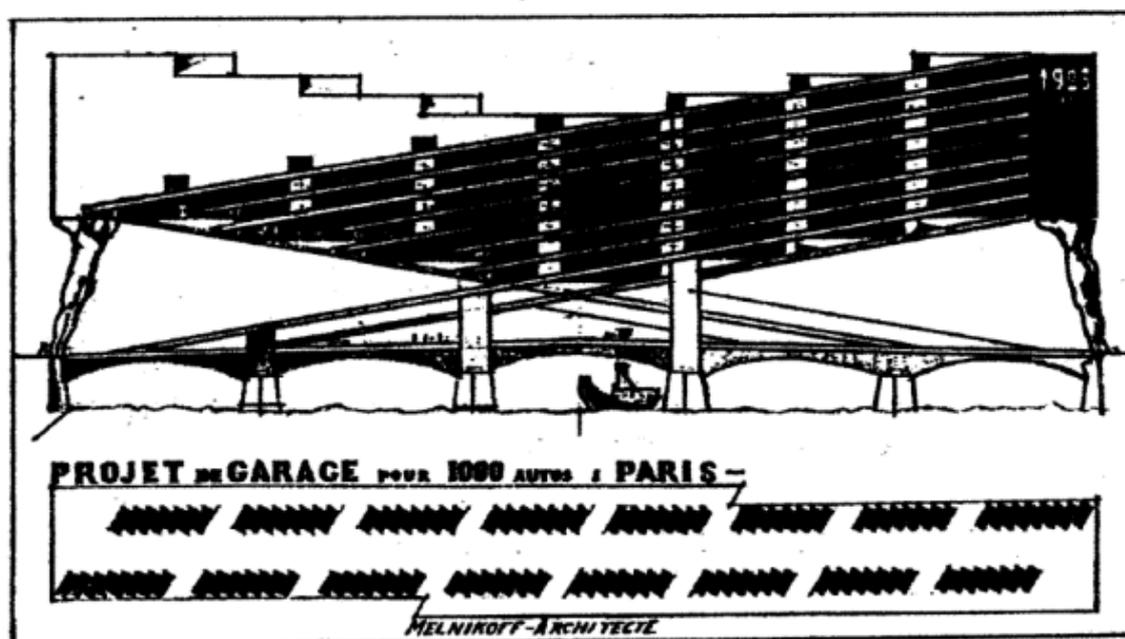


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Новосибирская государственная  
архитектурно - художественная академия

Б.Ф.Серебров

# Многоэтажные гаражи и автостоянки



Новосибирск 2005

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Новосибирская государственная  
архитектурно - художественная академия**

**Б.Ф.Серебров**

# **Многоэтажные гаражи и автостоянки**

Допущено УМО по образованию в области архитектуры  
в качестве учебного пособия по направлению «Архитектура»

Новосибирск 2005

УДК 725.381.3.011.1 (075.8)  
ББК 38.74я73  
С 32

Серебров Б.Ф. Многоэтажные гаражи и автостоянки: Учебное пособие. -  
Новосибирск: НГАХА, 2005. -131с., ил.  
ISBN 5-89170-029-8

В предлагаемом учебном пособии рассмотрены вопросы проектирования многоэтажных гаражей и автостоянок для постоянного и временного хранения автомобилей. В пособии излагаются принципы и нормативные основы проектирования гаражей и автостоянок, в том числе отдельно размещенных, встроенных и механизированных, а также некоторый опыт проектирования и строительства этих сооружений в нашей стране и за ее пределами.

Рекомендовано МОиН РФ в качестве учебного пособия для студентов вузов, обучающихся по специальностям "Архитектура", "Дизайн архитектурной среды". Может быть полезно для архитекторов-практиков.

Печатается по решению учебно-методической комиссии НГАХА.

