

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САМАРСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ АКАДЕМИКА С. П. КОРОЛЕВА»  
Кафедра управления человеческими ресурсами

**Л. В. ИВАНЕНКО**

## Городское хозяйство. Управление и организация

Учебное пособие

Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева» в качестве учебного пособия для студентов, обучающихся по программам высшего образования укрупненной группы специальностей и направлений подготовки 38.00.00 Экономика и управление

Самара

2016

УДК 332.14(075)

ББК 65.04.я7

И 18

Рецензенты: д.э.н., профессор А.Г. Плеханов  
д.э.н., профессор К.Н. Ермолаев

**Иваненко, Л. В.**

**Городское хозяйство. Управление и организация** : учебное пособие /  
Л. В. Иваненко. – Самара : Самар. гуманитар. акад., 2016. – 119 с.

ISBN 978-5-98996-184-9

В данном учебном пособии изложены основы управления и организации городского хозяйства. Рассмотрено управление и организация городского благоустройства. Представлено озеленение в городе, влияние антропогенных факторов на озеленение и ряд других проблем. Много внимания в учебном пособии уделено транспортной системе города и организации городского транспорта. Показаны особенности технологии уличного освещения и электроосвещение улиц и площадей.

Особое внимание уделено организации предоставления ритуальных услуг. Рассмотрена история создания кладбищ и крематориев за рубежом и в России. Показаны гигиенические требования к размещению кладбищ, крематориев, зданий и сооружений похоронного назначения. Приведены примеры современных крематориев.

Учебное пособие предназначено студентам бакалавриата и магистратуры, аспирантам экономических факультетов. Может быть полезно научным сотрудникам и практическим специалистам, управленцам, занимающимся городским хозяйством и его развитием, а также слушателям системы повышения квалификации.

УДК 332.14(075)

ББК 65.04.я7

ISBN 978-5-98996-184-9

© Иваненко Л. В., 2016

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Управление городским хозяйством.	4
2. Городское благоустройство. Управление и организация	17
3. Организация и благоустройство жилой застройки	21
4. Организация городского озеленения	24
4.1. Значение озеленения в городском благоустройстве.	32
4.2. Система зеленых насаждений в городе.	37
4.3. Воздействие антропогенных факторов на состояние городского озеленения.	39
5. Городская транспортная система.	45
6. Организация городского транспорта.	52
7. Технология уличного освещения. Электроосвещение улиц и площадей.	58
8. Ритуальные обряды и услуги.	77
8.1. История создания кладбищ и крематориев в России.	77
8.2. Гигиенические требования к размещению кладбищ, крематориев, зданий и сооружений похоронного назначения.	85
8.3. Устройство крематориев и колумбариев.	99
8.4. Преимущества кремации перед традиционным погребением	106
8.5. Организация ритуальных услуг	112
Библиографический список.	117

## 1. Управление городским хозяйством

Настоящий период развития системы городского хозяйства возможен только при условии формирования в новых рыночных условиях такого хозяйственного механизма, который активно использует экономические рычаги и стимулы для максимального удовлетворения жизненно важных потребностей населения.

Современный механизм управления городским хозяйством должен иметь не административно-ведомственный характер, а индикативный, т.е. направляющий, создающий условия для повышения качества работы в городском хозяйстве.

Главными функциями управления городским хозяйством сегодня являются: маркетинг, инновационный менеджмент, прогнозирование и планирование, регулирование, организация и контроль.

Город- это большая и сложная система, а городское хозяйство – одна из его важнейших подсистем.

Функционирование городского хозяйства в значительной степени зависит от устойчивого развития города. Вместе с тем, развитие и функционирование города определяется устойчивым развитием отраслей городского хозяйства. Таким образом, эти два процесса взаимосвязаны и неразрывны, взаимодействуют друг с другом, развитие одного непосредственно влияет на развитие другого.

Несмотря на то, что термином «городское хозяйство» пользуются достаточно давно, содержание этого понятия до сих пор не имеет четкого определения, конкретного состава и наполнения.

Городское хозяйство это - комплекс служб, предприятий, инженерных сооружений и сетей, призванных удовлетворять повседневные коммунальные, бытовые и социально-культурные нужды жителей. К городскому хозяйству относятся: жилищное хозяйство, коммунальное хозяйство, предприятия и

организации бытового обслуживания населения, торговли и общественного питания, связи, городской транспорт, а также соответствующие службы социального обеспечения, учреждения просвещения и образования, организации здравоохранения, сооружения и объекты культуры, искусства, физической культуры и т.д.

Городское хозяйство находится в ведении муниципальных органов управления, которые в зависимости от своих прав и обязанностей, определяемых социальным устройством страны, ее государственной политикой, законодательством и экономическими возможностями, осуществляют руководство городским хозяйством, надзор за состоянием обслуживания населения, эксплуатацией и развитием предприятий, организаций и служб городского хозяйства. Уровень развития городского хозяйства и степень благоустройства городов оказывают большое влияние на условия труда, быта и отдыха их населения, а также в значительной степени сказываются на производительности труда и поэтому имеют большое социальное и экономическое значение.

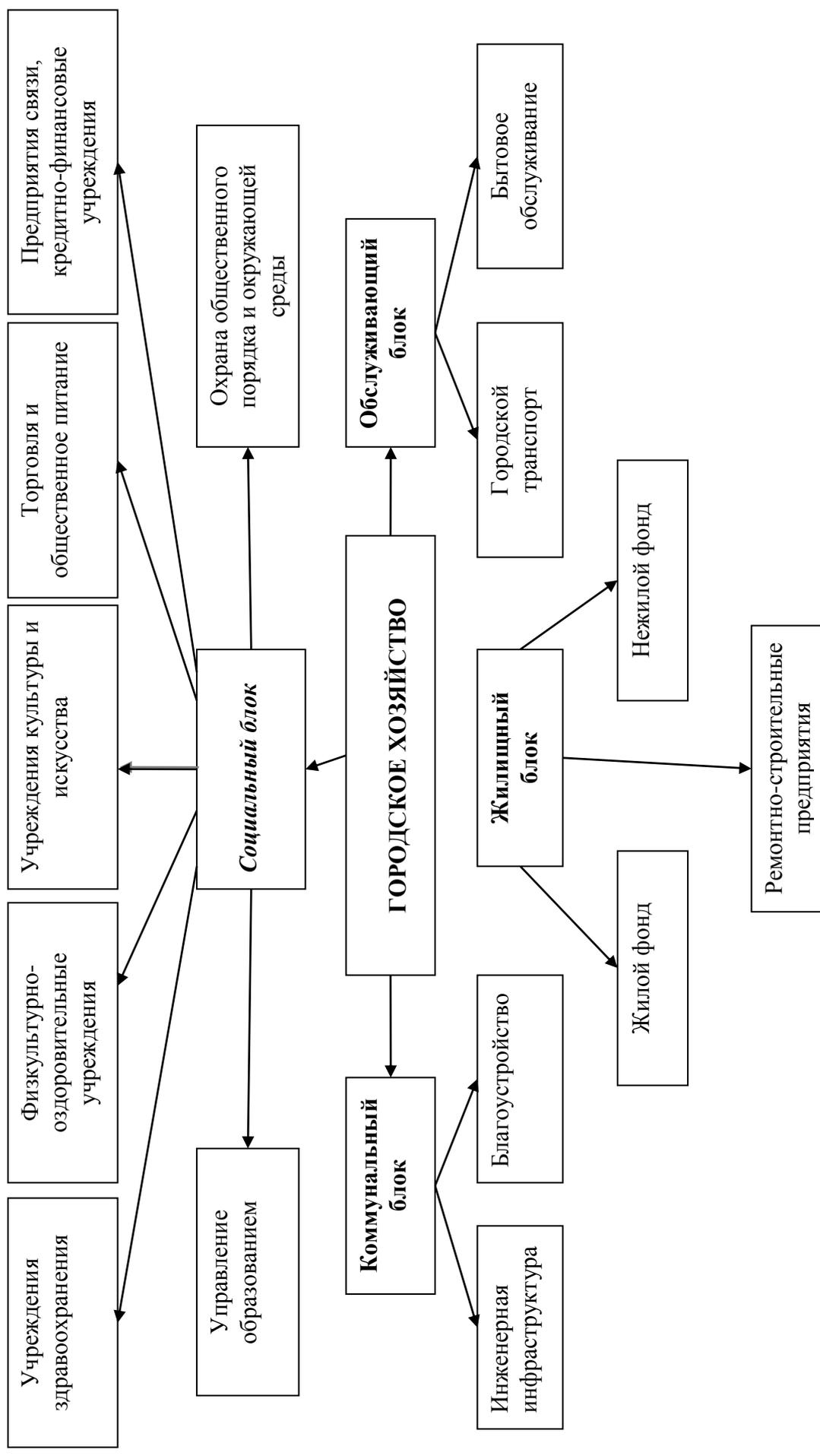
В данном учебном пособии предлагается модель городского хозяйства, сформированная несколькими блоками: социальным, коммунальным, жилищным и обслуживающим. (рис.1)

Следует отметить, что до настоящего времени в стране отсутствуют типовые организационные структуры управления городским хозяйством. Такое положение затрудняет осуществление научно-обоснованного, эффективного управления городским хозяйством.

Однако в любом городе можно выделить общие закономерности, которые позволят построить функциональную структуру города, а на ее основе создать организационную схему управления.

Организация – это функция, с помощью которой формируется система и определяется соответствие между ее функциями и элементами.

Рис. 1 Модель городского хозяйства



Экономическое понимание организации заключается в следующем. Это процесс балансового упорядочения, эффективно проявляющийся в структуре, а управление это – принятие решений на основе выбора имеющейся в наличии управленческой информации. Следовательно, организация – суть упорядочения (с закреплением в структуре) коммутативности и обмена информацией, связанности, зависимости и обусловленности ее элементов.

Все элементы объекта управления целесообразно рассматривать в совокупности их свойств, связей и взаимоотношений. На основе комплексного, структурного описания выявляют взаимосвязи между элементами и определяют входы и выходы отдельных элементов и всей системы. Связи должны квалифицироваться по степени определенности и возможности формального отображения, прямого или косвенного влияния различных факторов для достижения целей функционирования и управляемости. Одинаково важными считаются и технические, и социально – экономические факторы системы.

Целесообразно представить систему управления городским хозяйством в виде сумм подсистем, т.е. организационно-обособленных функциональных элементов, объективно необходимых для нормальной деятельности системы управления.

Важно знать свойства, которыми обладает отрасль городского хозяйства как единое целое. На этом этапе должны быть определены место и роль городского хозяйства в общественном производстве, тенденции развития, структура управления, а также распределены функции между ее органами. Следует уточнить параметры взаимосвязей, в соответствии с которыми объект управления может выступать относительно самостоятельной системой и параметры, характеризующие городское хозяйство как неотделимую часть целого (общественное производство). Лучше всего рассмотреть городское хозяйство по отдельным его подсистемам. При этом будут выявлены системные свойства, параметры и связи, определяемые и регулируемые самим объектом и высшими уровнями управления.

Управление городским хозяйством в современных условиях претерпевает существенные изменения, сохраняется только то, что все еще обладает эффективностью. Постоянно требуются и появляются новые структуры, функции, методы, технологии, технические приемы. Процесс совершенствования системы управления таким сложным организмом, каким является городское хозяйство, весьма не прост. Нельзя ожидать быстрых прогрессивных изменений, с помощью которых управление сразу перешло бы из одного состояния в другое.

Системное, комплексное развитие управления городским хозяйством это - взаимосвязанный процесс. Используя системный подход, представим каждый блок городского хозяйства в виде системы со своими подсистемами и элементами ( рис. 2, 3, 4, 5)

Прежде всего, рассмотрим социальный блок, в который входят учреждения образования, здравоохранения, культуры и искусства, общественного питания, потребительского рынка и целый ряд других. (рис.4).

Серьезную роль в устойчивом функционировании и развитии городского хозяйства выполняет коммунальный блок, состоящий из двух подсистем: инженерная инфраструктура и благоустройство города.

Первую подсистему коммунального блока - сферу инженерной инфраструктуры городского хозяйства представляют следующие объекты.

1. Системы водоснабжения и водоотведения:

- водопроводные и канализационные сети, сооружения на них (колодцы, камеры, насосные станции);
- водопроводные очистные сооружения, предназначенные для подготовки питьевой воды;
- канализационные очистные сооружения, предназначенные для очистки сточных вод.

2. Система теплоснабжения:

- предприятия по производству тепла (котельные, ГРЭС и т.д.) ;

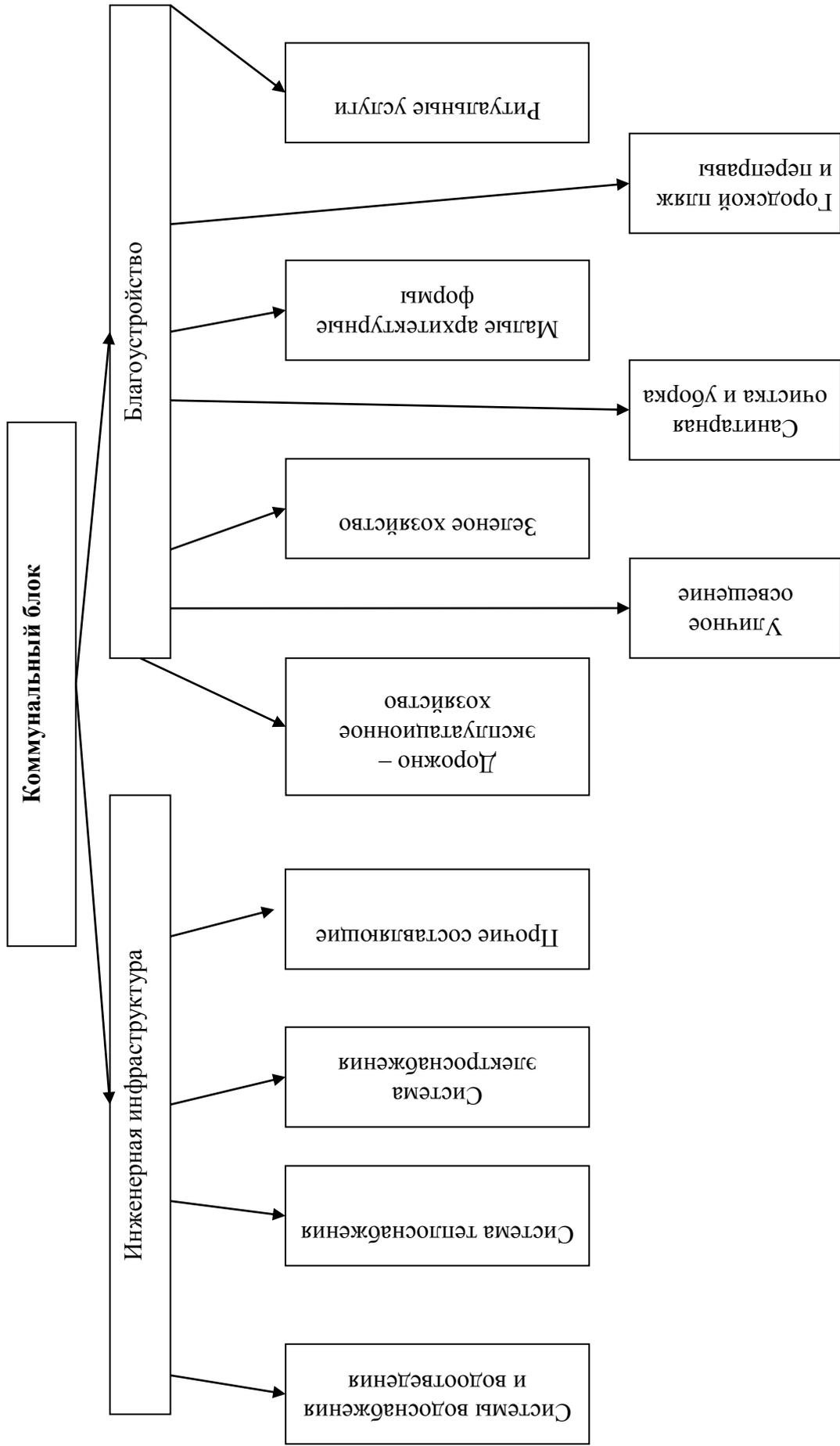


Рис.2. Модель коммунального блока

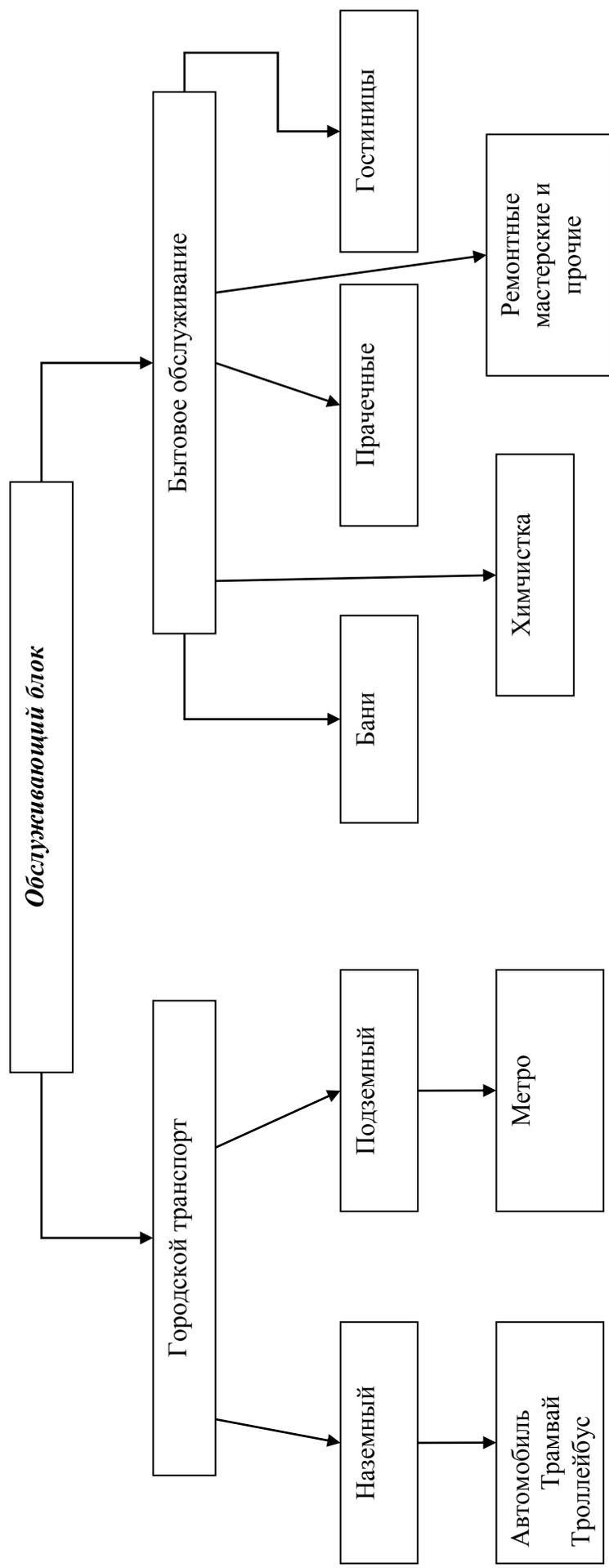


Рис.3. Модель обслуживающего блока

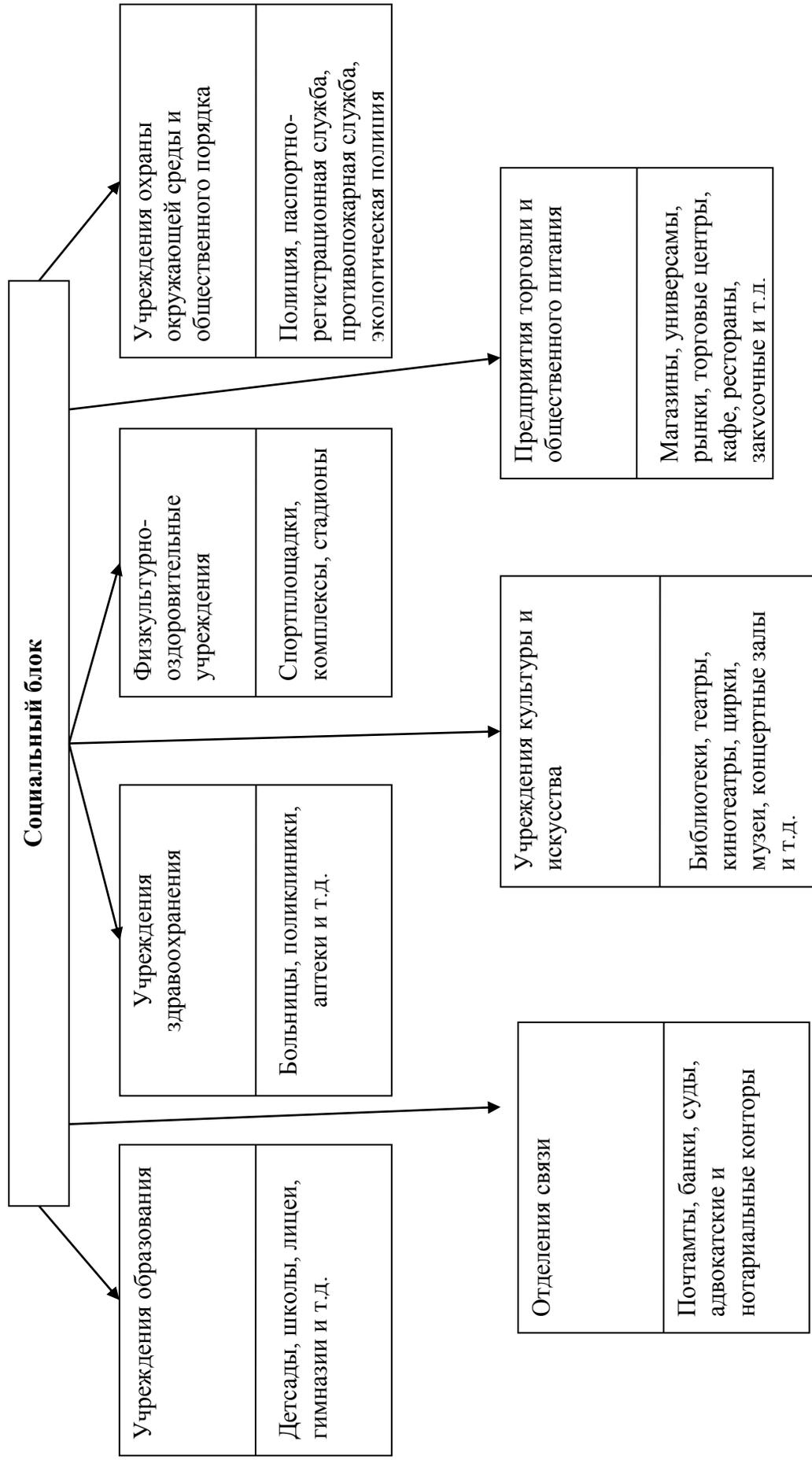


Рис.4. Модель социального блока

- распределительные тепловые сети;
- магистральные теплотрассы;
- внутриквартальные и внутриквартирные сети.

3. Система электроснабжения: различные электрические сети и сооружения на них.

4. Прочие составляющие инженерной инфраструктуры.

Вторую подсистему коммунального блока - сферу благоустройства городского хозяйства представляют следующие объекты.

1. Дорожно-эксплуатационное хозяйство:

- строительство дорог, мостов;
- строительство путепроводов, виадуков, лестниц, набережных, подпорных стенок, подземных переходов;
- устройство водостоков;
- производство асфальта и асфальтобетона;
- эксплуатация и уборка территорий всех этих объектов;
- текущий и капитальный ремонт тротуаров, площадей, переходов, водостоков, дорог и т.д.

2. Зеленое или садово-парковое хозяйство:

- работы по озеленению улиц, дорог, бульваров, садов, парков, скверов, набережных;
- создание защитных зеленых зон;
- организация питомников по выращиванию посадочных материалов и т.д.

3. Уличное освещение:

- работы по освещению улиц, площадей, бульваров, садов, парков;
- эксплуатация, текущий и капитальный ремонт энергосетей и сооружений наружного освещения.

4. Санитарная очистка и уборка города:

- сбор и удаление бытовых отходов;
- уборка городских улиц;

-обезвреживание и переработка твердых бытовых отходов и мусора.

5.Элементы малых архитектурных форм: устройство остановочных павильонов, оград, памятников, фонтанов, киосков и т.д.

6. Городские пляжи и переправы:

-эксплуатация, текущий и капитальный ремонт сооружений пляжного и спортивного оборудования, пристаней, сходней, мостков, помостов и плавучих средств;

- уборка и санитарная очистка самой территории пляжа.

7.служба предоставления ритуальных услуг: содержание кладбищ и колумбариев.

8.Прочие виды благоустройства.

В состав обслуживающего блока городского хозяйства входят городской транспорт и предприятия бытового обслуживания.

Городской транспорт выполняет функции связи и осуществляет перевозки населения и грузов по территории города и в пригороде. Современный городской транспорт обеспечивает экономию времени и безопасность движения пешеходов и транспорта. Традиционно в городах функционируют такие виды транспорта, как автобус, трамвай, троллейбус, метрополитен. Автобус является наиболее массовым видом общественного транспорта и существует в нашей стране более 80 лет – с1924 года. Весьма популярные виды транспорта – трамвай и троллейбус – также являются наземным транспортом. Их функционирование невозможно без собственной инфраструктуры (депо, ремонтные мастерские подвижного состава, трансформаторные подстанции, обеспечивающие электроснабжение и собственно движение, рельсовые пути, комфортабельные дороги и т.д.).

Подземный вид транспорта – метро появился во многих городах страны совсем недавно, но уже завоевал свои прочные позиции в транспортной системе города.

Блок бытового обслуживания представлен банно-прачечным и гостиничным хозяйством (бани, прачечные, гостиницы), предприятиями химической чистки одежды, ремонтными мастерскими и др.

Жилищный блок включает в свой состав, прежде всего, жилой или жилищный фонд. Понятие жилищного фонда дает закон РФ от 26.12.1992 г. №4218-1 «Об основах федеральной жилищной политики». Данный закон определяет жилищный фонд как совокупность всех жилых помещений, независимо от форм собственности, включая жилые дома, специализированные дома (общежития, гостиницы-приюты, дома маневренного фонда, жилые помещения из фондов жилья для временного поселения вынужденных переселенцев и лиц, признанных беженцами и др.), квартиры, жилые служебные помещения, иные жилые помещения в других строениях, пригодные для проживания. На данный момент действует классификация жилищных фондов, которая включает четыре вида жилищного фонда: частный, государственный, муниципальный и общественный.

Частный жилищный фонд это – фонд, находящийся в собственности граждан, в том числе, индивидуальные жилые дома, приватизированные, построенные и приобретенные квартиры и дома, квартиры в домах жилищных и жилищно – строительных кооперативов.

Государственный жилищный фонд также образует два подвида: ведомственный фонд, состоящий в государственной собственности Российской Федерации, и фонд, находящийся в собственности субъектов Российской Федерации.

Муниципальный жилищный фонд образуют жилые дома и жилые помещения, находящиеся в собственности района, города, входящих в них административно-территориальных образований, а также ведомственный фонд, находящийся в полном хозяйственном ведении муниципальных предприятий или в оперативном управлении муниципальных учреждений.

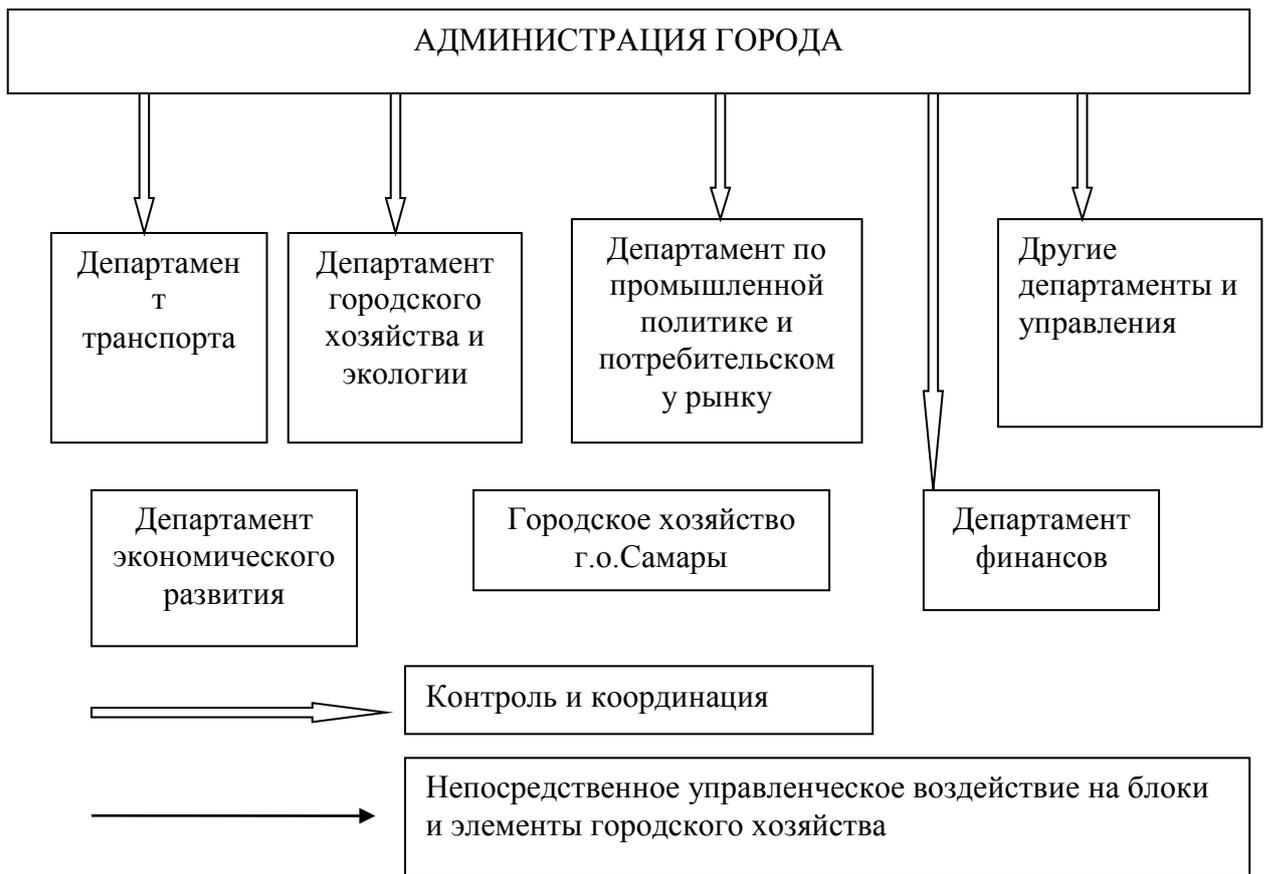


Рис. 5. Модель управления городским хозяйством



Рис.6. Модель жилищного блока

Общественный жилищный фонд образуют дома и жилые помещения, находящиеся в собственности общественных объединений.

Здания, образующие жилищный и нежилой фонд, постоянно эксплуатируются, им зачастую требуется реконструкция, текущий и капитальный ремонты. Для этого предназначены специализированные ремонтно – строительные предприятия, которые должны владеть мощной материально-технической базой.

Главной задачей управления городским хозяйством является создание условий комфортного и качественного, экологически безопасного проживания на территории города.

Управление городским хозяйством находится в ведении администрации города, а непосредственное управление осуществляют соответствующие структурные подразделения – департаменты (градостроительства, транспорта и др.). На рис. 6 изображена модель управления городским хозяйством.

Основное управление городским хозяйством в Самаре осуществляется департаментом городского хозяйства и экологии, который непосредственно курирует два блока: коммунальный (инженерная инфраструктура и благоустройство) и жилищный (жилой и нежилой фонды, специализированные ремонтно – строительные предприятия).

Главной задачей этого департамента является формирование единой политики в городском хозяйстве: по благоустройству, по жилищно-коммунальному хозяйству, по обеспечению экологической безопасности городских территорий и по созданию комфортных условий проживания населения.

Обслуживающий блок курирует департамент транспорта (городской транспорт) и департамент потребительского рынка и услуг (бани, прачечные, химчистки, гостиничное хозяйство и пр.).

Далее в данном учебном пособии представлено благоустройство, как подсистема коммунального блока.

## **2.Городское благоустройство. Управление и организация.**

Благоустройство населённых мест охватывает часть вопросов, объединяемых процессом формирования городского хозяйства и градостроительством, и характеризует, прежде всего, уровень инженерного оборудования территории населённых мест, санитарно-гигиеническое состояние их воздушных бассейнов, водоёмов и почвы. Благоустройство территории муниципального образования представляет собой комплекс мероприятий, направленных на создание благоприятных и комфортных условий жизни и деятельности, а также организации мест отдыха и проведения досуга населения в границах муниципального образования и осуществляемых органами государственной власти, органами местного самоуправления, физическими и юридическими лицами.

Организацию и управление благоустройством осуществляют органы местного самоуправления, которые наделены всеми необходимыми полномочиями в законодательной, социальной, экономической, градостроительной сферах для того, чтобы осуществить полноценное комплексное развитие территорий и поселений, решение назревших социальных, экологических и других задач. Значительно расширились права муниципалитетов в вопросах собственно градостроительного развития и управления городским хозяйством, формирования для этого необходимых экономических, финансовых и других ресурсов.

В процессе управления городским хозяйством органы местного самоуправления в сфере благоустройства выполняют следующие функции:

- разрабатывают правила благоустройства территории и утверждают их решением представительного органа муниципального образования;
- организуют работу административных комиссий и уполномоченных лиц по составлению протоколов об административных

правонарушениях в соответствии с законом субъекта Российской Федерации об административной ответственности за нарушение правил благоустройства территории муниципального образования;

-обеспечивают контроль за соблюдением правил производства земляных работ и своевременного восстановления дорожного полотна, зеленых насаждений и других элементов благоустройства;

-закрепляют объекты внешнего благоустройства общего пользования за муниципальными унитарными предприятиями или иными специализированными организациями по договору;

-заключают договоры со специализированными организациями на сбор и вывоз бытового мусора;

-составляют ежегодный план работ по благоустройству городской территории;

- предоставляют ритуальные услуги

К видам работ по благоустройству территории относятся:

-уборка территории, включающая в себя регулярную очистку тротуаров и иных территорий с твердым покрытием от грязи, мусора, снега и льда, газонов - от мусора, вывоз мусора, твердых бытовых отходов, снега, уход за зелеными насаждениями;

-содержание элементов внешнего благоустройства;

-озеленение территории муниципального образования;

-содержание и эксплуатация дорог;

-освещение населенных пунктов муниципального образования

Процесс благоустройства включает в себя, во-первых, проектирование системы благоустройства, во-вторых, реализацию данного проекта, в-третьих, содержание и техническую эксплуатацию, в-четвертых, ремонт и реконструкцию системы благоустройства объекта и его элементов.

Проектирование благоустройства территории осуществляется любой проектной организацией, имеющей лицензию на данный вид деятельности и получившей заказ на выполнение этой работы. Проект благоустройства является составной частью как градостроительной, так и архитектурно-строительной документации. Затем осуществляется проведение работ по благоустройству. Чистоту и порядок на территории муниципального образования обязаны соблюдать все физические и юридические лица в соответствии с принятыми правилами благоустройства территории муниципального образования. За их нарушение согласно закону субъекта Российской Федерации виновное лицо может быть привлечено к административной ответственности.

Критерием комфортности принятых решений по благоустройству следует считать их соответствие нормативным показателям, обеспечивающим:

- полноту предоставления услуг в сфере социально-бытового благоустройства;
- номенклатуру малых архитектурных форм и планировочных элементов, размеры и доступность планировочных элементов благоустройства;
- требуемые санитарно-гигиенические и экологические условия.

В условиях повышенных антропогенных нагрузок, дискомфорта среды городов и поселков из-за загрязнения воздушной среды выбросами автотранспорта и промышленных предприятий, благоустройство и озеленение населенных мест приобретает особое значение. При выполнении комплекса

мероприятий, возможно значительно улучшить экологическое состояние и внешний облик городов и поселков, создать более комфортные микроклиматические, санитарно-гигиенические и эстетические условия на улицах, в жилых квартирах, общественных местах (парках, бульварах, скверах, на площадях и т.д.). Уровень благоустройства и озеленения территорий – один из показателей качества среды обитания и формирования благоприятных условий для населения.

Благоустройство и озеленение - сложное многоотраслевое направление городского хозяйства, имеющее большое значение в процессе жизнедеятельности и функционирования города и является важнейшей сферой деятельности муниципального или городского хозяйства.

Под благоустройством понимается совокупность работ и мероприятий, осуществляемых для создания здоровых, и условий жизни населения на территории городов, посёлков городского типа, сельских населённых мест, курортов и мест массового отдыха.

Благоустройство территории муниципального образования объединяет комплекс мероприятий, способствующих улучшению жизнедеятельности и хозяйствования на территории муниципального образования и включающих в себя мероприятия:

- по инженерному благоустройству (инженерной подготовке и инженерному оборудованию, искусственному освещению);
- социально-бытовому благоустройству (совершенствованию системы социально-бытового обслуживания населения);
- по внешнему благоустройству (озеленению, организации движения транспорта и пешеходов, оснащению территории малыми архитектурными формами и элементами благоустройства);

- по благоустройству, связанные с оздоровлением окружающей среды, улучшением санитарно-гигиенических условий территорий жилой застройки;

-обеспечивающие экологическое благоустройство территории.

Работы по благоустройству территории включают в себя уборку территории; содержание элементов внешнего благоустройства; озеленение территории муниципального образования; содержание и эксплуатация дорог; освещение населенных пунктов муниципального образования.

Ведущая целевая функция города - обеспечение населения оптимальными условиями жизнедеятельности, труда, общения и отдыха. Анализ современной отечественной и зарубежной практики озеленения городов отображает создание новых, хорошо озелененных жилых массивов, сохранение и благоустройство зеленых зон отдыха в границах городов и за его пределами, дает возможность увидеть возможные пути развития ситуации и выявить болевые комплекс локальных городских проблем.

### **3. Организация и благоустройство жилой застройки**

Благоустройство жилой территории включает устройство подъездов, тротуаров, отмостки вокруг дома, устройство детских, спортивных, хозяйственных площадок и автомобильных стоянок, создание малых архитектурных форм, плескательных бассейнов, фонтанов и т.п., а также озеленение, организацию отвода дождевых и поверхностных вод. Сеть проездов и тротуаров в жилых районах и микрорайонах должна обеспечивать удобные проезды и подходы ко всем зданиям. Сквозное движения через жилые территории рекомендуется исключать или регулировать. В организации застройки наибольшее распространение получили кольцевые и тупиковые системы проездов.

Противопожарные расстояния между зданиями регламентируются СНиП 2.07.01-89\* "Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений" в зависимости от степени их огнестойкости, с учетом некоторых местных климатических условий (табл. 1). Степень огнестойкости зданий принимают в соответствии с требованиями СНиП 2.01.02-85 "Противопожарные нормы.

Таблица 1. Противопожарные расстояния между зданиями

Степень огнестойкости зданий	Расстояние, м, при степени огнестойкости зданий		
	I, II	III	IIIa, IIIб, IV, V
I, II	6	8	10
III	8	8	10
IIIa, IIIб, IV, V	10	10	15

Характер благоустройства и озеленения определяется приемами застройки жилой территории. Приемы застройки выбирают на основании санитарно-гигиенических, функциональных, архитектурных и экономических требований с комплексным учетом микроклимата, рельефа и других особенностей участков строительства. К основным приемам организации застройки дворовой территории относятся: открытая система застройки, полузамкнутая система застройки и замкнутая система застройки.

Открытая или строчная система застройки предполагает линейное расположение жилых зданий параллельными рядами. При такой компоновке группы зданий образуются протяженные, открытые с двух сторон дворы. Соответствующая ориентация застройки по сторонам света обеспечивает соблюдение требований инсоляции. Недостаток дворов-коридоров это образование сквозных ветровых потоков. Строчное расположение зданий используется в южных районах и при застройке территории со значительным уклоном поверхности (15-20% и более). В этом случае здания вытягиваются вдоль горизонталей. Линейная система застройки невыразительна в архитектурно-художественном отношении, поэтому прием находит

ограниченное применение или используется в сочетании с другими вариантами формирования планировочной композиции застройки.

В полузамкнутой системе застройки обрамляющее пространство двора составляет 40-70 % периметра. Использование этого приема позволяет создавать разнообразные композиции и приспосабливаться к местным природно-климатическим и другим условиям. При полузамкнутой системе застройки необходимые условия инсоляции жилых зданий достигаются путем подбора блок - секций. Инсоляция дворовых пространств обеспечивается путем их раскрытия в солнечную сторону. Полузамкнутая система, дополненная посадками полос кустарников и деревьев для защиты дворов от ветров, пылевых бурь, снеговых заносов может также обеспечивать эффективную защиту от шума. Полузамкнутая система застройки применяется в различных климатических условиях.

При замкнутой системе застройки пространство двора обрамлено зданиями по всему периметру. Связь дворов с внешней средой осуществляется через проходы и проезды в первых этажах зданий. С помощью озеленения и размещения плескательных бассейнов или фонтанов для улучшения (увлажнения) воздушной среды регулируют микроклимат дворовых пространств. Использование замкнутой системы застройки целесообразно в районах с неблагоприятным и умеренным климатом.

Озеленение жилых территорий осуществляют с учетом санитарно-гигиенических, функциональных и эстетических требований. Парк или сад жилого района размещают в глубине территории, в удалении от автомобильного движения. Площади районных садов города принимают не менее 3 га, скверов - 0,5 га, общепоселковых садов - 2 га. В непосредственной близости от объектов озеленения рекомендуется размещать спортивные комплексы со спортзалами, бассейном, игровыми площадками. Площадь территории физкультурно-спортивных сооружений - 0,8 га. Общая площадь участков, занятых зелеными насаждениями, должна составлять не менее 50 % от территории жилого района.

#### **4. Организация городского озеленения.**

Городские зеленые насаждения, расположенные на площади в один гектар, способны вырабатывать в день до 200 кг кислорода. Наибольшей продуктивностью обладает тополь.

Значительной улавливающей способностью к аэрозолям и пыли обладают такие растения, как: вяз, шелковица, рябина, сирень, бузина. Кроны елей, растущие на одном гектаре, задерживают в год до 32 т пыли, сосны - до 36 т, дуба - до 56 т, бука - до 63 т. В течение вегетационного периода деревья уменьшают запыленность воздуха на 42 %, в безлиственный период - на 37%. Наилучшие пылезащитные свойства у вяза и сирени. В радиусе до 500 м от источника загрязнения рекомендуются для посадок газоустойчивые породы, а именно тополь канадский, тополь бальзамический, липа мелколистная, клен ясенелистный, ива белая, можжевельник обыкновенный, бузина красная, жимолость [31].

Древесные породы в значительной степени способствуют биологической очистке атмосферного воздуха. Хвойные растения, например, адсорбируют из городской атмосферы такие элементы, как свинец, цинк, кобальт, хром, медь, титан, молибден. Древесные насаждения служат наилучшим фильтром для различных химических элементов.

Одним из главных достоинств зеленых насаждений на урбанизированных территориях является их высокая активность при улавливании вредных веществ, поступающих в атмосферу за счет транспортных и промышленных выбросов. Известна роль растений в поглощении углекислого газа, уменьшении бактериальной загрязненности воздуха и повышении ионизации атмосферы, обогащении ее различными фитонцидами. Общеизвестно, что зеленые насаждения способствуют снижению шума. Этот эффект зависит от характера посадок, породы деревьев и кустарников, величины, строения кроны и характера облиствения, а также силы шума, проходящего через

насаждения. Плотные, сомкнутые по вертикали насаждения снижают уровень шума на 15-18 дБА. Существенное снижение уровня шума наблюдается уже при полосе зеленых насаждений шириной 10-15 м посадки. При прохождении шума через лесополосу его уровень снижается пропорционально биомассе. В среднем кроны поглощают 25% звуковой энергии и примерно 75% этой энергии отражают и рассеивают [40]. Шумопоглощающая способность наиболее ярко выражена у клена, липы, калины, тополя, дуба, граба, березы.

Озелененные городские территории уменьшают сток дождевых вод, за счет испарения повышают влажность воздуха, что, в конечном счете, обеспечивает интенсификацию процессов самоочищения воздуха. Кроме того, они играют регулируемую роль в создании оптимального микроклимата, дают тень и защищают от прямых солнечных лучей, тем самым создавая комфортность проживания людей в городе.

При формировании полос зеленых насаждений в жилых кварталах, особенно вблизи зданий, магистралей, коммуникаций и т.п., необходимо учитывать удаленность посадок от объектов, что в первую очередь связано с последующим разрастанием деревьев и кустарников (Полосы зеленых насаждений достаточно эффективно снижают уровень загрязнения при наличии средних и особенно низких наземных источников типа выхлопных газов автомобильного транспорта. При формировании полос вблизи транспортных магистралей необходимо помнить, что уровень снижения загрязнения воздуха в значительной степени зависит от ее структуры и, что в летнее время, естественно, эффективность полосы максимальная.

За счет посадок зеленых насаждений можно снизить степень загрязнения атмосферного воздуха на прилегающих к магистрали территориях на 1,5-2 ПДК. Следовательно, можно получить такой же эффект, что и применением санитарно-технических мероприятий, а сочетанное использование дает еще больший эффект, особенно для магистральных улиц с высокой интенсивностью движения транспорта. Следует отметить, что при этом решаются и задачи защиты от транспортного шума.

В санитарно-защитных зонах промышленных предприятий, выбрасывающих в атмосферу тяжелые газы, аэрозоли в виде тумана и пыли, необходимо создавать насаждения в виде системы зеленых полос, способствующих значительному снижению скорости ветра и задерживанию и осаждению аэрозолей. Лесная полоса ажурной конструкции в облиственном состоянии имеет сквозные просветы, более или менее равномерно распределенные по всей ее высоте. Форма поперечного сечения для такого типа полос существенного значения не имеет, но наиболее желательна - прямоугольная. Оптимальная степень ажурности - 35-40% .

Наилучшими по ветроослабляющему влиянию являются полосы продуваемой конструкции. Это плотные или слабоажурные в верхней и средней частях насаждения со сквозными просветами внизу, могут быть с низкорослым кустарником или без него. Они применяются при озеленении санитарно-защитных зон, если необходимо усилить проветривание и в какой-то мере ограничить оседание выбросов в насаждении. Такое озеленение санитарно-защитных зон способствует росту растений в силу положительного улучшения некоторых микроклиматических характеристик.

Ширина защитных полос должна обеспечивать хорошее их проветривание и небольшой расход средств на содержание и уход. Они должны быть эффективны не только летом, но и зимой. Ширина плотных, непродуваемых полос - 22-25 м. Они должны состоять из 7-8 рядов деревьев и кустарников. Расстояние в рядах между деревьями - 1-3 м. Ширина ажурных полос должна составлять 26-32 м и состоять из 7-10 рядов деревьев и кустарников с расстоянием в рядах между деревьями 4-12 м и более.

Зеленые насаждения могут занимать 60-70%, но не менее 40% территории санитарно-защитной зоны. При ширине зон до 100 м практически вся их площадь отводится под озеленение.

Наибольшая площадь зеленых насаждений урбанизированных территорий расположена вокруг городов, в так называемой «зеленой зоне». Для городов с численностью населения более 1 млн. человек зеленые зоны выделяются по

индивидуальным проектам. Если численность населения в городах России, расположенных в лесорастительных зонах (таежной, смешанных лесов, широколиственных лесов, лесостепной и степной), равна 1 млн. человек или менее, то состав и размер зеленых зон вокруг них устанавливаются по существующим государственным стандартам.

Зеленые зоны городов должны быть выделены на землях государственного лесного фонда, расположенных за пределами городской черты, с учетом площадей зон санитарной охраны источников водоснабжения, округов санитарной охраны, курортов, защитных полос вдоль железных и автомобильных дорог, а также запретных полос леса, защищающих нерестилища ценных промысловых рыб, особо ценных лесных массивов, противоэрозионных лесов, лесоплодовых насаждений и лесо – орехо - промысловых зон.

Для городов, где отсутствуют естественные леса и другие зеленые насаждения, леса зеленых зон должны создаваться искусственным путем на землях, не пригодных для сельского хозяйства. В зависимости от конкретных санитарных и климатических условий размеры зеленых зон городов допускается увеличивать или уменьшать не более чем на 15%.