Рецензенты: - Я.И.Вильбергер, главный инженер Новосибирского проектного института Гипроавтотранс;  
- В.А.Симагин, доктор архитектуры, профессор кафедры архитектуры и градостроительства Новосибирского государственного архитектурно-строительного университета, советник РААСН, академик МАН  
- В.Т. Горбачев, доктор архитектуры, профессор Сибирской государственной академии путей сообщения

ISBN 5-89170-029-8

© Серебров Б.Ф., 2005

## Оглавление

<b>Введение</b>	4
<b>Глава 1. Принципы и нормативные основы проектирования многоэтажных гаражей и автостоянок</b>	
<b>1.1. Общая часть</b>	6
<b>1.2. Размещение гаражей и автостоянок в городской застройке</b>	6
<b>1.3. Принципы классификации гаражей и автостоянок</b>	14
<b>1.4. Принципы функционально-планировочной организации, объемно-планировочных и архитектурных решений гаражей и автостоянок</b>	18
<b>1.5. Конструктивные особенности гаражей и автостоянок</b>	28
<b>1.6. Нормативные требования к гаражам и автостоянкам</b>	40
<b>Глава 2. Отдельно размещенные гаражи и автостоянки</b>	
<b>2.1. Общая часть</b>	46
<b>2.2. Рампы и рамповые сооружения</b>	47
<b>2.3. Рамповые гаражи и автостоянки</b>	49
<b>2.4. Механизированные автостоянки</b>	58
<b>Глава 3. Опыт строительства многоэтажных гаражей и автостоянок</b>	
<b>3.1. Основные этапы развития отечественного гаражного строительства</b>	69
<b>3.2. Строительство отдельно размещенных рамповых гаражей и автостоянок</b>	73
<b>3.3. Строительство встроенных и пристроенных многоэтажных гаражей и автостоянок</b>	88
<b>3.4. Строительство автостоянок в многофункциональных комплексах</b>	94
<b>3.5. Строительство механизированных гаражей и автостоянок</b>	102
<b>Заключение Основные направления в решении проблемы хранения легковых автомобилей</b>	106
<b>Приложения</b>	109
<b>Термины и определения</b>	125
<b>Библиографический список</b>	128

## Введение

В связи с интенсивным ростом автомобильного транспорта в нашей стране важное значение приобретают проектирование и строительство ряда обслуживающих зданий - автовокзалов, станций технического обслуживания, гаражей и автостоянок. Наиболее остро в городах встала проблема размещения и строительства автостоянок, и даже при относительно небольшом уровне автомобилизации дефицит свободных участков для этого вида строительства с каждым годом становится все более ощутимым.

Зарубежная практика строительства автостоянок показывает, что для решения этой проблемы требуются большие усилия не только градостроителей и архитекторов, но и значительная государственная поддержка. Одним из путей ее решения является строительство многоэтажных автостоянок. К этой проблеме привлечено постоянное внимание градостроителей и архитекторов, проектных и научных институтов. Накоплен большой опыт проектирования и строительства автостоянок в нашей стране и за рубежом, недостаточно отраженный в научно-технической литературе и учебных пособиях для архитекторов. Изданная в нашей стране литература по данной теме относится к прошлому столетию и не отвечает современным нормативным требованиям и возросшим потребностям владельцев автомобилей.

Достаточно новой работой по этой проблеме является книга Г.Е.Голубева "Автомобильные стоянки и гаражи в застройке городов", изданная в 1988 году. Книга ориентирована в основном на градостроителей и проектировщиков, связанных с разработкой планов городских территорий. В более ранней работе, выпущенной в 1984 году в качестве учебного пособия для вузов (В.В.Шестокас, В.П.Адомавичюс, В.П.Юшкявичюс "Гаражи и стоянки"), главное внимание также уделяется решению проблемы размещения гаражей и стоянок в городе.

В предлагаемом учебном пособии изложены вопросы проектирования многоэтажных автостоянок для постоянного и временного хранения автомобилей. В первой и второй главах на базе нормативной литературы освещаются основы проектирования многоэтажных гаражей и автостоянок для легковых автомобилей. В третьей главе даны примеры из практики строительства многоэтажных автомобильных стоянок в нашей стране и за рубежом.

Нормативы, приведенные в пособии, базируются, в основном, на разработках института Гипроавтотранс и КиевНИИПградостроительства [5,20,23,26].