По целевому назначению зеленые зоны городов подразделяются на лесопарковую и лесохозяйственную. Лесопарковая часть выделяется из входящих в зеленую зону города лесов с эстетически ценными ландшафтами.

Экологическая ситуация городов это - “зеркало”, в котором отражается уровень социально-экономического положения страны, поэтому не случайно информация об экологической ситуации в развитых странах общедоступна и занимает одно из ведущих мест в политической и общественной жизни общества.

С ростом города, развитием его промышленности, становится все более сложной проблема охраны окружающей среды, создания нормальных условий для жизни и деятельности человека. В последние десятилетия усилилось отрицательное влияние человека окружающую среду и, в частности, на

зелёные насаждения. Проблема зелёных массивов (городских парков, лесов, садов, лугов) - одна из важнейших экологических проблем в городе. Растительность, как средовосстанавливающая система, обеспечивает комфортность условий проживания людей в городе, регулирует (в определенных пределах) газовый состав воздуха и степень его загрязненности, климатические характеристики городских территорий, снижает влияние шумового фактора и является источником эстетического отдыха людей; она имеет огромное значение для человека.

Озеленение населённых мест – это комплекс работ по созданию и использованию зелёных насаждений в населенных пунктах. В градостроительстве озеленение является составной частью общего комплекса мероприятий по планировке, застройке и благоустройству населённых мест. Оно имеет огромное значение в жизни человека, оказывает огромное влияние на окружающую среду.

Особенно это влияние заметно проявляется в городах.

Зелёные насаждения являются основными элементами художественного оформления населённых пунктов. Объектами озеленения, как правило, является земельный участок, на котором составляющие ландшафта (рельеф, водоёмы, растения) и строительные сооружения взаимосвязаны и предназначены для удовлетворения потребностей в отдыхе на открытом воздухе.

Композиция зелёных насаждений включает массивы, группы, куртины, живые изгороди, рядовые посадки и солитеры.

Массивы – это крупные по площади древесные и кустарниковые посадки. Массивы могут быть чистыми (из одной породы) или смешанными (из нескольких пород), одноярусными и многоярусными.

Группы – это небольшое количество деревьев или кустарников, объединённых композиционно и размещённых обособленно от массивов. Бывают малые (3-5 растений), средние (7-9 штук) и большие (15-20 деревьев). Для групп можно рекомендовать весь ассортимент деревьев и кустарников.

Куртины – это большие группы от 20 до 50 деревьев. Могут быть древесно - кустарниковые и кустарниковые. Создаются в основном из одной породы.

Живые изгороди – это свободно растущие или сформированные кустарники, высаженные в один или более ряд, выполняющие декоративную, ограждающую и маскировочную функции. В наших условиях для этих целей подходят боярышник, карагач. Изгородь должна быть густой, расстояние между рядами 0.3-0.5 м.

Рядовые посадки - это посадки деревьев, высаженных в одну линию. Преимущественно используются для озеленения улиц.

Солитеры – это одиночные деревья, выделенные из-за ценных декоративных свойств или по соображениям композиции. Хорошими северными солитерами являются берёза, ива Шверина, лиственница сибирская, сосна, рябина Городкова, из кустарников – сирень венгерская, жимолость и розы.

Озеленение должно проводиться по научно обоснованным принципам и нормативам. Предусматривается равномерное размещение среди застроек садов, парков и других крупных зелёных массивов, связанных бульварами, набережными, озеленёнными полосами между собой и связанными с пригородными лесами и водоёмами в единую и непрерывную систему. Также при строительстве необходимо следить за сохранением максимального количества существующих насаждений.

Основой системы озеленения современного города служат насаждения на жилых территориях (во дворах при группах домов, в садах жилых районов и микрорайонов), на участках школ, детских учреждений. Их дополняют насаждения общегородского и районного значения в парках культуры и отдыха, детских, спортивных и других специализированных парках, в скверах и на бульварах, на промышленных, коммунально-складских территориях, на полосах отвода земель для транспортной коммуникации, а также заповедники, санитарно- защитные и водоохранные зоны.

Составной частью озеленения крупного города являются насаждения пригородной зоны, создающие условия для массового отдыха населения среди природного окружения и содействующие оздоровлению городского воздушного бассейна: леса и лесопарки, плодовые сады.

Формирование системы озеленения и его нормативы в различных населённых местах зависят от их географического положения и местных условий:

- климатических (количество атмосферных осадков, температурный режим, скорость и направление ветров, характер инсоляции);
- природно-ландшафтных (существующие лесные массивы, особенности строения рельефа и почв, расположение водоёмов);
- от размеров территории озеленения;
- от хозяйственного профиля и планировочной структуры городов и посёлков.

Крупный город имеет все элементы системы озеленения; сельский населённый пункт, посёлок или малый город — лишь часть из них. Однако и в городах, и в сельских населённых пунктах необходимы защитные зелёные насаждения между жилой и производственной зоной. В южных районах страны главной задачей посадки зелёных насаждений является защита улиц, площадей, жилых дворов и зданий от перегрева, их затенение. В северной части - укрытие застройки от холодных ветров, снежных заносов. В больших промышленных центрах важно обеспечить аэрацию городской застройки с помощью ее расчленения крупными зелёными массивами, в городах-курортах — создать дополнительные парки и озеленённые набережные в расчёте на большое число иногородних отдыхающих.

Пространственное построение системы озеленяющих элементов зависит от комплекса градостроительных и природных условий.

В приречных городах оно часто образовано полосой парков, расположенных вдоль реки (например, в Киеве, Будапеште).

В городах, вытянутых вдоль морского побережья, система озеленения создается широкой полосой приморских парков и набережных (например, в Баку, Одессе).

В компактно застроенных крупных городах озеленение формируется лесопарковыми клиньями, проникающими к центру города (например, в Москве, Екатеринбурге, Вашингтоне, Копенгагене, Осло).

В некоторых новых городах, строящихся в лесистой местности, насаждения образуют почти сплошной фон, на котором располагаются жилые комплексы, общественные центры, транспортные и пешеходные коммуникации (г. Сосновый бор в Ленинградской области, Научный городок Сибирского отделения АН РФ под Новосибирском).

При размещении новых городов в степной, полупустынной и пустынной зонах особое значение приобретают мощные полосы ветрозащитных лесопосадок, прикрывающих застройку со стороны господствующих ветров (например, в Омске).

Зелёные насаждения в местах отдыха городского населения образуют лесные массивы, рощи, группы деревьев и кустарников, аллеи, живые изгороди, стриженные стенки и боскеты; создаются также декоративные газоны и цветочные посадки, вертикальное озеленение. Важной задачей является при этом создание органичной взаимосвязи насаждений с естественными и искусственными водоёмами, рельефом местности и архитектурными сооружениями.

Безусловно, при проведении работ по озеленению необходимо правильно выбрать ассортимент, подборку деревьев и кустарников, решить вопросы принципиального размещения насаждений всех категорий в зависимости от специфики и характера жилой застройки, системы улиц.

Часто используемым элементом озеленения является сквер. Сквер—это небольшая озелененная территория (0,85-2 га) на улицах и площадях, имеющая формы прямоугольника, треугольника, круга. При сильно развитых транспортных потоках скверу целесообразно придавать обтекаемые формы,

смягчая закруглениями острые или прямые углы. Места отдыха должны располагаться с учётом эстетического фактора.

#### **4.1. Значение озеленения в городском благоустройстве**

**Зеленые насаждения в городе улучшают микроклимат городской территории, создают хорошие условия для отдыха на открытом воздухе, предохраняют от чрезмерного перегревания почву, стены зданий и тротуары. Это может быть достигнуто при сохранении естественных зеленых массивов в жилых зонах. Человек здесь не оторван от природы: он как бы растворен в ней, поэтому и работает, и отдыхает интереснее и продуктивнее.**

Главными функциями зеленых насаждений можно назвать такие, как:

- санитарно – гигиеническая;
- рекреационная;
- декоративно-художественная.

К санитарно-гигиеническим функциям относятся: очистка воздуха, ионизация воздуха растениями, способность растений выделять фитонциды, осуществлять защиту от шума.

Велика роль зеленых насаждений в очистке воздуха городов. Крупные лесопарковые клинья могут быть активными проводниками чистого воздуха в центральные районы города. Качество воздушных масс значительно улучшается, если они проходят над лесопарками и парками, площадь которых составляет в 600-1000 га. При этом количество взвешенных примесей снижается на 10 - 40 %. Дерево средней величины за 24 часа восстанавливает столько кислорода, сколько не обходимо для дыхания трёх человек в течение того же времени. Это представляется особенно актуальным, т.к. наблюдается увеличение потребления кислорода из воздуха автотранспортными средствами и промышленными предприятиями. Поэтому нормальное существование человека в городе напрямую зависит от количества парков и

скверов, особенно для северных широт, где окружающие город леса не могут обеспечить такой степени восстановления атмосферы, как в средней полосе. В жаркий летний день над нагретым асфальтом и раскаленными железными крышами домов образуются восходящие потоки теплого воздуха, поднимающие мельчайшие частицы пыли, которые долго держатся в воздухе. Необходимо отметить, что над парком, разбитым в центре города, возникают нисходящие потоки воздуха, потому что поверхность листьев значительно прохладнее асфальта и железа.

Пыль, увлекаемая нисходящими потоками воздуха, оседает на листьях. Один гектар деревьев хвойных пород задерживает за год до 40 тонн пыли, а лиственных - около 100 тонн. Практика свидетельствует, что достаточно эффективным средством борьбы с вредными выбросами автомобильного транспорта являются полосы зеленых насаждений, эффективность которых может варьироваться в пределах - от 7 % до 35%. Из всего этого следует, что зелёная растительность в настоящее время играет большую роль в уменьшении вредного воздействия на человека промышленных выбросов в атмосферу. Более того, она является важнейшим средством ограничения влияния на население отходов автомобильного транспорта и единственным источником кислорода в городе.

Чрезвычайно важна ионизация воздуха растениями. Существуют легкие аэроионы, которые могут нести отрицательные или положительные заряды, и тяжелые - положительно заряженные. Наиболее благоприятное воздействие на окружающую среду оказывают легкие отрицательные ионы. Носителями положительно заряженных тяжелых ионов обычно являются ионизированные молекулы дыма, водяной пыли, паров, загрязняющих воздух. Следовательно, чистота воздуха в значительной мере определяется соотношением количества легких ионов, благотворно влияющих на атмосферу, и тяжелых ионов, загрязняющих воздух.

Существенной качественной особенностью кислорода, вырабатываемого зелеными насаждениями, является насыщенность его ионами, несущими

отрицательный заряд, в чем и проявляется положительное влияние растительности на состояние человеческого организма. Известно, что число легких ионов в 1 см<sup>3</sup> воздуха над лесами составляет 2000-3000, в городском парке - 800, в промышленном районе - 200-400, в закрытом многолюдном помещении - 25-100. На ионизацию воздуха влияет как степень озеленения, так и природный состав растений. Лучшими ионизаторами воздуха являются смешанные хвойно-лиственные насаждения. Сосновые насаждения только в зрелом возрасте оказывают благоприятное воздействие на его ионизацию, так как вследствие выделяемых молодыми сорняками паров скипидара концентрация легких ионов в атмосфере снижается. Летучие вещества цветущих растений так же способствуют повышению в воздухе концентрации легких ионов. Ионизация лесного кислорода оказывается в 2-3 раза выше по сравнению с морским и в 5-10 раз интенсивнее кислорода атмосферы городов (по данным В.Н. Власюка). Поэтому леса, образующие зеленый пояс вокруг городов, оказывают значительное благотворное воздействие на оздоровление городской среды, в частности обогащают воздушный бассейн легкими ионами. В связи с этим большое внимание должно уделяться созданию парков и скверов в городах. В наибольшей мере способствуют повышению концентрации легких ионов в воздухе акация белая, береза карельская, дуб красный, ива белая и плакучая, клен серебристый и красный, лиственница сибирская, пихта сибирская, рябина обыкновенная, сирень обыкновенная, тополь черный.

К санитарно-гигиеническим свойствам растений относится их способность выделять особые летучие органические соединения, называемые фитонцидами, которые убивают болезнетворные бактерии или задерживают их развитие. Эти свойства приобретают особую ценность в условиях города, где в воздухе содержится в 10 раз больше болезнетворных бактерий, чем в воздухе полей и лесов. В чистых сосновых лесах и лесах с преобладанием сосны (до 60%) бактериальная загрязненность воздуха в 2 раза меньше, чем в березовых.

Множество различных древесно-кустарниковых пород, обладают антибактериальными свойствами, положительно влияющими на состояние воздушной среды городов. Прежде всего, к ним относятся следующие: акация белая, барбарис, береза бородавчатая, груша, граб, дуб, ель, жасмин, жимолость, ива, калина, каштан, клен, лиственница, липа, можжевельник, пихта, платан, сирень, сосна, тополь, черемуха, яблоня.

Также фитонцидной активностью обладают и травянистые растения - газонные травы, цветы и лианы.

На интенсивность выделения растениями фитонцидов влияют сезонность, стадии вегетации, почвенно-климатические условия, время суток.

Максимальную антибактериальную активность большинство растений проявляют в летний период. Поэтому некоторые из них можно использовать в качестве лечебного материала.

Недостаточное озеленение городских микрорайонов и кварталов, нерациональная застройка, интенсивное развитие автотранспорта и другие факторы создают повышенный шумовой фон города. Борьба с шумом в городах это - сложная гигиеническая проблема, обусловленная усиливающимися темпами урбанизации.

Шум не только травмирует, но и угнетает психику, разрушает здоровье, снижая физические и умственные способности человека. Исследования показали, что характер нарушений функций человеческого организма, вызываемый шумом, идентичен нарушениям при действии на него некоторых ядовитых препаратов.

Одним из решений этой проблемы в городских условиях является озеленение. Высаживание деревьев вблизи автодорог помогает уменьшить уровень шума и, следовательно, его влияние на человека. Различные породы растений характеризуется разной способностью защиты от шума. По данным венгерских исследователей, хвойные породы (ель и сосна) по сравнению с лиственными (древесные и кустарниковые), лучше регулируют шумовой режим. По мере удаления от магистрали на 50 метров лиственные древесные

насаждения (акация, тополь, дуб) снижают уровень звука на 4,2 дБ, лиственные кустарниковые - на 6 дБ, ель - на 7 дБ и сосна - на 9 дБ.

Исследования показали, что лиственные породы способны поглощать до 25 % звуковой энергии, а 74 % её отражать и рассеивать. Наилучшими в этом отношении являются: из хвойных пород - ель, пихта; из лиственных - липа, граб и другие.

Эффективность шумозащитной функции зависит от приемов озеленения. Однорядная посадка деревьев с живой изгородью из кустарника шириной в 10 метров снижает уровень шума на 3-4 дБ; такая же посадка, но двухрядная шириной 20-30 метров - на 6-8 дБ, 3-4-рядная посадка шириной 25-30 метров - на 8-10 дБ, бульвар шириной 70 метров с рядовой и групповой посадкой деревьев и кустарников - на 10-14 дБ; многорядная посадка или зеленый массив шириной 100 метров - на 12-15 дБ.

Высокий эффект защиты от шума достигается при размещении зеленых насаждений вблизи источников шума, и, одновременно, защищаемого объекта.

Поэтому озеленение – это основной элемент мер, направленных на обеспечение полноценного отдыха городских жителей в условиях повседневной напряжённости и суеты.

Таким образом, зелёные парки и скверы оказывают огромное влияние на человека и благотворно воздействуют на все аспекты его деятельности.

Растения не только выполняют свою биологическую и экологическую функцию; их разнообразие и красочность всегда успокаивает и радует человека, создает условия для активного и спокойного отдыха. Человек неразрывно связан с природой, он её часть. Зеленые насаждения помогают нам жить, создают ощущение единства с окружающим миром. В этом и заключается рекреационная функция зелёных насаждений.

Озеленение улиц определяется их значением и характером окружающей застройки. Насаждения служат важной и неотъемлемой частью планировки

улиц. В результате озеленения реализуется декоративно-художественная функция, активно влияющая на архитектурный облик улиц.

#### **4.2 Система зеленых насаждений**

Зеленые насаждения города выполняют не только планировочные, архитектурно-художественные, рекреационные и санитарно-гигиенические, но также формируют среду, осуществляя ландшафтнообразующие функции. Для города они являются зеленым фильтром, снижающим на 40-50% степень негативного влияния техногенных факторов (автотранспорта, промышленных и коммунальных объектов) на окружающую природную среду.

Городские зеленые насаждения по типу пользования разделяются на следующие виды:

-зеленые насаждения общего пользования: городские леса, парки, сады, скверы, бульвары и насаждения вдоль магистралей и улиц;

- зеленые насаждения ограниченного пользования: жилой застройки, территории детских, санаторных учреждений, территории спортивных комплексов и т.д.;

-зеленые насаждения специального назначения: насаждения санитарно-защитных зон (транспортных путей, промышленных предприятий и др.), водоохранные полосы, территории кладбищ, ботанических садов, питомники и т.д.

Зеленые насаждения, размещаемые в границах всех функциональных зон города, должны формироваться в виде единой системы. В соответствии со СНиП 2.07.01-89\* удельный вес озелененных территорий различного назначения в пределах застройки городов (уровень озелененности территории застройки) должен быть не менее 40%, а в границах территорий жилых районов не менее 25% (включая суммарную площадь озелененной территории микрорайонов).

Различают следующие характерные виды размещения зеленых насаждений в городе: центричное; периферийное; групповое; линейно-полосовое. На выбор приема размещения влияет следующее:

- максимальное озеленение всех функциональных зон города в соответствии с санитарно-гигиеническими требованиями;

- создание устойчивых крупных зеленых массивов, повышающих их устойчивость к техногенному и антропогенному воздействию. В структуре озелененных территорий общего пользования крупные парки и лесопарки должны составлять не менее 10%;

- рациональное чередование озелененных и открытых пространств, обеспечивающих регулирование теплового баланса на территории города;

- размещение зеленых насаждений с учетом создания оптимального аэрационного режима на городской территории;

- создание комплексов зеленых насаждений.

Основными структурными единицами системы озеленения города являются крупные ее элементы: районы или зоны отдыха, городские парки, сады жилых районов, система специальных зеленых насаждений (водоохранные, санитарно-защитные, ветрозащитные, шумозащитные полосы) и другие элементы.

Формирование системы зеленых насаждений осуществляется на основе ландшафтного анализа территории. В зависимости от характера ландшафта определяется степень пригодности отдельных участков для рекреационных целей, выделяются особо охраняемые природные комплексы, территории с потенциальными возможностями для организации отдыха населения города и территории, неблагоприятные для использования в рекреационных целях.

При размещении парков, садов следует максимально сохранять и использовать участки с существующими зелеными насаждениями, богатыми и выразительными ландшафтами, водоемами. Площадь территории парков, садов и скверов следует принимать в соответствии с расчетом, но не менее данных, приведенных в табл. 1.

**Таблица 1. Расчетные показатели элементов системы зеленых насаждений города**

Элемент системы	Единовременная посещаемость, чел/га	Минимальная площадь, га	Время доступности, мин
Городской парк	100	15	20(транспорт)
Парк планировочного района	70	10	15(транспорт)
Парк жилого района	50-60	3	1500(пешком)
Сад микрорайона	40	1,5	500(пешком)
Сквер	30	0,5	-

Размещение зон массового посещения с рекреационными целями должно осуществляться с учетом времени транспортной доступности. С этой целью следует предусматривать прокладку магистралей общегородского и районного значений к наиболее посещаемым зонам отдыха, парковым территориям.

#### **4.3. Воздействие антропогенных факторов на состояние городского озеленения**

Сложнейшая экологическая обстановка оказывает отрицательное воздействие на всю живую и неживую природу, включая человека. В городах уровень загрязнений выше, и, соответственно, негативное оказываемое влияние существенно сильнее.

Подвергается негативному воздействию и растительность. Последствия от непосредственных воздействий на растения могут принимать различные формы: генетические изменения; видовые изменения; нанесение прямого вреда растительности. Естественно, в зависимости от чувствительности вида и размеров нагрузки масштаб воздействия может простирается от возполнимого, т.е обратимого ущерба до полной гибели растения.

Защитные функции растений зависят от степени их чувствительности к различным загрязняющим веществам. Например, предельно допустимая

среднесуточная концентрация сернистого ангидрида для лиственницы сибирской равна 0,25 мг/м<sup>3</sup>, сосны обыкновенной - 0,40 мг/м<sup>3</sup>, липы мелколистной - 0,60 мг/м<sup>3</sup>, ели обыкновенной и клена остролистного – по 0,70 мг/м<sup>3</sup>. (по данным В.М. Рябина). Если концентрация вредных газов превышает предельно допустимые нормы, то клетки растений разрушаются и это приводит к угнетению роста и развития, а иногда и к гибели растений.

Защитные свойства растений во многом зависят от тех экологических условий, в которых они находятся. В городских условиях оптимальными для роста и развития многих растений являются парки площадью 50-100 га и сады, несколько худшими - бульвары и скверы и неблагоприятными - асфальтированные улицы. В составе парковых насаждений у растений наблюдаются более интенсивные процессы фотосинтеза и дыхания по сравнению с теми, которые произрастают на асфальтированных улицах и вблизи магистралей. По мере накопления загрязняющих веществ в почвах и тканях растений, лесные насаждения теряют свою биологическую устойчивость и при сохранении существующего в городе уровня промышленных и автотранспортных выбросов могут уже в короткие сроки деградировать как лесные экосистемы.

Под влиянием техногенных факторов (вблизи предприятий черной и цветной металлургии, машиностроения и полиграфии в растениях накапливаются соединения свинца, олова, ванадия, кобальта, меди, цинка и др.) в зеленой массе растительности уменьшается содержание хлорофилла. Ткани растения изменяют цвет на желтый, охристый, растение поражает хлороз. Более сильное поражение вызывает некроз тканей. Листья приобретают охристую и желтую окраску, покрываются пятнами красно-бурого или коричневого цвета. Степень поражения зеленых насаждений существенно отличается в разных районах.

В наиболее ослабленном состоянии находятся хвойные леса - сосняки и ельники. У многих деревьев наблюдается побурение и осыпание хвои, изреживание крон и засыхание в верхней части.

Можно проследить несколько источников воздействия на растения: из атмосферы, из почвы, при орошении, воздействие радиации, непосредственное влияние человека.

Одно из сильнейших воздействий на растения оказывается атмосферой. Оно может быть в виде кислотных осадков, осаждения пыли, непосредственного газового воздействия.

Кислотные дожди воздействуют на растения крайне отрицательно. Самый яркий пример этого воздействия – деградация лесов. Термин «деградация лесов» имеет два значения. Он может просто означать замедление роста деревьев, что выражается в уменьшении толщины годичных колец на срезе ствола. Формально это звучит так: «снижение продуктивности леса». Другое значение термина «деградация лесов» – это реальное повреждение деревьев или даже их гибель. Сейчас площадь лесов, поврежденных кислотными дождями, исчисляется миллионами гектаров.

Особенно влияет двуокись серы. Это соединение адсорбируется на поверхности растения, в основном на его листьях, и оказывает на него вредное влияние. Двуокись серы, проникая в организм растения, принимает участие в различных окислительных процессах. Эти процессы протекают с участием свободных радикалов, образованных из двуокиси серы в результате химических реакций. Они окисляют ненасыщенные жирные кислоты мембран, тем самым изменяя их проницаемость, что в дальнейшем отрицательно влияет на многие процессы (дыхание, фотосинтез и др.).

В городах кислотные дожди бывают чаще, чем в других местах, поэтому воздействие на зелёные насаждения больше. Угнетение происходит довольно заметно: в промышленных городах, где имеют место выбросы оксидов серы и азота, растения почти не встречаются, а вокруг таких городов на многие километры простираются техногенные пустоши.

Во всех городах отмечается замедление роста растений. Особенно это заметно у деревьев и кустарников, произрастающих вблизи автомобильных дорог. Выхлопные газы, а именно содержащиеся в них соли тяжёлых

металлов, особенно свинца, оседая на листьях, угнетают всё живое и растения. Наименее восприимчивым к свинцу является клен, а наиболее восприимчивы - орешник и ель. Сторона деревьев, обращенная к автомобильным магистралям, на 30-60 % "металличнее". Хвоя ели и сосны обладает свойствами хорошего фильтра по отношению к свинцу. Она его накапливает и не обменивает с окружающей средой. Крайне негативно дорожное движение влияет на посадки, находящиеся на обочинах. Они одни из первых принимают «удар» автотранспорта по окружающей среде.

Большой вред наносит пыль (распыляемый в воздухе асфальт и бетон дорог, резина покрышек автомобилей) и сажа, которые сильно ослабляют газообмен, процессы дыхания и ассимиляции, вызывают угнетение растений и ослабления их роста, затрудняют процессы фотосинтеза и дыхания, что также не может не сказываться на состоянии растительности.

Причина летнего листопада - высокое содержание свинца в воздухе. Деревья тяжело переносят свинцовое отравление. Но концентрируя свинец, они тем самым очищают воздух. В течение вегетационного периода одно дерево обезвреживает соединения свинца, содержащегося в 130 л бензина.

Заметное влияние на растения оказывается в районах с повышенным содержанием оксидов азота в атмосфере. В них почти повсеместно происходит "позеленение" стволов и нижних ветвей деревьев. Повышенное содержание в воздухе города оксидов азота способствует интенсивному разрастанию на коре деревьев мелких водорослей зеленого цвета. Они получают необходимое им обильное азотное питание непосредственно из воздуха.

Влияние на растения атмосферных загрязнений напрямую зависят от источников загрязнений и от распространения загрязнений. Рассеивание примеси от локальных источников загрязнения зависит от многих причин, к которым в первую очередь следует отнести особенности примеси и источника, характер перемешивания атмосферы, скорость ветрового переноса, рельеф

местности. Совокупность метеорологических факторов фактически позволяет оценить потенциал загрязнения атмосферы и выпадений из нее.

Изучение направлений преобладающих ветров дает возможность оценки приноса техногенных элементов, как от местных источников загрязнения, так и от удаленных на сотни километров. Например, для территории Кольского полуострова характерна сезонная смена направлений преобладающих ветров от зимы к лету. В зимний период для данной территории характерны ветры юго-западных румбов, в летний - северо-восточных. Такая направленность ветров обуславливает сезонное накопление антропогенных примесей от зимнего периода - к летнему вследствие прохождения воздушных масс над промышленно развитыми районами европейской части России и Западной Европы.

В городах все промышленные сбросы попадают в почву. Все загрязнители через корневую систему вместе с минеральными солями достигают растений и начинают разрушать их изнутри; ослабляется рост корней и создается опасность для существования деревьев.

На улицах города для борьбы с гололедом разбрасывают большое количество хлоридов. Соль отрицательно воздействует на растения. Поэтому для борьбы с засолением почв нужно проводить их гипсование. Кроме того, так как листья деревьев накапливают в себе соли, осенью следует собирать листья с засоленных мест и уничтожать их. Причем их нужно захоранивать, так как при сжигании все вредные вещества, накопленные в листьях, поступят в атмосферу. На засоленных почвах можно сажать солеустойчивые виды растений. К их числу относятся: тополь бальзамический, вяз, ясень, береза бородавчатая.

Увеличение содержания свинца в почве, как правило, но не всегда, ведет к его накоплению растениями, как на незагрязненных почвах, так и на почвах естественных геохимических аномалий. В соответствии с этим содержание свинца в растениях, выращенных на почвах легкого механического состава (песчаных и супесчаных) колеблется от 0,13 до 0,96 мкг/кг; в почвах

тяжелосуглинистых (с  $pH < 5,5$ ) составляет от 0,22 до 0,96 мк/гк; в почвах тяжелосуглинистых ( $pH > 5,5$ ) - в более широких пределах 0,34 - 7,0 мк/гк.

Более высокие концентрации свинца (до 1000 мк/гк) характерны для растительности на техногенно загрязненных территориях: в окрестностях металлургических предприятий, рудников по добыче полиметаллов и, главным образом, вдоль автострад.

Подкисление почвы определяется различными факторами. В отличие от воды почва обладает способностью к выравниванию кислотности среды, т.е. до определенной степени она сопротивляется усилению кислотности. Попавшие в почву кислоты нейтрализуются, что ведет к сохранению существенного закисления. На лесные почвы и пашни, наряду с естественными процессами, оказывают влияние и антропогенные факторы.

Химическая стабильность, способность к выравниванию, склонность почв к закислению изменчивы и зависят от качества подпочвенных пород, генетического типа почвы, способа ее обработки (возделывания), а также от наличия поблизости значительного источника загрязнений. Кроме того, способность почвы сопротивляться влиянию кислотности зависит от химических и физических свойств подстилающих слоев.

Растворимость тяжелых металлов также сильно зависит от значения показателя  $pH$ . Растворенные и, вследствие этого легко поглощаемые растениями, тяжелые металлы являются ядами для растений и могут привести к их гибели.

В последние годы значительным фактором деградации лесов становится радиоактивное загрязнение. Из растений наименее устойчивы к радиации деревья и наиболее устойчивы травы.

Значительное негативное воздействие на растительность лесов и парков оказывают возрастающие рекреационные нагрузки. Переуплотнение почвы в местах массовых гуляний ухудшает ее водно - воздушные свойства и сопровождается гибелью растений, в том числе и деревьев. Для того, чтобы уберечь растения от подобных воздействий, в лесах и парках следует

прокладывать дорожки с твердым покрытием. Они принимают на себя основной поток отдыхающих и тем самым защищают растительность от повреждений.

На популяционно-видовом уровне негативное воздействие человека на биотические сообщества проявляется в утрате биологического разнообразия, в сокращении численности и исчезновении отдельных видов. Обеднение флоры наблюдается во всех растительных зонах.

Зелень садов, лесов и парков может сохраняться и развиваться только при общем благоприятном состоянии окружающей среды. Поэтому все меры, направленные на улучшение экологических качеств воздуха, воды и почв, благоприятно влияют на зеленые насаждения.

## **5. Городская транспортная система.**

Городские муниципальные образования должны быть в достаточной степени обеспечены развитой транспортной инфраструктурой.

Транспортная сеть муниципальных образований предназначена для передвижения населения между городскими функциональными зонами и в их пределах, для связи с объектами внешнего транспорта и благоустройства, автомобильными дорогами региональной и федеральной сети. Планировка транспортной инфраструктуры основана на принципе создания единой транспортно-дорожной системы, которая состоит из сети улиц, дорог, площадей и пешеходных дорожек и пространств, каждое из которых выполняет четко определенную транспортную функцию.

Для создания функциональной и рациональной городской среды вся транспортная система города должна быть подчинена единому инженерно-экономическому решению и обеспечивать ряд основополагающих принципов транспортировки жителей: безопасность передвижения, охрану окружающей среды, учет особенностей ландшафта территории, исторических и

национальных приоритетов жителей к определенному виду транспорта. Поэтому для организации рациональной городской транспортной системы необходимо осуществить комплекс сложных инженерно-экономических решений: во-первых, использование подземного и наземного пространства; во-вторых, применение многоуровневых развязок, транспортных туннелей и разгрузочных объездных дорог. Это позволит увеличить пропускную способность крупных магистралей, улучшить организацию движения, обеспечить безопасность передвижения пешеходов и транспортных средств по территории муниципального образования.

При организации дорожной сети особое внимание уделяется, прежде всего, трассировке улиц и проездов. Особые требования предъявляются к прокладке магистралей.

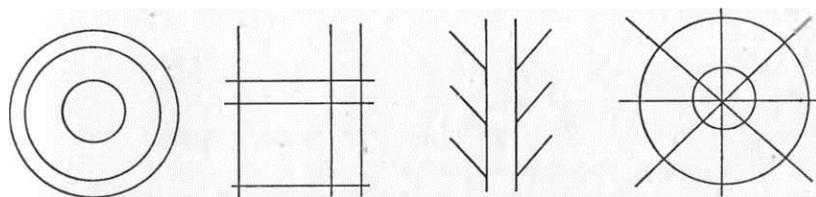
Первоочередное построение сети магистралей является основой архитектурного облика и транспортной связи города с объектами пригорода и другими регионами.

Прокладка магистралей осуществляется для обеспечения минимального расстояния между точками маршрута, где создаются новые потоки транспорта и пассажиров.

Трассировка производится с учетом рельефа местности, проекта основных магистралей, обслуживания наиболее мощных, градообразующих и создающих крупные потоки предприятий, которые обеспечивают рациональные архитектурно - планировочные решения в городской сфере и удерживают предельные размеры наклона.

Трассировка должна обеспечить рациональную густоту сети, позволяющую развязать транспортные узлы и потоки по территории города.

В настоящее время при проектировании магистралей используют следующие типы конфигураций: кольцевую, прямоугольную, веерную, радиально-кольцевую и свободную.



а б в г

Рис. 9.1. Типы конфигураций при построении магистралей:  
а — кольцевая; б — прямоугольная; в — веерная; г — радиально-кольцевая

Улицы и дороги классифицируются следующим образом.

Скоростные городские дороги — это новый для России класс автодорог с полной изоляцией от уличной сети городского и пешеходного движения. Все пересечения происходят в разных уровнях. Въезды и съезды предназначены для всех видов транспорта. Средняя скорость составляет 80—120 км/ч. Ширина скоростной дороги составляет 110—150 м, уклон должен быть менее 1%, густота — от 0,1—0,3 км/км<sup>2</sup> площади. Стоимость строительства одного километра скоростной дороги равняется от 7 до 35 млн. долларов.

Магистральные улицы — это транспортные артерии города, которые принимают на себя до 80% транспорта города. На магистральных улицах преобладают легковые и грузопассажирские автомобили.

Развязки с другими дорогами осуществляются в единой плоскости регулирования движения автоматическими светофорами. С пересечением улицы организуется пешеходное движение. Ширина такой дороги 50—70 м, уклон равен 3%, густота — 1,5—2 км/км<sup>2</sup>.

Главные магистрали города, имеющие ширину в пределах красных линий от 80 до 110 м и максимальную скорость движения до 100 км/ч., предназначены для пропуска внутригородских потоков легкового, грузового и грузопассажирского транспорта. Городские магистрали, имеющие ширину в

красных линиях от 70 до 80 м и расчетную скорость движения до 80 км/ч, предназначены для пропуска смешанных потоков транспорта.

Магистральные дороги — это специализированные дороги, прокладываемые в обход селитебных территорий между промышленными и коммунально-складскими зонами, служат для перевозки грузов. Эти специализированные скоростные городские дороги, имеющие ширину в красных линиях — от 55 до 140 м и расчетную скорость движения до 120 км/ч, предназначены для выхода на внешние транспортные узлы, с пересечением с другими трассами, которые предназначены для передвижения автомобилей грузоподъемностью до 8 т, троллейбусов, мотоциклов и других транспортных средств со скоростью до 60 км/ч.

К магистральным дорогам относятся также дороги, предназначенные для передвижения только грузового транспорта, шириной в красных линиях от 50 до 60 м и расчетной скоростью движения до 80 км/ч, без ограничения грузоподъемности грузовых автомобилей, с возможным движением общественного транспорта. Магистральные улицы районного значения предназначены для передвижения по территории жилых районов, и именно они представляют основу планировочной структуры жилых районов. Эти улицы делятся на два вида: основные районные и внутрирайонные улицы.

Основные районные улицы, имеющие ширину в красных линиях от 35 до 45 м и расчетную скорость движения до 80 км/ч, обеспечивают транспортную связь между районами. Они предназначены для пропуска смешанных потоков транспорта с ограничением движения большегрузных автомобилей. Внутрирайонные улицы, имеющие ширину в красных линиях от 30 до 35 м и расчетную скорость движения до 60 км/ч, предназначены для пропуска легковых автомобилей и наземного общественного транспорта, а также грузового транспорта, обслуживающего район.

Эти однородные магистрали предназначены для связи центра города с периферийной территорией и выходом на узлы внешнего транспорта и на трассы федерального значения. Районные магистрали соединяют районы

более короткими транспортными пробегами и предназначены для выхода на общегородские магистральные улицы.

Улицы и дороги местного движения представляют собой жилые улицы и проезды. Они решают задачи сбора транспортного потока для вывода на более крупные магистрали. Их ширина составляет 20—30 м, проезжая часть — 10—16 м, уклон равен 7%, густота сети улиц — 2—3,5 км/км<sup>2</sup>, стоимость колеблется от 700 тыс. до 6 млн. долларов за 1 км.

Пешеходные дороги или тротуары выделяются в самостоятельную систему путепроводов. В зонах отдыха и рекреации в городских парках, скверах проектируются пешеходные дороги специального назначения. Данные дороги устраиваются параллельно скоростным городским дорогам или магистральным улицам, их уклон равен 9%, ширина составляет 12—20 м, стоимость равняется от 50 до 200 тыс. дол. за 1 км.

Ширина тротуара внутри микрорайона равна 1,5 м. Тротуары окаймляющих улиц и тротуары скоростных городских дорог, шириной от 3 до 12 м, отделены от скоростной городской дороги защитной двух- или трехрядной лесополосой шириной около 10—15 м.

Городская транспортная сеть микрорайона состоит из жилых улиц, а также из внутренних и вспомогательных (противопожарных) проездов, предназначенных для подъезда к зданиям грузопассажирского и обслуживающего транспорта.

Внутри микрорайонная сеть транспорта предназначена для следующих типов транспорта: легковых автомобилей, грузовых автомобилей для обслуживания объектов микрорайонного значения и повседневного обслуживания населения микрорайона, автотранспорта специального хозяйственного назначения и служб, а также маршрутных такси. Проектирование транспортной системы жилого микрорайона, района, всей селитебной территории подчинено выполнению ряда основных требований:

-во-первых, обеспечению безопасности населения;

-во-вторых, обеспечению высокой пропускной способности придомовой и микрорайонной территории;

-в-третьих, сохранению условий комфорта в области защиты от шума, пыли, газа.

В процессе осуществления проектирования надо учитывать современную и прогнозную интенсивность движения автотранспорта, которая зависит от численности населения жилого микрорайона, наличия объектов повседневного обслуживания, в том числе современный, интенсивно возрастающий уровень автомобилизации населения.

Согласно правилам дорожного движения и правилам проектирования, проезды в микрорайонах создаются так, чтобы исключить транзитный проезд и большую скорость движения на территории жилого микрорайона. Проектируют тупиковые и закольцованные проезды, которые имеют нормативную ширину: для двустороннего движения ширина проездов составляет 6 м, для одностороннего движения и тупиковых проездов - 4 м, на концах тупиковых проездов предусматривают разворотную площадку, размером 12 x 12 м или кольцо с радиусом по оси улиц не менее 10 м или Т-образный разворот.

Ко всем зданиям микрорайона необходимо проектировать пожарные проезды, при этом следует учитывать, что:

- для жилых зданий ниже девяти этажей и для общественных зданий ниже пяти этажей предусматривается проезд только с одной стороны, шириной 6 м;

- для зданий большей этажности предусматриваются проезды с двух сторон

Исходя из этих положений, в пространстве между проездами и стенами зданий, нельзя размещать ограждения и посадку деревьев, чтобы не загораживать подъезд машин к домам. Размещение проездов около домов должно обеспечивать возможность механизированной уборки. Кроме того, при ширине проездов 3,5 м и при длине свыше 100 м, надо предусматривать разъездные площадки длиной 15 и шириной 6 м.

В целях разгрузки придомовых территорий предусматривают специальные площадки для временного хранения автомашин и мотоциклов индивидуальных владельцев. Следует также предусматривать строительство подземно-наземных гаражей, при этом норматив 1985г. рекомендует 25 машиномест на 1 тыс. жителей, на один автомобиль, следует отводить 25 м<sup>2</sup>. При нормативе 2004 г. полагается предусматривать 200—450 машиномест на 1 тыс. жителей. Использовать разворотные площадки для стоянки автомобилей не допускается, обязательным считается наличие автостоянок около учреждений культурно-бытового обслуживания повседневного и периодического использования.

На территории микрорайонов, в местах размещения озелененных пространств предполагается проектирование велосипедных дорожек шириной 2,0 м, и размещение пешеходных дорожек, которые предназначены для кратчайшего соединения объектов повседневного обслуживания населения микрорайона, а также жилых домов и остановок общественного транспорта. При их проектировании надо учитывать наиболее оптимальные направления передвижения пешеходных потоков. Схема размещения пешеходных дорожек должна обеспечивать удобные подходы от любого подъезда к остановкам общественного транспорта учебным, детским, торговым зданиям, центрам культурно-бытового обслуживания, спортивным и хозяйственным площадкам, к площадкам отдыха и жилым домам. Согласно СНиПам, ширина дорожек должна быть постоянной на всем их протяжении.

В частности, для дорожек, располагающихся на окаймляющих улицах и транзитных дорожек, ширина должна быть 3,0 м, для прогулочных и внутри микрорайонных — 1,5 м, для тропинок — 0,75 м, для установки скамеек на дорожках делают расширение на 1,5 м.

Для пешеходных дорожек и тропинок допускаются следующие максимальные продольные уклоны: для дорожек шириной 2,5—3 м уклон равен 6—8%; шириной 1,5 м - уклон составляет до 10%, для тропинок - до

12%. При условии превышения рельефом этих уклонов необходимо устраивать ступени, пандусы, серпантинные спуски.

Поперечные уклоны, допускаемые при устройстве дорожек, тропинок и площадок, следующие: для двускатных дорожек шириной 3 м уклон - 2-3%, для односкатных шириной 3 м уклон- 3%, для дорожек шириной 2,25 м уклон составляет 3-4%, для прогулочных дорожек (односкатных) уклон 4-5%, для площадок разного назначения уклон – 2-3%.

Площадки разного назначения следует проектировать с устройством дренажей мелкого заложения.

## **6. ОРГАНИЗАЦИЯ ГОРОДСКОГО ТРАНСПОРТА**

Транспортный комплекс современного города включает в себя внутригородской, междугородный и пригородный пассажирский транспорт, грузовой транспорт, специализированный транспорт (перевозка хлеба, молока, бензина, вывоз бытовых отходов, медицинский транспорт и др.), а также различные службы и подразделения, обеспечивающие его функционирование (транспортные парки или депо, гаражи, службы по содержанию трамвайных путей, контактной сети электротранспорта, вокзалы, автостоянки, заправочные станции, ремонтные и сервисные службы). Организация скоординированной работы этих частей сложного транспортного комплекса требует управления со стороны городских властей.

Непосредственное управление осуществляет департамент транспорта. Весь городской транспорт можно разделить по назначению на три вида: пассажирский, грузовой и специализированный.

Экономическая и социальная роль пассажирского транспорта состоит в оказании услуг по перевозке пассажиров, т.е. удовлетворения потребности людей в перевозках.

В зависимости от пользования транспортными средствами и их принадлежности, городской пассажирский транспорт подразделяется следующим образом:

- массовый — транспорт общего пользования;
- общественный — транспорт индивидуального пользования (такси, ведомственные автомобили и автобусы);
- индивидуальный — транспорт личного пользования (личные автомобили).

Нормальное жизнеобеспечение современного города, особенно крупного, невозможно без удобных и надежных транспортных связей. Наибольшее значение для жизнедеятельности города при этом имеют массовые виды городского пассажирского транспорта, роль которых в современном городе сводится к предоставлению удобств и снижению затрат времени на передвижение. Уровень развития городского пассажирского транспорта, разветвленность и плотность транспортной и маршрутной сети на территории города, интервал и скорость движения транспорта определяют время, которое жители города вынуждены затрачивать на необходимые поездки. Продолжительность поездки непосредственно влияет на производительность и качество труда, определяя явление транспортной усталости населения.

Массовые виды городского пассажирского транспорта работают на заранее установленных маршрутах и имеют большую вместимость и высокую провозную способность. В зависимости от режима движения транспортных единиц, влияющего на скорость прохождения маршрута, различают следующие виды движения транспорта по городским маршрутам:

- поостановочное или обычное движение, при котором пассажирообмен производится на всех остановочных пунктах маршрута;
- движение с остановками по требованию, этот вид сообщения характерен для транспорта с малой вместимостью пассажиров;
- скоростное движение, при котором транспорт останавливается только на некоторых остановочных пунктах маршрута;

—полуэкспрессное, при котором транспорт в начале маршрута собирает пассажиров на нескольких остановочных пунктах, а потом без остановок доставляет их на конечный пункт (сборный маршрут), либо, наоборот, пассажиры, севшие в транспорт в начальном пункте маршрута, доставляются в район назначения, в котором их затем развозят по нескольким остановочным пунктам (развозочный маршрут);

—экспрессное движение, при котором по маршруту от начального до конечного пункта осуществляется движение без промежуточных остановок.

Для различных видов городского общественного транспорта существуют свои эффективные сферы использования.

Наиболее распространенным из них является автобус. Автобус — безрельсовый уличный вид транспорта с автономным энергоснабжением, обладающий высокой маневренностью и не требующий сооружения специальных путевых устройств. Он обеспечивает возможность легкого изменения маршрутной сети в соответствии с колебаниями пассажиропотоков и организации маршрутов в новых районах жилой застройки.

К его преимуществам перед другими видами городского пассажирского транспорта следует отнести:

—хорошую маневренность;

-относительно небольшие капитальные вложения в организацию движения;

—высокую эксплуатационную мобильность и возможность быстрого изменения трассы маршрута;

—большое разнообразие типов и видов как по вместимости (от микроавтобусов до автобусов повышенной вместимости), так и по стоимости.

Главные недостатки автобусного транспорта связаны со значительными эксплуатационными затратами, относительно небольшой вместимостью, загрязнением окружающей среды, высоким уровнем шума.

Однако благодаря преимуществам автобусного транспорта перед другими видами, несмотря на присущие ему недостатки, он получил значительное распространение и является единственным видом транспорта в населенных пунктах со сравнительно небольшими пассажиропотоками.

Троллейбус по эксплуатационным показателям почти не уступает автобусу, но требует больших капиталовложений в организацию движения. Главное преимущество — экономичный и экологически чистый вид городского транспорта.

Трамвай имеет повышенную провозную способность, но сложное устройство подвижного пути требует больших капиталовложений, кроме того, трамвай как вид пассажирского транспорта отличается крайне низкой маневренностью.

В крупнейших городах страны функционируют внеуличные виды пассажирского транспорта — метрополитен, вопросы функционирования которого относятся к федеральной компетенции в координации с органами городской власти, и монорельс или монорельсовая дорога, которая проходит опытную эксплуатацию в Москве.

Во внутригородских и пригородных перевозках пассажиров широко используют также железнодорожный и внутренний водный транспорт.

Перечисленные виды городского транспорта отличаются технико-экономическими и эксплуатационными показателями, которые определяют область их целесообразного применения. С экономической точки зрения одной из основных составляющих себестоимости перевозок и зависимости от вида городского пассажирского транспорта являются затраты на топливо или электроэнергию. Поэтому там, где имеются близко расположенные источники электроэнергии, сфера эффективного использования городского электрического транспорта расширяется. Организация и координация

деятельности городского пассажирского транспорта, как правило, относятся к компетенции властей города и при необходимости субсидируются из соответствующего бюджета.

Перевозки пассажиров и багажа осуществляются на основании договора перевозки пассажира (ст. 786 ГК РФ). Такой договор удостоверяется билетом. По договору перевозки пассажира перевозчик обязуется перевезти пассажира в пункт назначения, а пассажир обязуется уплатить установленную проездную плату. Пассажирам ряда категорий, действующим законодательством, предоставлены льготы в оплате проезда. Права льготников на получение услуги по перевозке не отличаются от прав платных пассажиров, при этом перевозчик за оказанные услуги получает выплаты из бюджетных средств на основании ст. 790 ГК РФ.

Общественные отношения, возникающие между различными участниками транспортной деятельности в области пассажирских перевозок, представляют собой транспортные отношения. Участниками этих отношений являются:

—пассажиры — физические лица, совершающие поездки в подвижном составе, но не осуществляющие при этом функции по управлению этими транспортными средствами или иных служебных функций, связанных с поездкой;

—перевозчики (транспортные операторы) — организации и индивидуальные предприниматели (без образования или с образованием юридического лица), осуществляющие перевозочный процесс;

—органы государственного и муниципального управления, осуществляющие функции по регулированию деятельности перевозчиков в соответствии с действующим законодательством;

—прочие — дорожные службы, предприятия сервиса, страховщики, органы по сертификации услуг и т.д.

Основными признаками перевозки пассажиров городским пассажирским транспортом общего пользования являются:

- наличие публичного договора перевозки;
- обязанность перевозчика обслуживать каждого обратившегося за услугой, отказ в обслуживании при возможности оказании услуги по перевозке не допускается;
- заранее установленные правила перевозки и тарифы за проезд.

Пассажирские перевозки городским пассажирским транспортом имеют ряд особенностей.

Основной производственный процесс перевозки пассажиров происходит на городских маршрутах, что требует особого диспетчерского контроля за работой транспорта на линии и оперативного управления движением. Потребность в перевозках характеризуется часовой и суточной неравномерностью и зависит от различных внешних факторов, что повышает роль и значение диспетчерского управления. Перевозочная деятельность городского пассажирского транспорта имеет высокую социальную значимость. Услуги по перевозке пассажиров потребляются в момент их производства, что создает повышенные требования к управлению качеством транспортного обслуживания. Транспортные средства являются источниками повышенной опасности. Обеспечение безопасности перевозок пассажиров приобретает первостепенное значение и должно преобладать над чисто экономическими интересами перевозчика. Перевозки общественным транспортом муниципальными и государственными организациями осуществляются с привлечением бюджетных средств, значительная часть пассажиров пользуется льготами в оплате проезда, что требует особого режима финансирования перевозчиков и контроля над его расходами.

Для получения объективной и достоверной информации о потребностях городского населения в перевозках используются различные методы исследования, к которым относятся:

- отчетно-статистические методы, основанные на использовании данных действующей системы учета и отчетности по перевозкам. Эти

методы дают информацию об общем объеме перевозок пассажиров, распределении часовой выручки автомобилей-такси;

—экспериментальные методы, основанные на обследованиях, проводимых по разработанным программам, методикам и правилам. Они являются основными для обследования входов-выходов и межрайонных корреспонденций на внутригородских и пригородных маршрутах;

—расчетно-аналитические методы, основанные на использовании моделей пассажирообразования и пассажиропоглощения, моделях прогноза показателей, характеризующих потребности в перевозках. Область их применения — уточнение и корректировка данных, полученных при проведении обследований;

—автоматизированные методы, обеспечивающие снижение трудоемкости и стоимости обследования пассажиропотоков, повышение оперативности получения информации на основе использования автоматических регистраторов пассажиропотока;

—опросные методы, которые обеспечивают учетчики, опрашивающие вошедших пассажиров: до какой остановки они едут, совершают ли при поездке пересадки и на какие маршруты и др.

## **7.Технология уличного освещения. Электроосвещение улиц и площадей**

Уличное освещение это — искусственное средство оптического увеличения видимости на улице в тёмное время суток; как правило, осуществляется лампами, закрепленными на мачтах освещения, путепроводах и других опорах. Лампы включаются в ночное время автоматически, либо вручную из диспетчерского пункта.

Уличное освещение повышает уровень безопасности в городе и существенно влияет на снижение числа аварий и дорожно-транспортных происшествий (ДТП).

Качественное уличное освещение повышает производительность зрительного аппарата. Установлено, что общее количество ДТП может быть уменьшено на 30%, а число происшествий на дорогах и в зонах особой опасности (например, на перекрестках) — на 45%. Такие результаты получены в результате экспериментов по взаимосвязи наружного уличного освещения и аварийности на дорогах. Кроме того, удвоение средней яркости дорожного покрытия значительно снижает число аварий в темное время суток. Это отчетливо продемонстрировали эксперименты, проведенные по заказу министерства транспорта Германии на десяти участках дорог в шести крупных городах. Количество ДТП удалось снизить на 28%. Аварий с участием пешеходов, велосипедистов и мотоциклистов стало меньше на 68%, а несчастных случаев - на 45%.

Практика свидетельствует, что уличные светильники также способствуют снижению уровня преступности. Более высокий уровень горизонтальной освещенности, сопровождаемый также повышением вертикальной освещенности в зонах с присутствием пешеходов, способствует лучшему визуальному восприятию пространства. Подозрительные перемещения окружающих становятся заметны с дальнего расстояния, а приметы и намерения приближающихся людей различаются четче. Быстрое и ясное понимание ситуации дает больше времени на подготовку к опасности и адекватным ответным действиям. Многочисленные исследования показали, что улучшение уличного освещения приводит к резкому спаду ночной преступности. Они также подтверждают, что более высокий уровень уличного освещения придает жителям города большее ощущение безопасности, что косвенно способствует дружелюбной атмосфере в городе и повышает качество жизни в нем.

В силу ограниченности городского бюджета многие органы местной власти принимают решение об отключении части уличного освещения в ночное время. Поэтому целые улицы, оказываются в полной темноте в самые поздние часы. Прежде, чем принять такие меры, местные власти должны четко

представлять в реальности: сколько стоит уличное освещение всего города? Подробное изучение экономики уличного освещения показывает, что в целом оно обычно обходится городскому бюджету недорого, а затраты на его модернизацию быстро окупаются и позволяют добиться не меньшей экономии, чем при ночных отключениях старого оборудования.

Общая сумма стоимости уличного освещения состоит из затрат на создание и эксплуатацию этой системы уличного освещения. Капитальные затраты включают в себя цену садово-парковых фонарей, элементов их крепления и опор, а также работ по монтажу. Эксплуатационные расходы состоят из стоимости электроэнергии, текущего ремонта и обслуживания уличных светильников, а также замены ламп. Доля капитальных затрат в общей ежегодной стоимости уличного освещения существенно ниже, чем расходов на эксплуатацию. Приведенная выше общая экономическая оценка не включает в себя стоимости ущерба, наносимого в результате аварий. Ее можно вычислить по статистике происшествий в ночное время. Решения о частичном отключении уличного освещения часто принимаются с целью снижения эксплуатационных расходов, под которыми подразумевается в основном стоимость электроэнергии. Поэтому подобные меры часто оправдываются экологическими соображениями (так как выработка энергии негативно влияет на окружающую среду). На самом деле уличные светильники итак потребляют сравнительно небольшой объем электроэнергии, и их отключение не приносит желаемой заметной экономии. Например, в Германии мощность, потребляемая наружным освещением, составляет только 0,1% от общего потребления, а годовой расход электроэнергии на эти цели — 0,7% от общенационального. Установленная мощность уличного освещения в Германии в пересчете на одного жителя составляет 13 Вт, что эквивалентно 50 кВт • ч годового расхода энергии. В денежном выражении это выливается в сумму 3,5 евро на человека в год. Стоимость энергии для наружного освещения в среднем составляет 0,4% текущих расходов местных бюджетов. Остальные эксплуатационные затраты добавляются к указанным цифрам еще 8 евро в год на человека, таким

образом, общая стоимость уличного освещения равна около 12 евро в год на жителя города.

В отдельных регионах затраты на электроэнергию оказываются довольно высокими. Практически всегда это объясняется наличием устаревших садово-парковых фонарей, которые работают в течение уже 20, 25, а то и 30 лет. Единственным выходом в данной ситуации является модернизация уличного освещения, выражающаяся в частичном или полном обновлении используемых садово-парковых светильников. Первый способ может подразумевать замену ламп на более новые модели с повышенной световой отдачей, установку «бюджетных» наружных светильников с отрегулированным светораспределением или переход к энергосберегающим системам и схемам включения. При втором способе модернизации повышенная световая отдача новых ламп и светильников позволяет уменьшить расстояние между опорами наружного освещения, а значит уменьшить число светильников.

В Российской Федерации уличное освещение регламентируется как федеральными, так и местными (региональными) строительными нормами и правилами, причем последние не могут быть снижены по сравнению с первыми. В настоящее время действует федеральный документ СНиП 23-05-95 «Естественное и искусственное уличное освещение», введенный в действие в 1996 году. Так как российские нормы и стандарты DIN (Германия) основываются на одних и тех же физиологических принципах восприятия света человеком, используются аналогичные подходы к выбору нормируемой величины и ее значения. Для уличного освещения и дорог с автомобильным движением нормируется яркость дорожного покрытия в направлении линии зрения водителей, а в остальных случаях — горизонтальная освещенность. Предусмотрены также требования к равномерности распределения нормируемых характеристик (в ряде случаев) к вертикальной и средней полуцилиндрической освещенности. Детально предписываются также характеристики освещения автомобильных тоннелей, в том числе допустимая

скорость спада освещенности от портала к внутренней части. Нормы регламентируют также световое загрязнение жилых домов. Критерии экономичности наружного освещения представлены в отечественных нормах рекомендациями по использованию натриевых ламп высокого давления и люминесцентных ламп (в силу особенностей российского климата — только в закрытых пространствах). Экономия электроэнергии в ночные часы допускается осуществлять как за счет снижения мощности всех ламп, так и при полном отключении не более половины светильников (полное отключение двух расположенных подряд опор запрещается). При этом сохраняется прежний уровень освещенности. Экономия средств в данном случае происходит за счет снижения как капитальных, так и эксплуатационных затрат. Современные светотехнические технологии окупаются не только за счет уменьшения энергопотребления. Их использование позволяет минимизировать и остальные составляющие эксплуатационных расходов. Например, применение источников света с большим сроком службы сокращает ежемесячные затраты на приобретение новых ламп взамен перегоревших. Кроме этого, экономятся и средства на работы по замене ламп. Качественные светильники и крепежные элементы, сделанные из адекватных материалов, проще обслуживаются и требуют менее серьезного контроля в течение всего срока службы. За счет всех этих особенностей интервал между работами по массовому обслуживанию уличных светильников может быть увеличен вдвое и составит четыре года. Таким образом, по сравнению с обслуживанием устаревшего оборудования текущие затраты снижаются вдвое.

С экологической точки зрения наибольшее внимание принято уделять потребляемому объему электроэнергии. На практике оказывается, что он сравнительно невелик. Несмотря на это, уличное освещение становится все более энергоэффективным. В течение последних лет доля электроэнергии, используемая на уличное освещение (кроме освещения частных жилищ), снизилась на 1,5% до уровня 6,2% благодаря использованию энергоэкономичных ламп и более эффективным технологиям, внедряемым в

новых и модернизированных осветительных установках. Снижение уровня энергии, потребляемой уличным освещением, невозможно обойтись без применения энергоэффективных уличных фонарей. Основу таких систем составляют лампы с большим сроком службы и высокой световой отдачей, представляющей собой отношение вырабатываемого светового потока в люменах к электрической мощности в ваттах. Чем выше такое соотношение, тем больше света создается лампой на единицу мощности и лучше энергетический баланс лампы. Другая важная составляющая эффективной системы — экономичный наружный светильник с минимальными внутренними потерями света. Уличный светильник должен оборудоваться оптической системой, направляющей свет строго на требуемую поверхность. А воспользоваться преимуществами экономичных ламп и наружных светильников в полной мере поможет электротехническая и пускорегулирующая аппаратура с малыми внутренними потерями.

Особый интерес в этой сфере представляет информация, полученная Светотехническим обществом Германии (LiTG). Этим обществом приведено другое сравнение, подчеркивающее весьма незначительную долю уличного освещения в общем энергопотреблении. Расчет полного энергетического баланса участка дороги, содержащего по 25 уличных светильников на километр и обладающего пропускной способностью 3000 автомобилей за 24 часа, показал, что стационарное уличное освещение расходует только 1,5% общего объема энергии, а остальные 98,5% приходятся на долю транспортных средств. Даже если бы расход топлива был снижен до 5 литров на 100 км пути (1 литр бензина = 10 кВт\*ч), энергопотребление уличного освещения не превысило бы 3% общего расходуемого на дороге объема.

Второй объект пристального внимания экологов это - утилизация отработанных ламп. Как известно, применяемые для уличных светильников лампы содержат некоторое количество ртути. Из-за этого, согласно немецкому законодательству о переработке промышленных и коммерческих отходов, большинство типов разрядных ламп подлежит специальной утилизации.

Благодаря усилиям рабочей группы AGLV создана общенациональная сеть приема и утилизации ртутьсодержащих ламп, отвечающая самым строгим требованиям сертификатов. Таким образом, гарантируется полное извлечение опасных веществ и возможность их повторного использования. В настоящее время основной задачей AGLV является повышение возвращаемости отработанных ламп.

Еще один экологический аспект связан с проблемой светового загрязнения. В соответствии с действующим в Германии федеральным законодательством о загрязнении окружающей среды, жители домов, в чьи окна попадает свет от уличных светильников, имеют право подавать жалобы. Риск возникновения светового загрязнения, таким образом, должен быть устранен еще на стадии планирования размещения осветительной установки. Хотя федеральные законы и практика их исполнения не содержат конкретных чисел, в Германии предложены методы мониторинга и оценки степени светового загрязнения, а также его максимально допустимые уровни. Эти данные были включены в официально публикуемое федеральное руководство, а также рекомендованы к применению организациям по защите окружающей среды. Не совсем очевидная на первый взгляд взаимосвязь наружного освещения и экологии заключается в том, что искусственный свет привлекает много насекомых, а это в свою очередь влияет на жизнь ночных животных. С этой точки зрения действие желто-оранжевого спектра излучения слабее из-за того, что спектральная чувствительность глаз насекомых и человека не совпадают. Более сильное влияние имеет свет люминесцентных, ртутных и металлогалогенных ламп. Бледный лунный свет, в естественных условиях используемый насекомыми для ориентации, воспринимается ими значительно ярче, чем человеком. Свет натриевой лампы высокого давления выглядит для них более темным, а красные и оранжевые области спектра вообще не вызывают никаких ощущений.

При создании уличного освещения надо принимать во внимание сложность зрительных процессов. В дневное время наружная освещенность

меняется от 5 000 до 100 000 люкс, в то время как ночью 1 люкс составляет почти максимум возможностей лунного света. Способность видеть во всем этом широком диапазоне яркости объясняется умением глаз адаптироваться. Тем не менее, при некоторых условиях адаптации зрительная восприимчивость снижается. Наилучшие условия для зрения создаются при дневном свете, когда в глазах активизируются так называемые колбочки — светочувствительные рецепторы. В это время мы легко различаем цвета и объекты, можем четко разглядеть мелкие детали поля зрения. В темноте в действие вступают другие рецепторы — палочки, практически нечувствительные к цвету и высокочувствительные к яркости. В переходное время суток, в сумерках, активны оба вида рецепторов. Контрастами принято называть различия в цвете и яркости в пределах поля зрения. Для того чтобы восприниматься человеческим глазом, они должны быть достаточно выражены. Минимально различимый контраст зависит от окружающей яркости (яркости адаптации): чем выше яркость поля зрения, тем сильнее воспринимаются ее перепады. При более темном окружающем пространстве объекты должны иметь либо более сильное отличие от фона по яркости, либо больший размер для надежного различения. Способность воспринимать яркостные различия в поле зрения принято называть контрастной чувствительностью. Чем выше яркость адаптации, тем меньшие яркостные нюансы можно различить. Контрастная чувствительность снижается под воздействием слепящего света. Способность глаза выделять контуры и цвета окружающих предметов, например, дорожных препятствий, характеризуется остротой различения. Этот фактор также улучшается по мере роста яркости адаптации. Зрительная работоспособность определяется контрастной чувствительностью и остротой различения. Этот параметр также определяется временем, за которое удастся отследить различие в яркости, цвете и форме предметов (временем восприятия). Например, у водителя быстро едущего автомобиля времени для принятия решения о дорожной ситуации намного меньше, чем у пешехода. При резких изменениях яркости окружающего

пространства глазу требуется время на адаптацию. Сам процесс переадаптации и занимаемое им время зависят от яркости до и после произошедшего изменения. Переадаптация от темноты к свету занимает считанные секунды, в то время как обратный процесс может занять несколько минут. Зрительная работоспособность в любой момент времени зависит от стадии адаптации. Чем больше света в окружающем пространстве, тем быстрее может быть достигнута полноценная производительность зрительного аппарата. Проблемы со зрением начинаются в те моменты, когда времени, отводимого на переадаптацию глаз, не хватает. Это обуславливает необходимость в специальных дорожных зонах для зрительной адаптации, например при въезде и выезде из туннелей, для безопасного перехода от одного уровня яркости к другому.

Для обеспечения нормальных зрительных условий необходим достаточный уровень окружающей яркости (освещенности). В немецком стандарте DIN 5044 в качестве опорных величин используются средняя яркость или средняя освещенность. Освещенность представляет собой количество света, падающее на единицу площади поверхности дороги. Яркость (измеряемая в кд/м<sup>2</sup>) характеризует долю света, отражаемую от дороги вдоль линии зрения наблюдателя. Именно этот параметр определяет возникающее у человека зрительное ощущение. Яркость нормируется практически для всех дорог с автомобильным движением. Этот параметр зависит от расположения наблюдателя, геометрии уличного фонаря, коэффициента отражения дорожного покрытия, светового потока ламп и светораспределения наружных светильников. Яркость рассчитывают для участков дороги со стандартизованными параметрами. Для улиц местного значения и проездов в жилых кварталах в качестве нормы применяется освещенность, так как в этом случае нельзя стандартизовать ни геометрию дороги, ни положение наблюдателя. Для оценки наружного освещения выбрана горизонтальная освещенность покрытия тротуаров и проезжей части. При наличии большого потока пешеходов дополнительно нормируются вертикальная и средняя

полуцилиндрическая освещенность. Чтобы требуемые параметры уличного освещения сохранялись в течение длительного времени без специальных работ по обслуживанию уличных фонарей, стандарт DIN 5044 рекомендует закладывать в проекты коэффициент запаса, равный 1,25. В этом случае обслуживание уличных светильников производится при снижении яркости или освещенности до 70% от первоначального значения (наблюдающегося при новых лампах и светильниках). Самого по себе правильного уровня освещенности или яркости еще недостаточно для создания адекватного освещения. Для успешного выполнения зрительных задач должна также выдерживаться высокая равномерность распределения света. Темные пятна в поле зрения маскируют окружающие предметы, делая препятствия и опасные зоны на дороге трудноразличимыми или вовсе скрывая их из вида. Зоны маскирования могут возникать при недостаточном количестве установленных уличных светильников, при частичном отключении уличного фонаря или при выходе части наружных светильников из строя.

Появление в поле зрения слепящих источников света или других ярких пятен может ухудшить зрительное восприятие до такой степени, что надежное различение и опознание предметов станет вообще невозможным. Физиологически ослепленность представляет собой поддающееся измерению снижение зрительной способности, в частности остроты различения. Ослепленность вызывает дискомфорт наблюдателя и снижает концентрацию внимания, чем способствует возникновению аварий. Хотя данного явления на дорогах не удастся избежать полностью, степень его проявления может быть значительно снижена. Для оценки, возникающей на дороге ослепленности, существуют предусмотренные в стандартах процедуры. Механизм ослепления начинает действовать при возникновении пятен с чрезвычайной яркостью либо резких яркостных перепадов в поле зрения. Это вызывает трудности с переадаптацией зрения. Свет слепящего источника рассеивается внутри глаза, создавая так называемую вуалирующую засветку на поверхности сетчатки. Из-за этого снижается контрастность проецируемого на нее изображения. Чем

выше освещенность, создаваемая источником на поверхности глаза, и чем ближе источник к наблюдателю, тем выше значение вуалирующей яркости. Прямо падающий свет создает зоны затенения, в пределах которых яркость распределена неравномерно. В качестве примера можно привести пространство между припаркованными автомобилями. В случае если глубоких теней невозможно избежать, необходимо использовать дополнительные световые точки. Помимо количества света и его распределения в пространстве, световое излучение обусловлено цветовыми свойствами. К ним относятся цветность свечения лампы и цветопередача, характеризующая восприятие цветных объектов в искусственном свете. Уличное освещение предъявляет сравнительно невысокие требования к этим двум характеристикам. Несмотря на это, рекомендуется все же использовать лампы с хорошими цветопередающими свойствами для подчеркивания цветовых контрастов и увеличения воспринимаемости информации. Лампы с неудовлетворительной цветопередачей (например, натриевые низкого давления) пригодны лишь для пешеходных переходов, территорий морских портов и охранного освещения.

Чем выше потенциальная аварийность на данном участке дороги в темное время суток, тем больше требуется искусственного наружного света. Риск возникновения ДТП высок на магистральных дорогах с интенсивным ночным движением, однако вероятность столкновений и наездов еще выше в тех случаях, когда участники движения перемещаются с разными скоростями, т. е. представлены автомобилистами, мотоциклистами и пешеходами одновременно. Безопасность на улице непосредственно связана с этими факторами, так как она напрямую зависит от размеров, взаимного расположения и скоростей движущихся объектов. При определении уровня риска, которому соответствует участок дороги, стандарт DIN 5044 основывается на двух различных группах критериев — интенсивности и организации движения. К первой группе относятся:

- наличие или отсутствие встречного движения (а также центральной резервной полосы);

-средняя интенсивность ночного движения;

-периоды повышенной интенсивности движения, представленные количеством часов в год, в пределах которых превышает средняя транспортная нагрузка на дорогу.

Организация движения оценивается по следующим признакам: •

-планировка поперечного сечения дороги и вид управления уличным движением,

- взаимная изоляция различных видов участников движения;

- расположение дороги в пределах застроенной зоны или вне ее;

- наличие доступа извне к произвольным участкам дороги;

- наличие или отсутствие неподвижных автомобилей по краям дороги или на обочине;

-установленных ограничений скорости.

Для скоростных шоссе, главных и городских дорог стандартом DIN 5044 нормируются значения яркости наружного освещения. Основной акцент делается на освещении проезжей части. На местных, вспомогательных дорогах и улицах жилых кварталов, согласно стандарту DIN 5044, должна обеспечиваться нормируемая освещенность. Также рекомендуется, чтобы фасады прилегающих к дороге зданий были освещены аналогично поверхности дороги. Помимо горизонтальной освещенности и равномерности ее распределения, в качестве меры вертикальной освещенности необходимо учитывать также среднюю полуцилиндрическую освещенность. Уровень освещенности пешеходных зон, городских площадей и парковых дорожек должен как минимум соответствовать норме для местных дорог. В случае, если возможен интенсивный поток пешеходов, рекомендуется минимальная освещенность 10 лк. Основная цель стандарта DIN 5044 — улучшение зрительных условий для всех людей, пользующихся улицами и дорогами. Успешное выполнение его рекомендаций обеспечивает правильное

восприятие поверхности дороги и ее границ, зон слияния и пересечения дорог, направления движения и возможных препятствий, расположения участников движения и их перемещений. Кроме выполнения своей основной функции светильники в зонах слабого транспортного движения являются элементом городской архитектуры. Они способствуют формированию «лица улицы» и вносят существенный вклад в улучшение городской обстановки. Даже излучаемый ими свет является эстетическим фактором: его теплая цветность создает уютную, домашнюю атмосферу. В данном случае критерием оценки освещения служат средняя горизонтальная освещенность (равная 3 лк для местных дорог со слабым движением, 7 лк для более нагруженных улиц, примыкающих к проспектам) и ее равномерность. Такой выбор сделан из-за того, что низкая интенсивность движения и большое разнообразие в оформлении поверхности этих улиц не позволяют пользоваться для них нормируемой яркостью. Контроль качества освещения дополнительно осуществляется при помощи средней полуцилиндрической освещенности, отражающей значения вертикальной освещенности на улице. При этом пешеходам легче разглядеть приближающихся людей, вовремя принять решение о надвигающейся угрозе и таким образом обезопасить себя от преступных посягательств. Освещение улиц рассматриваемой категории должно охватывать не только зону проезжей части. Оно призвано обеспечивать достаточным, равномерно распределенным светом также и прилегающие территории, такие как велосипедные и пешеходные дорожки, фасады рядом расположенных зданий. Одновременно важно не допускать возникновения светового загрязнения, а именно чрезмерной освещенности окон домов. Для избежания ослепленности яркость уличных светильников в определенном диапазоне углов от их оси должна быть конструктивно ограничена.

В настоящее время в европейских городах наблюдается настоящий бум создания велосипедных дорожек. В уже сложившейся застройке их иногда выделяют в качестве части пешеходной зоны. Правильное освещение

помогает лучше различать всех находящихся на дорожке, тем самым предотвращая возможные столкновения. Оно также выявляет потенциальные опасности на пути быстро едущих велосипедистов, обычно представленные водосточными решетками и ухабами. В зонах городской застройки задача освещения дорожек вдоль обочин дороги возлагается на установку уличного освещения. В обособленных от автомобильного движения местах, таких как сады, парки и пригороды, необходимо устройство специального освещения. Нормы предписывают горизонтальную освещенность от 1,5 до 3 лк вдоль оси дорожки. Необходимо выдерживать высокая равномерность освещенности, так как островки темноты существенно снижают зрительную способность велосипедистов. Этому требованию максимально удовлетворяют уличные светильники с особенно широкими кривыми силы света. Они обеспечивают приемлемую равномерность освещения одновременно с достаточно большим расстоянием между опорами, что способствует экономичности системы в целом.

Для сохранения безопасности пешеходный переход должен быть оборудован специальным уличным освещением. Свет, отличающийся по цветности от общего уличного освещения, обладает дополнительным сигнальным действием. Водители наиболее эффективно различают пешеходов, когда те предстают в качестве светлых объектов на темном фоне (т.е. при положительном контрасте при наблюдении). Это достигается, если уличный светильник (уличный фонарь) расположен между водителем и пешеходом, причем его свет падает в направлении движения автомобиля. В зависимости от типа светильников их необходимо располагать на высоте от 50 до 100% стандартной опоры. Требования к дополнительному наружному освещению пешеходных переходов изложены в стандарте DIN 67523, ч. 1. Средняя вертикальная освещенность, позволяющая добиться положительного контраста на фоне дороги, освещенной по DIN 5044, составляет 40 лк в направлении движения над осью перехода. Нижний предел — 5 лк во всех точках дополнительно освещаемой зоны. Точка максимума освещенности

должна приходиться на пешехода, находящегося в середине перехода. Чтобы избежать ослепления водителей встречного направления, яркость светильников в их сторону необходимо строго ограничить. Таким образом, весь комплекс перечисленных требований выполним только при помощи специальных светильников, разработанных для освещения переходов.

Наружное освещение пешеходных зон и городских площадей выполняет еще и эстетическую функцию. Городские фонари, гармонирующие с окружающей архитектурой, создают особую городскую атмосферу. Освещение должно способствовать предотвращению преступности и помогать пешеходам заблаговременно обнаруживать потенциальные опасности. Правильно освещенные пешеходные зоны города привлекают больше людей и тем самым способствуют коммерческому успеху местных магазинов и ресторанов. Данный эффект сохраняется и в светлое время суток при помощи декоративного оформления светильников и опор старого или современного дизайна, подходящих по стилю к архитектуре домов. Дополнительно может использоваться и заливающее освещение. Средняя горизонтальная освещенность в зонах перемещения пешеходов должна составлять 5 лк. Около крупных магазинов, привлекающих много людей, ее следует удвоить. В местах пересечения пешеходных зон и улиц с умеренным автомобильным движением требуется освещение, аналогичное пешеходным переходам (вертикальная освещенность 40 лк). Дополнительным преимуществом высокой вертикальной освещенности является ее вклад в предотвращение преступных действий на улице.

Основное назначение наружного освещения в городских парках и садах заключается в обеспечении безопасности людей. Садово-парковые светильники, расположенные вдоль дорожек, подсказывают направление движения и подчеркивают препятствия и опасные места. Не менее важным аспектом безопасности является предотвращение преступлений. Наряду с практическими функциями, парковые светильники играют и декоративную роль, в том числе в светлое время суток. Заливающее освещение прилегающих

к дорожкам территорий носит исключительно декоративный характер, подчеркивая привлекательность природы. Уровень освещенности на дорожках зависит от освещения близлежащих зон. Средняя горизонтальная освещенность должна превышать 1 лк. В местах, где имеются неровности или ступеньки, минимальный уровень составляет 5 лк. Рекомендуется также избегать контрастных темных пятен, вызывающих переадаптацию зрения и затрудняющих ориентацию. Вертикальная освещенность важна как антикриминальное средство, вдобавок за счет нее снижается чувство психологического дискомфорта людей в удаленных уголках парка. Простая закономерность размещения парковых светильников (садово-парковых фонарей) выглядит так: чем меньше высота опоры, тем чаще должны устанавливаться садово-парковые светильники (фонари). Кроме этого, расстояние между садово-парковыми фонарями зависит от формы дорожки и имеющихся препятствий для зрения. Освещение деревьев, клумб, фонтанов и прочих природных объектов не регулируется никакими нормами. При этом наличие неосвещенных зон является даже преимуществом, так как на их фоне лучше воспринимаются подчеркнутые светом объекты. Не следует также допускать ослепления прожекторами заливающего света прохожих либо светового загрязнения примыкающих к парку жилых районов. Исключить слепящее действие проще всего путем совмещения направления прожекторов и линии наблюдения. Установка прожекторов на правильном расстоянии позволяет избежать излишне глубоких теней на освещаемом объекте. Проблема нежелательной засветки окон жилых домов решается более тщательной проработкой проекта садово-паркового освещения. Требуемая освещенность зависит от желаемой яркости освещаемого объекта, то есть от его цвета и коэффициента отражения. Чем темнее объект и ярче фон, на котором он наблюдается, тем большую освещенность необходимо создать. Особенно выразительные ночные световые картины получаются за счет подбора цветности ламп в зависимости от материала объектов. Натриевые лампы высокого давления заливают светлый камень золотистым цветом и

подчеркивают оттенки красноватых листьев. Металлогалогенные лампы особенно подходят для выявления блеска металлических и стеклянных конструкций, а также для подсветки желтой, желто-зеленой, сине-зеленой и темно-зеленой листвы.

Основное назначение освещения автостоянок — функциональное, для обеспечения безопасности и ориентации в пространстве. Помимо этого, хорошее освещение с высокой вертикальной освещенностью отпугивает преступников. С точки зрения автомобильного движения зоны въезда и выезда с парковок составляют группу риска. Вероятность аварий снижается при использовании дополнительных наружных светильников, улучшающих ориентацию водителей и повышающих общую освещенность. В стандарте DIN 67528 предусмотрен дифференцированный подход к различным зонам многоуровневых стоянок. В зонах въезда и выезда средняя горизонтальная освещенность в светлое время суток должна быть не ниже 100 лк при благоприятных для адаптации глаз условиях и не ниже 200 лк в остальных случаях. В ночное время этот уровень не должен падать ниже 30 лк (в местах перемещения автомобилей и пешеходов — 60 лк). Сами места парковки автомобилей должны иметь освещенность не ниже 30 лк, причем это требование распространяется и на прилегающие зоны. Освещение зон с исключительно пешеходным движением — лестниц, лифтов, платежных касс — оборудуется согласно стандарту DIN 5035 «Внутреннее искусственное освещение», ч. 1 и 2. Горизонтальная освещенность должна находиться в пределах от 100 до 150 лк. Нормы на аварийное и эвакуационное освещение содержатся в стандартах, а также в региональных правилах обустройства гаражей. По основным направлениям перемещения в зонах подъезда и парковки должна обеспечиваться достаточная вертикальная освещенность.

Искусственное освещение играет ключевую роль в вопросе безопасности движения в тоннелях. В течение дня вероятность ДТП высока за счет разницы в уровнях яркости дневного света и сравнительно темного пространства тоннеля. Такая переадаптация зрения требует большого зрительного

напряжения. Обратный процесс, имеющий место на выезде из тоннеля, менее важен, равно как и момент въезда в освещенный тоннель ночью. Таким образом, освещение этих сооружений должно учитывать адаптивные способности человеческого глаза. Снаружи въезд в тоннель выглядит как черная дыра. Исправить положение можно при помощи интенсивного наружного освещения, плавно уменьшающегося в переходной зоне въезда. Для остального тоннеля достаточно низкой освещенности, которая несколько выше обычного уличного освещения для снижения давящего действия подземного пространства. Перед выездом из тоннеля рекомендуется повышать освещенность для более безопасного перехода к дневному свету. По всей длине пешеходных переходов рекомендуется поддерживать постоянную высокую освещенность, горизонтальную и вертикальную. Даже короткие пешеходные тоннели нуждаются в интенсивном искусственном освещении, так как они имеют небольшое поперечное сечение и дневной свет в них быстро спадает. Крупные переходы на территории торговых центров или метрополитена не относятся к объектам наружного освещения. Требования к тоннельному освещению содержатся в документе DIN 67524, части 1 и 2. Для автомобильных тоннелей нормируется яркость в зависимости от интенсивности и скорости движения. Изменение яркости от въезда в тоннель к выезду должно быть согласовано с адаптивными способностями глаз. Регулирование яркости зоны въезда в зависимости от естественной наружной освещенности обеспечивается специальными системами управления с фотодатчиками. Освещение тоннелей должно выполняться профессиональными светотехниками. Так как каждый объект уникален, требования к системам освещения значительно различаются.

Источниками света для наружного освещения служат лампы. Главные критерии их выбора — энергетический баланс или светоотдача и полезный срок службы. Они напрямую влияют на принятие решения о мощности уличного фонаря. Цветность и цветопередающие свойства важны гораздо меньше, чем во внутреннем освещении. Световая отдача лампы представляет

собой меру ее эффективности, равную количеству вырабатываемого света на единицу электрической мощности. Обычная лампа накаливания дает примерно 12 лм/Вт, в то время как у разрядных ламп этот параметр в несколько раз выше. При включении последних с электронными балластами световая отдача дополнительно увеличивается. Полезным сроком службы ламп накаливания и компактных люминесцентных ламп принято считать время, по прошествии которого из строя выйдет 50% установленных единиц. Для натриевых, металлогалогенных, индукционных и трубчатых люминесцентных ламп используется понятие экономического срока службы, заканчивающегося в момент спада светового потока ниже допустимого. Чем дольше лампа работает до замены, тем ниже стоимость заменяемых ламп и работ по обслуживанию.

Выбор уличных светильников и садово- парковых фонарей осуществляется исходя из требований к освещению, заложенных в стандарте DIN 5044, и дополнительных условий, накладываемых конкретным объектом. Кроме того, выбирают дизайн наружного светильника с учетом внешнего впечатления, которое он будет производить днем. При этом необходимо учитывать качество продукции, а также существенные преимущества конструкции и уровня изготовления которой заключаются в следующем:

- высокий коэффициент полезного действия, обеспечивающий экономичную работу;
- функциональность и качество света;
- механическая и электрическая надежность;
- большой полезный срок службы (качество материала и обработки поверхностей, компактная конструкция);
- легкий монтаж и небольшой объем работ по обслуживанию.

Особое внимание должно уделяться степени защиты уличных фонарей: чем она выше, тем более устойчив светильник к воздействию внешней среды, а, следовательно, тем выше его полезный срок службы. Рекомендуется, чтобы

отсек светильника с электрическими компонентами имел защиту от проникновения внутрь корпуса твердых предметов и от попадания воды.

В ночные часы, когда уличное движение ослабевает (например, в интервале от 23:00 до 05:00), уровень освещенности на дорогах может быть понижен. Это широко распространенный способ экономии электроэнергии: примерно половина уличных светильников (уличных фонарей) общественного использования в Германии снижает свою мощность в ночные часы. Для одноламповых наружных светильников снижение освещенности означает уменьшение мощности индивидуальных источников света, например с 80 до 50 Вт. Это позволяет сохранить равномерность распределения освещенности, чего не удастся достичь при традиционном отключении каждого второго наружного светильника. В последнем случае возникают значительные темные зоны, ухудшающие видимость и безопасность на дороге. Отключение ламп с целью снижения ночного уровня освещенности допускается только в том случае, когда на одной опоре размещено более одного светильника (один из них всегда остается включенным) либо применяются двухламповые уличные светильники (одна из ламп не отключается). Чтобы избежать увеличения работ по обслуживанию уличного фонаря из-за разного режима работы разных ламп, необходимо чередовать отключаемые и неотключаемые группы по дням недели.

## **8. Ритуальные обряды и услуги.**

### **8.1. История создания кладбищ и крематориев в России.**

В России кладбища создавались при монастырях, городских и сельских церквях. Покойников хоронили при каждой приходской церкви, и до XIV столетия церковные дворы служили почти единственным местом для кладбищ. Так, в Москве в конце XVII века было более 300 мест погребения. Для иностранцев существовало особое "немецкое" кладбище. Усыпальницей московских князей и русских царей служил Архангельский собор

Московского кремля, русских императоров - Петропавловский собор в Петербурге, высших иерархов русской православной церкви - Успенский собор в Москве. В октябре 1723 года император Петр I издает указ, запрещающий захоронение внутри города всех лиц, кроме "знатных персон". Но указ почти не выполнялся. В 1758 году открылось первое в Москве городское кладбище (Лазаревское). С умножением городского населения кладбища стали устраиваться на окраине городов.

Издание сенатского указа о запрещении хоронить усопших при церквях и отведение для этого кладбищ явилось следствием эпидемии чумы, вспыхнувшей в Москве в начале 60-х - 70-е годы XVIII века. Это было страшное бедствие, унесшее не менее 60-70 тысяч человеческих жизней. В связи с эпидемией чумы Сенат указом от 24 марта 1771 года предписал хоронить умерших от чумы в Москве в особых загородных местах, а прочих - в отдаленных от центра города монастырях и церквях. Затем указом от 17 ноября 1771 года (по старому стилю) Сенат запретил по всем городам захоронение при церквях и потребовал создать кладбища за городской чертой.

Можно сказать, что русское законодательство о кладбищах стало действовать со времени Екатерины II. Изложено оно было во врачебном уставе. Погребения при церквях запрещались и допускались лишь в виде исключения для некоторых старинных монастырей, находящихся в черте города. А в конце XIX - начале XX веков это дозволялось лишь в виде исключения, с разрешения архиерея, и других лиц, оказавших церкви особые услуги.

По русскому законодательству кладбища должны были устраиваться в городах на расстоянии не менее 100 сажень (213 метров) от последнего жилья, а в селениях - на расстоянии полуверсты (250 сажень). Но на практике, при росте городов, приходилось часто отступать от этого требования, и поэтому законом 1889 года министру внутренних дел было дано право разрешать такие отступления. Кладбища находились в ведении

духовенства, т.к. погребение было тесно связано с религиозным культом (т.е. каждое данное кладбище доступно лишь для лиц определенного исповедания).

По русскому законодательству опустевшие кладбища не могли быть обращены под пашню, никакого строения возводить на них не дозволялось. Кроме того, не разрешалось, без особого распоряжения переносить с закрытого кладбища гробы и мертвые тела. Захоронения не могли состоять в частной собственности, но те из них, которые устраивались на общественной земле, не переставали быть собственностью общества, городского или сельского. В административном отношении они подлежали ведению духовного начальства: общество не могло претендовать на хозяйственную эксплуатацию опустевшего кладбища. Впрочем, и духовное начальство могло пользоваться им лишь согласно его назначению. Лицо, откупившее место на кладбище, не приобретало его на правах собственности, а получало лишь исключительное право пользоваться местом для погребения.

В XVIII-XIX веках появляются кладбища военные, морские, тюремные, инфекционные и другие.

В XIX - начале XX веков в России в связи с ростом населения и территории городов увеличилось число кладбищ, многие из которых, образованные в конце XVIII - начале XIX века за городом, оказались в городской черте. Некоторые закрывались или переносились на другое место, а в крупнейших российских городах некоторые старые кладбища превращались в своеобразные национально-исторические памятники - некрополи. В создании надгробий и памятников на кладбищах участвовали виднейшие скульпторы - Ж.А.Гудон, Ф.Г.Гордеев, М.И.Козловский, И.П.Мартос, П.П.Трубецкой и другие.

После Октябрьского переворота 1917 года декреты Советской власти об отделении церкви от государства, о свободе вероисповеданий лишили церковь влияния на обряд и культуру погребения. На смену религиозным обрядам похорон частично пришли гражданские.

Кремация (от лат. Cremare – сжигать), сжигание человеческих трупов. В узком смысле под кремацией подразумевается только «трупосжигание», в более широком – «огненное погребение» (ритуал прощания, сжигание, хранение праха в урне).

По имеющимся данным сжигание умерших существовало еще за 7тыс. лет до нашей эры. У многих народов древности (у ассирийцев, вавилонян, древних греков, римлян, германцев, японцев, славян) сжигание умерших считалось почетным способом погребения. Так, многие легендарные герои древней Греции (Патрокл, Гектор, Ахилл), а также выдающиеся люди Рима (Юлий Цезарь, Брут, Помпеи, Август, Нерон) были при торжественной обстановке преданы огненному погребению. Древние греки прибегали к массовым сжиганиям умерших в качестве санитарного мероприятия. Фукидид описывает сожжение в Фивах умерших от чумы во время чумной эпидемии. Большими приверженцами огненного погребения, начиная с древности и по настоящее время, являются индусы и японцы как последователи Будды, который был предан огненному погребению после своей смерти. В современной Японии сжигание умерших помимо религиозного ритуала играет также роль мероприятия санитарного и земельно-экономического характера благодаря малоземелью Японии. По данным за 1926 г. в Японии было сожжено 43% всех умерших, считая сельское и деревенское население, а за 1927 г. – 45,55%.

В нашу эру в Европе огненное погребение с распространением христианства все более и более уступало место погребению в земле. Первые христиане способу погребения не придавали никакого значения; еврей-христиане своих умерших зарывали в землю, а римляне-христиане своих сжигали. Поскольку христианство черпало вначале своих приверженцев из беднейших классов, постольку сжигание как более дорогой способ начало заменяться более дешевым захоронением. Кроме экономических соображений на выбор погребения влияла также вера во вторичное пришествие Христа и связанное с этим верование в телесное воскрешение из мертвых. Позднее присоединились еще и соображения политического и тактического характера.

Примером может служить, знаменитый рескрипт (так называемый «Capitulare Pader-brunnense») Карла Великого (785). Под страхом смертной казни Карл запретил саксонцам сжигать «по примеру язычников» своих умерших и «превращать кости в пепел». После рескрипта Карла Великого кремация исчезает в Европе на 1000 лет. Однако применение трупосжигания в качестве санитарного мероприятия как в широких размерах, так и в единичных случаях практиковалось и в этот промежуток. Так, по данным гигиениста Корради к массовым сжиганиям прибегали при Карле VII после битвы при Форново (1495), в Венеции – при эпидемии чумы (1509,1576), в Апулии – после землетрясения, эпидемий и повальных болезней (1627), в разных городах Италии и Далмации – при аналогичных случаях (1630, 1656, 1743 и 1764). В 1822 г. огромное впечатление в Европе произвело сожжение лордом Байроном своего умершего друга английского поэта Перси Шелли, утонувшего в море во время бури. Также и в России сжигание в широких размерах в качестве гигиеническо-санитарных мероприятий применялось во время прежних эпидемий. Так, известны сжигания умерших от чумы вместе с их жилищами и домашней утварью во время эпидемии в Астрахани (1876), в Ветлянке и Маньчжурии ( в 1876, 1901, 1910, 1911годах). В 1901 г. были сожжены в трупосжигательной печи лаборатории по изготовлению противобубонно-чумных препаратов (Александровский форт в Кронштадте) две жертвы науки – доктора Выжнйшкевич и Шрейбер. Прах их в урнах хранится в Институте экспериментальной медицины в Ленинграде. Следует еще упомянуть о применении костра для погребений убитых японских солдат во время японско-китайской (1894) и русско-японской (1904— 1905) войн и, наконец, сжигание, применявшееся в СССР во время эпидемий и голода в 1919—21 гг. (Белорецк и Новосибирск). Начавшийся еще со средних веков сильный рост населения городов часто создавал «кладбищенские кризисы». Для устранения их приходилось к старым кладбищам прирезать соседние участки земли или отводить на окраинах города новые площади, которые с дальнейшим ростом города оказывались в черте города. Наблюдавшиеся к тому же

нередкие случаи антисанитарного состояния кладбищ, начиная примерно с 16 в., заставили многих медиков и экономистов начать ратовать за возобновление старого способа сжигания на костре. В 19 в. на возобновлении этого мероприятия в качестве лучшей с гигиенической точки зрения погребальной формы настаивали виднейшие представители медицины и гигиены – Молешот, Петтенкофер, Фохт, Вирхов и др. Авторитетнейшие медицинские организации такие, как международные медицинские конгрессы во Флоренции (1869), в Риме (1871), в Дрездене (1876), в Лондоне (1891), в Будапеште (1894) и в Москве (1897) также высказались за целесообразность введения кремации. Помимо косности, предрассудков и суеверий широких масс населения возобновлению трупосжигания сильно препятствовали отрицательные стороны примитивного костра: продолжительность процесса сгорания, распространяющийся едкий дым и запах, смешение останков сожженного с золой и пеплом от горючего материала. Лишь в 70-х гг. 19 века немецкому инженеру Фридриху Сименсу (Дрезден) удалось сконструировать регенеративную печь, которая не имела указанных недостатков костра и легла в основу современной технически усовершенствованной кремации. С тех пор кремация получает все более и более широкое распространение.

Кладбищенские кризисы и антисанитарное состояние кладбищ многих городов России, в особенности Петербурга, заставили поднять вопрос о введении кремации еще с конца 80-х гг. 19 века. Затем о том же был поднят вопрос на сессиях Государственной думы. Но положительное разрешение этого вопроса тормозилось упорным сопротивлением со стороны синода.

На территории России первый крематорий был построен не после 17-го года, а еще до октябрьского переворота, во Владивостоке, с использованием печи японского производства. Вероятно, для кремации граждан страны Восходящего солнца (во Владивостоке в то время проживало немало выходцев из Нагасаки). Сегодня в этом городе снова действует крематорий, уже для россиян.

Первый крематорий в РСФСР (печь "Металлург") был открыт в 1920 г. в здании бань, дом № 95-97 по 14-й линии Васильевского острова в Петрограде. Сохранился даже акт о первой в истории советской России кремации, подписанный председателем Постоянной комиссии по постройке 1-го Государственного Крематория и морга, управляющим делами отдела управления Петрогубисполкома тов. Б.Г. Каплуном и другими лицами, присутствующими при этом мероприятии. В акте, в частности, записано: "14 декабря 1920 г. мы, нижеподписавшиеся, произвели первое опытное сожжение трупа красноармейца Малышева, 19 лет, в кремационной печи в здании 1-го Государственного Крематория – В.О., 14 линия, д. 95/97. Тело задвинуто в печь в 0 час. 30 мин., причем температура печи в этот момент равнялась в среднем 800 Ц при действии левого регенератора. Гроб вспыхнул в момент задвигания его в камеру сожжения и развалился через 4 минуты после введения его туда". Печь проработала недолго, с 14 декабря 1920 г. по 21 февраля 1921 г., и была остановлена "за отсутствием дров". За этот промежуток времени в ней было сожжено 379 тел, большую часть из которых предали сжиганию в административном порядке, а 16 – по желанию родных или согласно завещанию.

Окончательно же и бесповоротно «огненные похороны» вошли в быт советских людей в 1927 году, когда в Москве, в Донском монастыре была открыта "кафедра безбожия", как называла тогда этот крематорий атеистическая пропаганда. Под крематорий была переделана монастырская церковь преподобного Серафима Саровского. Первыми клиентами заведения стали проверенные товарищи – "рыцари революции". В колумбарии, размещенном в храме, на кремационных урнах можно прочесть надписи, типа: "большевик-чекист", "член ВКП (б), стойкий большевик", "один из старейших деятелей большевистской партии". В общем, пламенным революционерам полагалось пламя и после смерти. Из общего числа в 30.240 умерших в Москве за 1929 г. 5.208 (17,25%) преданы кремации. Из них 3.432 ч. (65,9%) падает на «административных» (мертворожденные, после вскрытий,

выкидыши, безродные и т. п.), а 1.776 ч. – на «добровольных», из которых 1.160 беспартийных взрослых, 340 детей и 276 членов ВКП(б). За первые два года существования крематория произведено было более 9.600 сожжений. Через 45 лет в городе был построен еще один – на этот раз крупнейший в Европе – крематорий на Николо-Архангельском кладбище, в 1985 г. – на Митинском, а спустя еще 3 года – на Хованском. Крематории есть также в Санкт-Петербурге, в Екатеринбурге, Ростове-на-Дону, во Владивостоке, в Новосибирске.

Несмотря на усиленную пропаганду, граждане СССР к этому виду погребения относились с недоверием и страхом. Отчасти это объясняется отрицательным отношением к кремации традиционных религий, ибо в монотеистических религиях кремация запрещена или, как минимум, не приветствуется. Категорически запрещает кремировать тело иудаизм. Еврейская традиция рассматривает кремацию как оскорбительный обычай, восходящий к языческой практике сжигания мертвых на погребальных кострах. Сжигать тело человека недопустимо в исламе. В случае, если это произошло, грех ложится на совершивших сожжение. Православная церковь рассматривает кремацию как "чуждый обычай", "еретический способ захоронения". Греческая православная церковь упорно сопротивляется введению кремации. Несколько иначе смотрят на этот способ погребения другие ответвления христианства. Первыми одобрили кремацию лютеране и протестанты. А в 1963 г., правда, с оговорками, кремацию разрешила католическая церковь. Сегодня вновь наблюдается тенденция использования процесса кремации. В пользу крематориев приводятся исторические примеры, которые показывают, что предание умерших огню было нормой у многих народов, в том числе и у древних славян. В настоящее время кремация получила широкое распространение в таких странах, как: США, Япония, Чехия, Великобритания, Дания и др. Кремация является наиболее гигиеничным и экологически чистым способом погребения. Кроме того, города разрастаются и требуют новых территорий. Процесс кремации

позволяет существенно сократить площадь кладбищ, а стоимость кремации значительно ниже стоимости обычных похорон. Именно поэтому в последние годы стала востребованной кремация покойных.

## **8.2. Гигиенические требования к размещению кладбищ, зданий и сооружений похоронного назначения.**

Размещение, расширение и реконструкция кладбищ, зданий и сооружений похоронного назначения, осуществляется в соответствии с действующей градостроительной документацией (генеральными планами городов и других поселений, проектами детальной планировки территорий и др.), и регламентируются настоящими и другими действующими санитарными правилами и нормами. Не разрешается размещать кладбища на следующих территориях:

- первого и второго поясов зон санитарной охраны источников централизованного водоснабжения и минеральных источников;

- первой зоны санитарной охраны курортов;

- с выходом на поверхность карстовых, сильнотрещиноватых пород и в местах выклинивания водоносных горизонтов;

- с уровнем стояния грунтовых вод менее двух метров от поверхности земли при наиболее высоком их стоянии, а также на затапливаемых, подверженных оползням и обвалам, заболоченных;

- на берегах озер, рек и других открытых водоемов, используемых населением для хозяйственно-бытовых нужд, купания и культурно-оздоровительных целей.

Выбор земельного участка под размещение кладбища производится на основе санитарно-эпидемиологической оценки следующих факторов:

- санитарно-эпидемиологической обстановки;
- градостроительного назначения и ландшафтного зонирования территории;
- геологических, гидрогеологических и гидрогеохимических данных;
- почвенно-географических и способности почв и грунтов к самоочищению;
- эрозионному потенциалу и миграции загрязнений;
- транспортной доступности.

Участок, отводимый под кладбище, должен удовлетворять следующим требованиям:

- иметь уклон в сторону, противоположную от населенного пункта, открытых водоемов, а также при использовании населением грунтовых вод для хозяйственно-питьевых и бытовых целей;
- не затопляться при паводках;

- иметь уровень стояния грунтовых вод не менее чем в 2,5 м от поверхности земли при максимальном стоянии грунтовых вод. При уровне выше 2,5 м от поверхности земли участок может быть использован лишь для размещения кладбища для погребения после кремации;

- иметь сухую, пористую почву (супесчаную, песчаную) на глубине 1,5 м и ниже, с влажностью почвы в пределах 6-18%.

Кладбища с погребением путем предания тела (останков) умершего земле (захоронение в могилу, склеп) размещают на расстоянии:

- от жилых, общественных зданий, спортивно-оздоровительных и санаторно-курортных зон в соответствии с санитарными правилами по санитарно-защитным зонам и санитарной классификации предприятий, сооружений и иных объектов;

- от водозаборных сооружений централизованного источника водоснабжения населения не менее 1000 м с подтверждением достаточности расстояния расчетами поясов зон санитарной охраны источника воды и времени фильтрации.

Размеры земельного участка для кладбища определяются с учетом количества жителей конкретного города или иного поселения, но площадь его не может превышать сорока гектаров. При этом также учитывается перспективный рост численности населения, коэффициента смертности в данном регионе, наличия действующих объектов

похоронного обслуживания, принятой схемы и способов захоронения в зависимости от традиций народов данной местности, вероисповедания, норм земельного участка на одно захоронение. В сельских населенных пунктах, пользующихся колодцами, каптажами, родниками и другими природными источниками водоснабжения, при размещении кладбищ выше по потоку грунтовых вод, санитарно-защитная зона между кладбищем и населенным пунктом обеспечивается в соответствии с результатами расчетов очистки грунтовых вод и данными лабораторных исследований...

Колумбарии и стены скорби для захоронения урн с прахом умерших следует размещать на специально выделенных участках земли. Допускается размещение колумбариев и стен скорби за пределами территорий кладбищ, на обособленных участках земли на расстоянии не менее 50 м от жилых зданий, территорий лечебных, детских, образовательных, спортивно-оздоровительных, культурно-просветительных учреждений и учреждений социального обеспечения населения. Устройство кладбища осуществляется в соответствии с утвержденным в установленном порядке проектом, в котором необходимо предусмотреть следующее:

- обоснованность места размещения кладбища с мероприятиями по обеспечению защиты окружающей среды;
- наличие водоупорного слоя для кладбищ традиционного типа;
- устройство системы дренажа;

- сооружение обваловки территории;
- организация и благоустройство санитарно-защитной зоны;
- характер и площадь зеленых насаждений;
- организация подъездных путей и автостоянок;
- планировочное решение зоны захоронений для всех типов кладбищ с разделением на участки, различающихся по типу захоронений, при этом площадь мест захоронения должна быть не менее 65- 70% общей площади кладбища;
- разделение территории кладбища на функциональные зоны (входную, ритуальную, административно-хозяйственную, захоронений, зеленой защиты по периметру кладбища);
- устройство канализации, водоснабжения, тепло-электроснабжения, благоустройство территории.

На территориях санитарно-защитных зон кладбищ, крематориев, зданий и сооружений похоронного назначения не разрешается строительство зданий и сооружений, не связанных с обслуживанием указанных объектов, за исключением культовых и обрядовых объектов. Территория санитарно-защитных зон должна быть спланирована, благоустроена и озеленена, иметь транспортные и инженерные коридоры. Площадь озеленения (в %) определяется расчетным путем, исходя из условия участия растительности в регулировании водного режима территории. Участки для размещения

кладбища и крематория следует располагать с подветренной стороны по отношению к жилой территории. Крематории размещаются на отведенных участках земли в соответствии с законодательством Российской Федерации и соблюдением расстояний до жилых, общественных, лечебно-профилактических зданий, спортивно-оздоровительных и санаторно-курортных зон в соответствии с требованиями санитарных правил по санитарно-защитным зонам и санитарной классификации предприятий. Ширина санитарно-защитной зоны для крематориев определяется расчетами рассеивания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе по утвержденным методикам. Похоронные бюро и магазины похоронного обслуживания следует размещать на первых этажах учреждений коммунально-бытового назначения, в пределах жилой застройки на обособленных участках, удобно расположенных для подъезда транспорта, на расстоянии не менее 50 м до жилой застройки, территорий лечебных, детских (дошкольных и образовательных), спортивно-оздоровительных, культурно-просветительных учреждений и учреждений социального обеспечения населения.

Дома траурных обрядов размещают на территории действующих или вновь проектируемых кладбищ, территориях коммунальных зон, обособленных земельных участках в границах жилой застройки и на территории пригородных зон. Расстояние от домов траурных обрядов до жилых зданий, территории лечебных, детских (дошкольных и школьных), спортивно-оздоровительных, культурно-просветительных и учреждений социального обеспечения

регламентируется с учетом характера траурного обряда и должно составлять не менее 100 м. Объемно-планировочное решение зданий похоронного назначения должно обеспечивать:

- комфортные условия для пребывания людей, участвующих в похоронах;
- комфортные условия работы и отдыха обслуживающего персонала;
- соблюдение санитарно-гигиенических правил при эксплуатации зданий и сооружений.

\Затем рассматриваются гигиенические требования к вводу кладбищ в эксплуатацию. Ввод кладбища в эксплуатацию допускается после ограждения его территории, разбивки на сектора, благоустройства и озеленения, строительства основных дорог, организации отвода и сбора поверхностных вод, окончания строительства сооружений, предусмотренных проектом. Ввод кладбища в эксплуатацию осуществляется в установленном порядке, при наличии санитарно-эпидемиологического заключения. Необходимо соблюдать гигиенические требования при организации захоронений и правила эксплуатации кладбищ:

- размещение мест захоронения различного типа, в зависимости от вероисповедания и обычаев, целесообразно производить на обособленных специализированных участках кладбища;

- захоронение некремированных останков должно производиться в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации;

- погребение может осуществляться в могилах, склепах в соответствии с вероисповеданием и национальными традициями;

- захоронение останков после кремации (праха) в урнах допускается производить в специальных стенах скорби, колумбариях и в могилах.

При захоронении гроба с телом глубину могилы следует устанавливать в зависимости от местных условий (характера грунтов и уровня стояния грунтовых вод), но не менее 1,5 м. Захоронение в склепах производится в гробах, саркофагах или урнах с прахом после кремации. Склеп оборудуется вентиляционной шахтой и полом с дренирующим слоем.

Захоронение в братских могилах допускается при наличии санитарно-эпидемиологического заключения органов и учреждений государственной санитарно-эпидемиологической службы при соблюдении следующих условий:

- количество гробов, глубина и количество уровней захоронения устанавливается в зависимости от местных климатических условий и высоты стояния грунтовых вод;

- расстояние между гробами по горизонтали должно быть не менее 0,5 м и заполняться слоем земли с укладкой поверху хвороста или хвойных веток;

- при размещении гробов в несколько уровней расстояние между ними по вертикали должно быть не менее 0,5 м. Гробы верхнего ряда размещаются над промежутками между гробами нижнего ряда;

- глубина при захоронении в два уровня должна быть не менее 2,5 м;

- дно могилы должно быть выше уровня грунтовых вод не менее, чем на 0,5 м;

- толщина земли от верхнего ряда гробов до поверхности должна быть не менее 1 м;

- надмогильный холм устраивается высотой не менее 0,5 м;

- для ускорения минерализации трупов на дне братских могил устраиваются канавки и поглощающий колодец, а также закладывается вентиляционный канал от дна до верха могилы.

Перевозка умерших к месту захоронения осуществляется специализированным транспортом. Допускается использование другого вида автотранспорта, для перевозки умерших, за исключением автотранспорта, используемого для перевозки пищевого сырья и продуктов питания. После перевозки и захоронения умерших транспорт должен в обязательном порядке подвергаться уборке и дезинфекции средствами,

разрешенными к применению в установленном порядке. В целях предотвращения распространения особо опасных инфекционных заболеваний процесс погребения умерших от инфекции неясной этиологии, а также от особо опасных инфекций (умерших в лечебных учреждениях или поступивших в патологоанатомические отделения для вскрытия) совершается в оцинкованных, герметически запаянных гробах непосредственно из патологоанатомического отделения. Захоронение умерших, имеющих высокий уровень радиоактивного фона, допускается на специально отведенном участке кладбища, в соответствии с законодательством Российской Федерации по вопросам радиационной безопасности. Перезахоронение останков умерших возможно по решению органов исполнительной власти и на основе заключения органов государственного санитарного эпидемиологического надзора об отсутствии особо опасных инфекционных заболеваний. Не рекомендуется проводить перезахоронение ранее одного года с момента погребения. Могила в случае извлечения останков должна быть продезинфицирована средствами, разрешенными к применению в установленном порядке, засыпана и спланирована. Извлечение останков умершего из братской могилы возможно в случаях перезахоронения останков всех захороненных в братской могиле по решению органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации или органов местного самоуправления при наличии санитарно-эпидемиологического заключения. Предметы и вещества, используемые при погребении (гробы, урны, венки, бальзамирующие вещества), допускаются к использованию при наличии санитарно-эпидемиологического

заклучения. При переносе кладбищ и захоронений следует проводить рекультивацию территорий и участков. Использование грунтов с ликвидируемых мест захоронений для планировки жилой территории не допускается. Использование территории места погребения разрешается по истечении двадцати лет с момента его переноса. Территория места погребения в этих случаях может быть использована только под земельные насаждения. Строительство зданий и сооружений на этой территории не допускается. Вопрос об использовании закрытого кладбища для вторичного погребения по истечении двадцатилетнего срока может быть решен в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации и санитарно-эпидемиологическим заключением. Производить захоронения на закрытых кладбищах запрещается, за исключением захоронения урн с прахом после кремации в родственные могилы, по истечении кладбищенского периода - время, в течение которого завершаются процессы минерализации трупов. Размер санитарно-защитных зон после переноса кладбищ, а также закрытых кладбищ для новых погребений, по истечении кладбищенского периода сокращать не рекомендуется. В случаях обнаружения при проведении строительных работ ранее неизвестных массовых захоронений, необходимо зарегистрировать места захоронения, а в необходимых случаях провести перезахоронение останков погибших и рекультивацию территорий. При нарушении санитарных и экологических требований к содержанию места погребения деятельность на месте погребения приостанавливается или прекращается, и проводятся мероприятия по ликвидации неблагоприятного воздействия места погребения на окружающую среду

и здоровье человека, вплоть до создания нового места погребения с соблюдением требований санитарных правил. К крематориям предъявляются следующие санитарно-гигиенические требования. В составе крематория предусматриваются следующие группы помещений:

- помещения приема умерших с тамбуром, вестибюлем, холодильной камерой и помещения для сохранения умерших до кремации;

- помещения для кремирования умерших, обработки и хранения с кремационным залом, помещением обработки кремированных останков, хранилищем урн с прахом, помещением газоочистки, ремонтной мастерской, помещениями инженерно-технической службы, санитарно-техническими помещениями, комнатой отдыха и психологической разгрузки.

Количество кремационных печей в крематориях определяется исходя из количества проводимых траурных обрядов, уровня смертности населения, (пропускная способность крематория определяется, в среднем, из расчета один час на одну кремацию). Допускается применение печей, прошедших санитарно-гигиеническую и экологическую экспертизу в установленном порядке и имеющих санитарно-эпидемиологическое заключение. В составе обрядовой и обслуживающей частей крематория необходимо предусмотреть помещения:

- входную группу с вестибюлем, санузлами, подсобными и вспомогательными помещениями;

- обрядовое здание с траурным (ритуальным) залом, шлюзом, кабинетом патологоанатома, медицинскими, подсобными и вспомогательными помещениями;

- выходную группу помещений с комнатой адаптации и холлом;

- транспортную группу помещений.

Помещения для людей, участвующих в похоронах, должны быть изолированы от помещений, предназначенных для работы обслуживающего персонала, и обеспечивать звукоизоляцию от помещений санузлов и вентиляционных камер (вентиляционных установок). При зданиях крематориев следует предусматривать хозяйственный двор со складскими помещениями для хранения крупногабаритных частей и др. оборудования. Все помещения, входящие в состав крематориев, необходимо оборудовать системами приточно-вытяжной вентиляции с механическим побуждением. Применение систем рециркуляции воздуха не допускается.

В процессе эксплуатации кладбищ и крематориев большое значение имеет инженерное обеспечение их территорий. Прокладка сетей централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения, используемого для хозяйственно-питьевых целей населением городов и других населенных пунктов, по территории санитарно-защитных зон и кладбищ не разрешается. Для проведения поливочных и уборочных работ кладбищ и крематориев необходимо предусмотреть систему водоснабжения самостоятельную или с подключением к водопроводам и водоводам технической воды промышленных предприятий,

расположенных от них в непосредственной близости. Для питьевых и хозяйственных нужд на кладбищах в крематориях и других зданиях и помещениях похоронного назначения следует предусматривать сеть хозяйственно-питьевого водопровода (тупиковую) от городских и поселковых сетей или от резервуаров, наполняемых привозной водой при наличии санитарно-эпидемиологического заключения. Качество воды должно отвечать требованиям санитарных правил на питьевую воду. При отсутствии централизованных систем водоснабжения и канализации допускается устройство шахтных колодцев для полива и строительство общественных туалетов выгребного типа, в соответствии с требованиями санитарных норм и правил. Стоки от зданий патологоанатомических служб, связанных с хранением тел, их омовением, подготовкой к обряду прощания, а также стоки, содержащие токсичные компоненты, перед спуском в общую систему канализации должны подвергаться очистке на локальных очистных сооружениях (с фильтрацией, обеззараживанием, разбавлением и др.). Технологические и ливневые стоки от крематориев, содержащие токсичные компоненты, перед сбросом в централизованную сеть канализации должны подвергаться очистке на локальных очистных сооружениях, дезинфицироваться с последующим разбавлением бытовыми сточными водами до допустимой концентрации веществ, регламентированных в установленном порядке. Отвод бытовых стоков от сооружений и общественных туалетов производится в централизованную сеть бытовой канализации города или другого населенного пункта. Сброс неочищенных сточных вод от кладбищ и крематориев на открытые площадки, кюветы, канавы, траншеи не допускается. На участках

кладбищ, крематориев зданий и сооружений похоронного назначения предусматривается, во-первых, зона зеленых насаждений шириной не менее 20 метров; во-вторых, стоянки автокатафалков и автотранспорта; в-третьих, урны для сбора мусора, площадки для мусоросборников с подъездами к ним. Площадки для мусоросборников должны быть ограждены и иметь твердое покрытие (асфальтирование, бетонирование). Вывоз мусора должен осуществляться по мере накопления на городские и поселковые свалки по договору со специализированными организациями.

### **8.3. Устройство крематориев и колумбариев.**

Лишь после Октябрьской революции кремация была декретирована в Советской России постановлением Совнаркома от 7/ХП 1918 г. В развитие этого декрета были выработаны правила кремации, в соответствии с которыми, сжигание предусматривалось по истечении 48 часов после смерти. Требовалось удостоверение врача (или лечебного учреждения) о причинах смерти, регистрация в загсе и разрешение судебно-медицинской экспертизы. Врач крематория (судебно-медицинскую эксперт) обязательно должен был произвести осмотр умершего, и без его санкции сожжение не могло быть произведено. Для произведения кремации было достаточно письменно или устно высказанного желания умершего или же желания лиц или учреждений, несущих расходы по похоронам. Капсула с прахом выдавалась для захоронения в землю, или для хранения в колумбарии, или в общественном месте. Из соображений бытового характера хранение праха на дому в СССР не допускалось.

Как уже указывалось, первый в России крематорий был построен еще до 1917 года во Владивостоке, затем в 1920 году в Петрограде был построен временный крематорий. Московский крематорий начал функционировать с 7

октября 1927года. Его переделали из церкви-усыпальницы Ново-Донского кладбища по проекту архитектора Осипова (рис. 1). Кремационное отделение московского крематория располагалось в полуподвальном этаже, где находились печи; подвижные рельсы; лифт; душевая и комната отдыха для персонала; комната врача; мастерские; кабинки морга; лестница в подвальный этаж; дымоход; место для топлива и уборные.

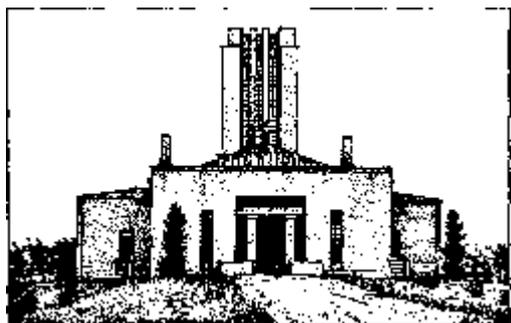


РИС. 1.Первый московский крематорий.

Международный медицинский конгресс, проходивший в Дрездене в 1876 г., вынес постановление по технике кремации, которое было положено в основу кремационного дела:

- тело должно сжигаться в раскаленной струе воздуха;
- сжигание должно быть полным: не должно оставаться обугленных остатков;
- сжигание допускается исключительно в специальных кремационных печах;
- при сжигании не должно образовываться дурнопахнущих газов;
- кости и пепел должны быть чистыми, белыми, и собирание их не должно быть затруднительным;
- стоимость печей и самого сжигания должна быть возможно низкой;
- крематорий должен заключать в себе: залу для прощания, помещение для сжигания, комнату для медицинских вскрытий, помещение для хранения трупов и разных подсобных нужд и уборные.

В развитие этих основных положений практика германских крематориев выработала ряд правил, принятых теперь и в РФ:

- гроб допускается из легких пород дерева (ель, осина, тополь) или из цинкового листа не толще 1 мм; крышка из картона удешевляет и ускоряет сгорание;

- нижняя часть гроба—не толще 18 мм, а крышка – не толще 15 мм;

- размер гроба не должен превышать в длину 225 см, в ширину – 75 см. и в высоту – 72 см;

- металлические части (гвозди, проволока, ручки, ножки и украшения) не допускаются; гвозди металлические заменяются деревянными нагелями; ручки и ножки делаются съемными, а украшения — картонными или бумажными;

- лакировка заменяется протравой;

- не допускаются подушки с пухом, пером, золой и песком, соломой (употребляются древесные стружки);

- одежда (белье, туфли) должна легко и быстро сгорать (лучше всего хлопчатобумажные или бумажные);

- живые цветы (венки, букеты) не сжигаются.

Из разного рода печей для трупосжигания одной из наиболее совершенных по своему устройству является рекуперативная печь Шнейдера.

К современным печам предъявляются следующие требования:

- сжигание должно производиться скоро и равномерно;

- сжигание должно быть полным и не оставлять обугленных остатков;

- сжигание не должно сопровождаться образованием дурно пахнущих газов, паров и пр.;

- пепел должен быть чистым и белым, не смешанным с какими-либо посторонними веществами и допускать удобное его собирание;

- стоимость кремационной печи и самого сжигания должна быть недорогой.

. Изобретателем усовершенствованных кремационных печей является немецкий инженер Фр. Сименс, сконструировавший в 1872 году

регенеративную печь, в которой труп сгорает в раскаленной струе горячего воздуха (воздушные печи).

Все современные печи построены по принципу Сименса. Однако в большинстве случаев регенераторный метод нагрева воздуха заменен рекуператорным (по системе Р. Шнейдера).

Общие размеры печей, незначительно колеблясь в различных системах, в среднем таковы: длина-4,5 м, ширина-2,15 м и высота-4,25 м. В подавляющем большинстве печей ранее топливом служил кокс (Германия), дрова и уголь (Россия), газ (преимущественно во Франции), а также нефть и керосин (Америка). На предварительную растопку печи и сожжение первого трупа расходуется в среднем 300 кг кокса, а на сожжение каждого последующего трупа около 50 кг. Растопка печи и сожжение первого трупа длится около 3,5 часа; сожжение каждого из последующих трупов (нормальных свойств и консистенции)-1 ч. 20 м. Пепел в зависимости от строения костяка трупа весит от 5 до 2 кг и состоит из отдельных хрупких кусочков костей белого цвета, губчато-пористого строения, легко рассыпающихся при нажиме пальцем в порошок. Температура в камере сжигания должна быть не ниже 900 градусов и не выше 1 200 градусов. Температура отходящих газов достигает 300 градусов. После охлаждения собранного в металлическом сосуде пепла последний пересыпается в металлическую урночку - капсулу. На крышке капсулы выштамповываются фамилия умершего, очередной номер сожжения и пр. Вместе с пеплом в капсулу пересыпается и шамотный номерок, который сопровождает гроб во всех его передвижениях по крематорию, включительно до камеры сжигания.

В большинстве крематориев печные помещения расположены ниже зала прощания. Опускание гроба из зала в печное отделение производится на платформе, опускаемой подъемником. В современных крематориях на месте ввода устраивают катафалк, крышка которого снабжена четырьмя ножками; при опускании гроба платформа катафалка плавно опускается, и крышка его закрывает люк. Применяются и другие приспособления для закрытия люка.

Для ввода гроба в печь в большинстве крематориев применяют передвижные тележки.. Перед вводом гроба в печь открывают декоративные дверцы печи и поднимают при помощи блока шамотную плиту, закрывающую вводное отверстие камеры сжигания. Тележка по направляющим рельсам передвигается к печи.

Крематорий обычно представлял собой одноэтажное здание с полуподвальным и подвальным этажами. В первом этаже помещались: «зал прощания» с катафалком, приспособленным для механического передвижения гроба в кремационное отделение, комната для ожидания, комнатка для оратора или духовного лица, место для музыкантов или певцов. Допускались хоры, предназначенные для помещения органа или фисгармонии, оркестра и певцов; иногда в стенах устраивались ниши для хранения урн с прахом, или же предназначенный для хранения урн с прахом колумбарий помещался в отдельном здании. Полуподвальный этаж предназначен для кремационного отделения. Здесь находится верхняя часть печи, причем, обычно устраиваются расположенные рядом две печи. В этом же этаже помещаются секционная комната с комнатой для судебно-медицинского эксперта, комната для обслуживающего персонала, душевая, камера морга, мастерская со штамповальным прессом, кладовые (для порожних капсул, для венков, для дезинфекционных средств, белья и т. д.), уборные для публики. Подвальный этаж вмещает нижнюю часть печи с местом выемки праха и рекуператором. Здесь находятся оборудование для механического передвижения гроба из зала прощания в кремационную печь, уборные для персонала, склады для топлива, отопительное устройство. Морги для лучшего сохранения трупов устраивают в виде холодильников, причем для умерших от заразных болезней должны иметься отдельные камеры. Контору следует устраивать на территории крематория, но вне его стен. Постройка крематориев должна во всех своих частях соответствовать существующим правилам и нормам санитарии (морги, вентиляционное устройство и т. д.) и охраны труда (объем служебных помещений, душевая, меры безопасности и т. д.). Участие санитарного

надзора в комиссии по постройке крематория обязательно. Дымовые трубы должны давать достаточную тягу (высотой в 18-25 м) и снаружи получить архитектурно-художественное оформление. Наружному виду крематория и его внутренней отделке наиболее соответствуют строгие формы с таким расчетом, чтобы они по возможности производили гармоничное и успокаивающее впечатление. Мрачных красок и форм следует избегать. Растительность во всех ее видах (пальмы, лавровые и т. п. деревья, цветочные растения, газоны) внутри и снаружи, а также бассейны с фонтанами, способствуют созданию успокаивающего настроения и привлечению симпатий к «огненному погребению». Кладбища при крематориях следует предварительно красиво и удобно распланировать, имея в виду устройство могил. Бордюр из зелени или кустарника отделяет одну могилу от другой. Решетки или ограды неупотребительны. Памятники допускаются только невысокие; большое распространение получили квадратные плиты (из камня, мрамора, гранита) с надписями. Парковый характер – наиболее удачная форма для подобных кладбищ. Которая должна быть общедоступной в экономическом отношении. Это одно из основных условий ее успеха. Кроме того, крематории имеются в Австрии, Австралии, Аргентине, Африке, Голландии, Индии, Китае, Мексике, Румынии, СССР, Финляндии и Японии.

В Германии зачастую маленькие города в 5-10.000 жителей пристраивают к существующей кладбищенской часовне «кремационное отделение», причем в большинстве случаев отделение это пристраивается в уровень с залой часовни, т. ч. подача гроба после прощания происходит в горизонтальном, а не вертикальном положении. Это удешевляет расход по оборудованию катафалка.

Первый официальный крематорий был открыт 22/1 1876 г. в Милане (рис. 2)

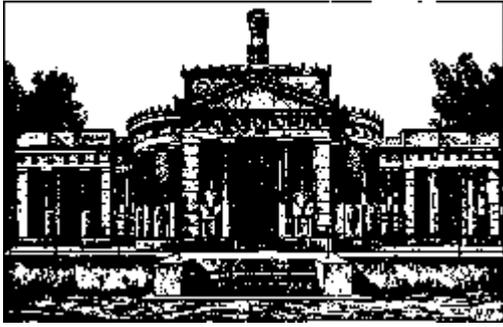


Рисунок 2.

С судебно-медицинской точки зрения представляется важным то, чтобы в связи с разрушением трупов путем кремации не пострадали интересы правосудия, так как при этом способе исключается возможность позднего, иногда повторного исследования трупа, которое бывает так необходимо для раскрытия преступления. При погребении тела в земле в таких случаях обычно прибегают к эксгумации и таким образом получают в зависимости от степени разложения трупа дополнительные данные для суждения о причине смерти. С другой стороны пепел и кости, оставшиеся после кремации не имеют пока диагностического значения даже по отношению к распознаванию отправления. В странах, где стала применяться кремация, указанные соображения вызвали потребность улучшения постановки судебно-медицинской экспертизы и обусловили издание специальных правил, гарантирующих по возможности от неправильного диагноза причины смерти. В Западной Европе разрешения на кремацию выдаются органами полиции или дознания и следствия на основании свидетельства врача (или акта вскрытия), а равно и всех сведений, относящихся к смерти данного лица. В правилах некоторых стран имеется пункт о необходимости установления тождества трупа. Вопрос о времени кремации разрешается различно: в Англии срок не установлен, в Германии и Австрии кремация разрешается через 3-суток после смерти, у нас через 48 часов. В судебно-медицинском отношении было бы наиболее рациональным в случаях, подлежащих кремации, всегда производить вскрытие трупа и химические анализ внутренних органов. Исключение из этого порядка можно бы сделать для лиц, умерших в больницах после более

или менее продолжительного там пребывания, с вполне выясненной при патолого-анатомическом исследовании причиной смерти. К сожалению, практическое осуществление такого правила невозможно.

#### **8.4.Преимущества кремации перед традиционным погребением**

**Преимущества кремации заключаются, прежде всего, в экономии пространства, сокращении земельных участков, выделяемых для традиционного погребения в землю в 50-100 раз, т.е. наблюдается рациональное использование земельных ресурсов.**

Кроме того, отмечается отсутствие угрозы здоровью и жизни населения со стороны кладбищ-колумбариев, улучшение экологического состояния города, снижение санитарно-экологической напряжённости.

Использование крематория приводит к сокращению затрат заказчика на 25-40% на организацию погребения по сравнению с традиционными похоронами. Характерно обеспечение безопасности колумбарных захоронений, памятников, обелисков в колумбарном парке, исключение кладбищенского вандализма.

В соответствии с Законом "О погребении и похоронном деле", вышедшем в 1976г., наблюдается определенное расширение перечня похоронных услуг, предоставляемых населению, максимальное предоставление прав гражданам на свободный выбор вида погребения, предусмотренных Российским законодательством.

Также отмечается повышение художественно – эстетического уровня похорон, привлечение духовности в похоронный обряд путём участия в нём церковнослужителей разных конфессий.

Следует отметить градостроительные преимущества кремации, которые заключаются в следующем:

- появилась возможность расположения кладбищ с урновыми погребениями в землю, с новыми приемами организации и зонирования территории, благоустройства, озеленения и оформления мест погребения;

-существует возможность организации участков семейных захоронений без учета прописки усопших;

-имеется возможность придания старым, закрытым кладбищам "второй" жизни благодаря организации "подзахоронений" урн с прахом в существующие могилы.

Наличие крематория осуществление процесса кремации имеет социальное значение. Концепция строительства и эксплуатации крематория предполагает максимальную доступность кремационной услуги всем слоям населения. В ее основе лежит демократическая и гуманистическая направленность современной национальной градостроительной доктрины России. Внедрение кремации несомненно позволит нейтрализовать негативные социальные последствия растущей стратификации общества – по крайней мере, в таком важнейшем ее сегменте, как похоронная сфера.

Проектируемый крематорий позволяет в значительной мере улучшить санитарно-экологическую обстановку в городе и вокруг него, а также позволяет предоставить горожанам новую похоронную услугу – кремацию, соответствующую духу и уровню научно-технического прогресса XXI века.

Определенный интерес представляет кремационная архитектура: инфернальная архитектура (infernale architecture) (архитектура зданий траурного назначения)

Кремационная архитектура – это составная часть инфернальной архитектуры (в переводе с испанского "infernale" – загробный мир), берущей свои начала с доисторических надгробных холмиков, египетских пирамид и простирающейся в наше время. В свою очередь, инфернальная архитектура, занимающаяся зданиями траурного назначения, склепами, памятниками является частью общей архитектуры. Вся природная эволюция жизни на Земле инфернальна. В кремационной архитектуре важна этическая установка

на выразительность в противопоставлении изобразительности. Задача кремационной архитектуры состоит в обеспечении внутренней содержательной функции, связанной с трауром.

Современная концепция развития кремационной практики подразумевает реализацию двух функций: утилитарную функцию предания тела огню и захоронение останков – праха в колумбарии и монументально – церемониальную функцию по организации траурных церемоний и гражданских панихид.

С самого начала (1876 год в Италии и в США) и до последнего времени практика проектирования и строительства крематориев объединяет в одном здании два основных процесса: церемониал прощания и сожжение тела умершего человека. Первый процесс духовно-мировоззренческий, нравственно-психологический. Второй – утилитарный.

Анализ деятельности крематориев показывает, что на территории крематория протекают и другие процессы, например, транспортный: доставка умерших, эвакуация из домов для предкремационного сохранения, прибытие и убытие траурных автомобильных кортежей с участниками похорон; прием заказов на кремацию с оформлением соответствующих документов; предоставление и доставка похоронных принадлежностей; проведение траурных ритуалов прощания; колумбарное погребение в Парке скорби.

В функциональном отношении эти процессы, происходящие в крематории, образуют две совместимые и несовместимые группы. К совместимым процессам, проходящим на территории кремационного комплекса можно отнести транспортный процесс и торжественно-траурный обряд прощания. Остальные процессы: кремация и обработка кремированных останков, вручение и захоронение погребальных урн в землю или замуровка урн в колумбарий, посещение мест захоронений, молебны в часовнях и храме, расположенных на территории колумбарного парка, производство и продажа похоронных принадлежностей, памятников, колумбарных и мемориальных плит, организация поминок - функционально связаны с обрядовым процессом

и обеспечивающим его транспортным процессом, и, по сути, соединены с ними механически.

Совмещение в одном здании полярных процессов не позволяет их оптимизировать, усложняет решение архитектурного образа здания, приводит к трудностям в эксплуатации и, как следует из опыта исследуемых нами многих крематориев, приводит к ограничению возможности расширения кремационной части здания.

В Западной Европе эту задачу пытаются решить с помощью обособления церемониального и кремационного процессов, каждый из которых протекает в отдельном здании, а сами здания отстоят одно от другого на территории крематория, так развивают кремационные комплексы в Германии, Италии, Франции, Швеции.

Однако было бы поспешным называть тип крематория, в котором обрядовый и кремационный процессы протекают в одном здании, устаревшим. Безусловным минусом такого архитектурно-проектировочного решения является значительное удорожание комплекса за счет строительства двух самостоятельных отдельно стоящих здания.

Кроме того, такое формально логически обоснованное решение и кажущееся поэтому привлекательным на первый взгляд, не позволяет использовать для обогрева второго здания дешевое тепло и горячую воду, получаемых в ходе кремации.

Строительство крематориев еще не выкристаллизовалось в определенные формы и стиль. Современная кремация по своей технике настолько отлична от ее первоначальных форм, что соответствующие постройки античной эпохи не могут служить прообразами современных крематориев. Как форма зданий крематориев, так и разбивка в них помещений весьма существенно зависят от целого ряда обстоятельств и прежде всего от пропускной способности крематория, а, следовательно, от количества кремационных печей. При наличии трех печей обыкновенно имеются налицо большой и малый залы для совершения ритуалов, залы ожидания, помещения

для органа и хора, обширные морги, открытые и закрытые колумбарии и целый ряд подсобных сооружений. В крематориях с одной печью ограничиваются небольшим залом и самыми необходимыми служебными помещениями. С развитием крематорного строительства дымовые трубы стали вводить в конструкцию внутренних стен с таким расчетом, чтобы верхняя часть трубы как можно меньше выступала сверх перекрытия. Этот прием компоновки логически влечет за собою повышение центральной части постройки, где обычно размещен главный зал. Обычной принадлежностью крематориев являются колумбарии-места хранения художественных урн, содержащих капсулы с прахом. В некоторых крематориях под колумбарии отводятся специальные сооружения в виде зданий, галерей и пр., в других же ограничиваются хранением урн в нишах-ячейках, устраиваемых в стенах крематория. Урны употребляются различных форм (вазы, саркофаги) и из различных материалов: металлические, мраморные и пр.

За хранение урны в нише колумбария взимается кроме стоимости кремации особая плата. Установленные за границей тарифы за кремацию различны; причем крематории приносят доход. Обслуживание подсобных нужд кремации, как то: изготовление гробов (которые должны быть без металлических скреплений), бумажной одежды для покойников и пр., в Германии в значительной мере осуществляется похоронными кремационными обществами, основной задачей которых является пропаганда огневого погребения.

. К сожалению, почти отсутствуют в литературе практические рекомендации ученых-архитекторов по inferнальной архитектуре, недостаточно рекомендаций по проектированию крематориев.

Экологический аспект похорон в первую очередь связан с проблемой потребных для них пространств. Архитектурный аспект здорового пространства при осуществлении похоронной деятельности в России практически никак не учитывается, что приводит к игнорированию эргономики – науки о пространстве и его качествах. При проектировании

похоронных объектов (похоронных домов, моргов, залов прощаний, крематориев) эргономическая информация практически не применяется, и потому в траурных постройках участники скорбных событий лишены не только комфорта, но и элементарных удобств. Среди часто повторяющихся ошибок при проектировании крематориев можно выделить такие, как:

- отсутствие разделения встречных потоков участников траурных церемоний, а также клиентов – заказчиков и получателей урн с прахом;

- отсутствие гардеробов для верхней одежды, специальных зон успокоения и воспоминаний,

- обустройство скользких, травмоопасных, полов из полированного гранита, наличие лестниц на пути процессии, что приводит к частым падениям и даже увечьям, поскольку в скорбные минуты внимание людей рассеянное; отсутствие на путях движения пандусов, специальных поручней для обеспечения доступности крематориев для инвалидов и маломобильных групп населения;

- прокладка подъездной дороги к главному входу с левой стороны без учёта правил правостороннего автомобильного движения и традиции использования катафалков – автобусов для перевозки гроба с телом и участников траурной церемонии;

- слабая звукоизоляция залов прощания от санузлов, вестибюля, вентиляционных установок, зала печей, технологического коридора;

- отсутствие комнат для молений и поминовений (поминальных трапез);

- устройство порогов в дверных проёмах на пути следования тележек с гробами;

- проектирование залов прощаний без учёта акустических требований и оптимальных условий восприятия речи и звука;

- применение подвесных потолков, накапливающих неприятные запахи и ядовитые газы;

- применение панелей, древесно-стружечных материалов, не позволяющих осуществлять регулярную мокрую помывку и дезинфекцию стен;

-проектирование холодильных камер без учёта пропускной способности залов прощаний, необходимости двух - трёхсуточного сохранения умерших и 10% необходимости длительного (7-15 дней) сохранения умерших;

-отсутствие загрузочных тележек в кремационную печь;

-отсутствие ионизаторов очистки воздуха, бактерицидных ламп для обеззараживания помещений, в которых экспонируются, сохраняются и кремируются тела умерших.

### **8.5. Организация ритуальных услуг**

В сфере услуг, предоставляемых населению, достаточно большое и социально значимое место занимают ритуальные услуги. Население страны сохраняет национальные, этнические особенности траурных церемоний и похоронные традиции, а также остро нуждается в цивилизованном похоронном сервисе. Следует отметить, что в общей системе культуры нашей страны существует и культура похорон, которой необходимо неукоснительно следовать. Традиционно деятельность по ритуальному обслуживанию находится в ведении муниципальных и региональных органов власти, которые в соответствии с законодательством должны своевременно и качественно предоставлять населению ритуальные услуги. Для исполнения этих задач существуют муниципальные унитарные и множество частных предприятий, которые призваны решать похоронные проблемы и возникшие в связи с этим задачи:

-во-первых, осуществить погребение с учетом пожеланий умершего и его родственников;

- во-вторых, предоставить помощь, в том числе материальную, при погребении умершего;

- в-третьих, необходимо выполнять санитарные и экологические требования, которые предъявляются к содержанию места погребения.

Например, в г. Самара таким предприятием является «Спецкомбинат ритуальных услуг».

Далее надо подчеркнуть, что в Российской Федерации управление предоставлением ритуальных услуг или, иначе говоря, управление организацией похоронного дела является самостоятельным видом деятельности. Следует заметить, что данный вид деятельности отличается широким диапазоном и включает в свой состав целый комплекс мероприятий, начиная от организации землеотвода для размещения нового кладбища или здания крематория, затем создание и открытие нового кладбища, возведение крематория и комплекса сопутствующих зданий и сооружений и др. и, заканчивая закрытием, исчерпавшего свои ресурсы и возможности, кладбища.

Далее представлены примеры крематориев, действующих в Москве и Санкт-Петербурге.

В настоящее время в Москве существует ГУП «Ритуал», в хозяйственном ведении которого находятся три государственных крематория: Николо-Архангельский, Митинский и Хованский, а также один частный – Новосовихинский.

Николо-Архангельский крематорий располагается на востоке Московской области и примыкает к району Новокосино Восточного административного округа Москвы.

Николо-Архангельский крематорий был построен и введен в эксплуатацию в 1972 году, ежедневно в Николо-Архангельском крематории производится 30-40 кремаций умерших. Николо-Архангельский крематорий является самым большим крематорием в Европе.

Урну с прахом можно будет забрать через три дня после кремации. Урна с прахом хранится в крематории бесплатно в течение 40 дней. Для получения урны с прахом необходимо предоставить гербовое свидетельство о смерти, паспорт ответственного за кремацию, справку о кремации (выдается в день кремации), квитанцию об оплате услуг кладбища на котором будет захоронена

урна с прахом. В случае если урна с прахом будет захоронена не на московском кладбище, потребуется заявление от человека, ответственного за кремацию, что урна с прахом будет захоронена в другом регионе.

Митинский крематорий располагается в Северо-Западном административном округе Москвы. Крематорий работает ежедневно с 9 часов до 17 часов. Без предварительного заказа кремации необходимо приехать в крематорий до 15 часов, в связи с необходимостью оформления документов на кремацию. Для оформления кремации необходимо предоставить гербовое свидетельство о смерти, паспорт ответственного за кремацию и счет-заказ на ритуальные услуги. Ритуальные агенты городской специализированной службы по вопросам похоронного дела города Москвы заказывают кремацию и заранее приезжать в крематорий нет необходимости. Стоимость кремации составляет 3600 рублей, включая музыкальное сопровождение.

Митинский крематорий был построен и введен в эксплуатацию в 1985 году, ежедневно в Митинском крематории производится 20-30 кремаций умерших. Условия получения урны с прахом во всех крематориях одинаковы.

Хованский крематорий располагается в Ленинском районе Московской области и примыкает к району Новопеределкино Западного административного округа Москвы. Время работы крематория, цены, условия оформления кремации и выдачи урны с прахом аналогичны. Хованский крематорий был построен и введен в эксплуатацию в 1988 году, ежедневно в Хованском крематории производится 30-40 кремаций умерших.

**В Санкт-Петербурге функционирует крематорий, который на сегодняшний день является единственным в городе объектом ритуального назначения, где проводится кремация умершего.**

Крематорий был запущен в эксплуатацию в декабре 1973 года. В 2011 г. были проведены работы по реконструкции. Это позволило крематорию Санкт-Петербурга выйти на более высокий уровень обслуживания населения, соответствующий самым высоким международным стандартам качества и экологической безопасности.

Деятельность крематория обеспечивается большим трудовым коллективом, имеющим огромный опыт и специальное образование. Прощание организуется согласно волеизъявлению покойного и пожеланиям родных и близких. Прощание может включать в себя гражданскую панихиду в траурных залах крематория, на кладбищах, отпевание в церквях, соборах и часовнях. Кремационный комплекс используется для погребения умерших различных вероисповеданий: православных, мусульман, католиков, иудеев и др. Крематорий работает ежедневно с **9.00 до 18.00** часов. Выдача урн и проведение ритуалов осуществляется с **10.00 до 17.00** часов.

В морге при Санкт-Петербургском крематории обеспечивается хранение тела покойного в специальной холодильной камере, осуществляется комплексная подготовка тела к захоронению или кремации.. Прием на хранение умерших проводится круглосуточно. Выдача медицинского свидетельства о смерти с **9.00 до 15.00** часов. Выходные дни – суббота, воскресенье.

Для проведения ритуала прощания родственников и близких с покойным в Санкт-Петербургском крематории имеется 9 прощальных залов: центральный, большой, три средних и четыре малых. Прощальные залы представляют собой просторные помещения, с широкими дверями, оборудованные постаментом для гроба и местами для сидения. Залы оформлены в спокойных тонах без религиозной символики. Согласно пожеланиям заказчика, в общегражданскую

церемонию прощания возможно включение религиозных обрядов (отпевание священнослужителем).

Залы оснащены хорошим естественным освещением, системой вентиляции и музыкальной аудио-установкой.

Крематорий предоставляет родственникам умершего помещение для наблюдения за проведением кремации.

Имеется большая автомобильная парковочная площадка.

При крематории имеется собственное кладбище-колумбарий. Предусмотрены следующие способы захоронения урн с прахом:

-Захоронение урны с прахом в нишу колумбария с последующей замуровкой мраморной или гранитной плиткой

-Захоронение урны с двумя прахами в нишу колумбария с последующей замуровкой мраморной или гранитной плиткой

-Захоронение урны с прахом на свободном месте урнового участка с установкой временного надгробного сооружения

Оформить все необходимые документы для кремации и последующего захоронения возможно в пяти ритуальных агентствах г. Санкт-Петербурга.

## Библиографический список

1. Велихов, Л.А. Основы городского хозяйства. - М.: Наука, 2008.
2. Владимиров, В.В. Управление градостроительством и территориальным развитием / В.В. Владимиров.- М. 2009
- 3.Владимиров В.В. Основы районной планировки : учеб. / В.В. Владимиров, И.А. Фомин. – М.: Высш. Шк., 1995. – 224 с.
4. Денисов, В.Н. Благоустройство жилых территорий / В.Н. Денисов, И.Н. Половцев, Т.В. Евдокимов. 2008.
5. Занадворов, В.С. Экономика города. Вводный курс : учебное пособие / В.С. Занадворнов. - М. : ИКЦ 2008.
6. Хотунцев, Ю.Л. Экология экологическая безопасность : учебн. пособие для высш. пед. учеб. заведений. - 2-е изд., перераб. - М. 2010.
7. Юскевич, Н.Н. Озеленение городов России / Н.Н. Юскевич. - М. 2009.
- 8.Шрейбер А.А. / Планировка, застройка и реконструкция городов. Функциональная и планировочная организация города: Учебное пособие по курсовому проектированию / Москва / МИКХиС / 2005
- 9.Петерс Е.В. / Градостроительство и планирование населенных мест: Текст лекций / Кемерово / КузГТУ / 2005
- 10.Голубчиков С.Н., Гутников В.А., Ильина И.Н.и др. / Экология крупного города (на примере Москвы): Учебное пособие / Москва / ПАСЬВА / 2001
- 11.Экономическая оценка вариантов проектных решений благоустройства. Назаретова И.А., канд. техн. наук, доц. Матвеев Ю.В., инж. / Социально-экономические проблемы управления инвестиционно-строительным и жилищно-коммунальным комплексами: Сборник научных трудов / Москва / МИКХиС / 2006

- 12.Руководство для мэров по организации и управлению городским хозяйством./под общ. ред. проф. П.Г.Грабового и проф. Л.Н. Чернышова.-М.: «Реалпроект», 2004. С.528.
13. Иваненко Л.В. Управление жилищным фондом: учебное пособие. – Самара: СМиУ, 2005. – 80 с.
- 14.Иваненко, Л.В. Экологические проблемы города и утилизация отходов // Л.В. Иваненко, П.Г. Быкова. – Самара: Кн. Изд-во, 1993. – 126 с.
- 15.Иваненко Л.В.Муниципальное хозяйство: учеб. пособие/Л.В.Иваненко.-2-е изд., перераб.и доп. – Самара: Издательство «Институт анализа экономики города и региона»,2014.-128с.
- 16.Муниципальное управление: метод. указания/Л.В. Иваненко.- Самара: Изд-во: «Самарский университет», 2012. 52с.
- 17.Старцев А.А., Любарская М.А. Руководство по управлению отходами. Обобщенный опыт работы европейских государств. – СПб., 2007.
- 18.Чекалин В.С., Гасанов П.Г., Малинин А.М., Любарская М.А. Совершенствование управления обращением с твердыми коммунальными и строительными отходами в системе Санкт-Петербург – Ленинградская область. – СПб.: ООО «Издательство «Нестор-история», 2007. – 110 с.

Учебное издание  
*Лариса Викторовна ИВАНЕНКО*  
Городское хозяйство.  
Управление и организация  
*Учебное пособие*

---

Подписано в печать 25.12.16. Формат 60x84/16.

Бумага офсетная. Печать оперативная.

Печ. л. 7,44. Уч-изд. л. 4,85. Гарнитура «Times New Roman».

Тираж 150 экз. Заказ № 0301

Отпечатано в типографии ООО «Прайм» с оригинал-макета, предоставленного автором

Самарская обл., Волжский р-н, с Курумоч, ул. Полевая 49

т. 8(846)922-62-90