Институт Гипроавтотранс в прежние десятилетия являлся головным по разработке норм технологического проектирования автотранспортных предприятий. До последнего времени, находясь в структуре министерства транспорта, он занимался, в основном, проектированием предприятий и сооружений для транспорта общего пользования и разработкой типовых проектов. Проектированием же сооружений для индивидуального транспорта

занимались институты, находившиеся в ведении Минкоммунхоза или городских управлений. Поэтому обобщенных результатов по практике строительства гаражей и автостоянок для индивидуальных автомобилей в нашей стране почти нет, и в настоящем пособии в главе 3 приведены примеры, взятые либо из журнальных публикаций, либо из трудов Г.Е. Голубева [8], Л.Н. Давыдовича [10], О. Силла [7].

Знакомство будущих архитекторов с принципами и нормами проектирования автостоянок несомненно поможет более профессионально решать вопросы проектирования и строительства этих сооружений. Несомненный интерес представят примеры творческого подхода к проектированию автостоянок отечественных и зарубежных архитекторов, в частности, проекты, выполненные известным русским архитектором К.С. Мельниковым.

Учебное пособие предназначено для студентов специальностей "Архитектура", "Дизайн архитектурной среды", выполняющих курсовые и дипломные проекты, и вызовет определенный интерес архитекторов-практиков.

Принципы и нормативные основы проектирования многоэтажных гаражей и автостоянок помогут в выполнении проектов не только отдельно стоящих зданий и сооружений, но и автостоянок, включенных в другие здания или многофункциональные комплексы.

# Глава 1. Принципы и нормативные основы проектирования многоэтажных гаражей и автостоянок

## 1.1. Общая часть

Вопрос организации хранения индивидуального автопарка, наряду с организацией уличного движения, является важной градостроительной проблемой. Развитие транспортной системы в нашей стране в условиях быстрой автомобилизации ставит перед архитекторами ряд сложных задач, связанных с паркованием и хранением автомобилей: размещение в городской среде, проектирование экономичных автостоянок на высоком архитектурном уровне.

Строительство городских автостоянок для постоянного и временного хранения автомобилей индивидуального пользования развивается с ростом автомобилизации городов, а дефицит стояночных мест для автомобилей возрастает с каждым годом. Строительство плоскостных и одно-, двухэтажных автостоянок не может снять эту проблему и связано это с нерациональным использованием городских территорий. Ее можно решить за счет строительства либо подземных, либо многоэтажных автостоянок. Определение оптимального типа автостоянки в условиях крупного города связано с необходимостью учета разнообразных требований: градостроительных, транспортных, санитарно-гигиенических, экологических, эксплуатационных, экономических и с учетом других факторов (приложения 1 и 2).

Основной задачей при проектировании автостоянок является, с учетом вышеназванных требований, обеспечение сохранности и защиты легковых автомобилей от вредных воздействий внешней среды. В зависимости от местных условий и сроков хранения автомобилей может быть выбран один из способов:

- закрытый в отапливаемых помещениях;
- подземный;
- открытый на плоскостных или многоярусных охраняемых площадках.

В многоэтажных автостоянках заложен значительный архитектурный потенциал, позволяющий разнообразить объемно-пространственную композицию городской застройки, получить новые возможности формирования эстетически полноценной среды обитания человека. Многоэтажная автостоянка – это узкоспециализированное сооружение, предназначенное для размещения в минимальном объеме максимального количества автомобилей. Однако внешний облик автостоянки должен представлять нечто большее, чем сугубо утилитарную функцию. Ее размещение в застройке, объемно-планировочное решение должны быть увязаны с общим объемно-планировочным и архитектурно-художественным решениями городской застройки.

Задача архитектора - найти оптимальное решение при проектировании автостоянки, учитывая все вышеизложенные факторы.

Конечной целью ее проектирования является нахождение оптимального решения, разумно сочетающего интересы владельцев автомобилей и города.



## **1.2. Размещение гаражей и автостоянок в городской застройке**

В большинстве городов численность автомобилей растет значительно быстрее роста площадей города и его улиц. Поэтому с увеличением уровня насыщенности населения автомобилями растет напряженность уличного движения, и все большую часть площади улиц занимают стоящие автомобили. Кроме того, растет потребность в машино-местах для постоянного хранения автомобилей индивидуального пользования. По данным специалистов в области градостроительства [4] общая площадь под автостоянками теоретически может превысить площадь всех городских улиц и дорог в несколько раз, а по кубатуре - общий объем строительства всех общественных зданий вместе взятых, однако этой проблеме до сих пор не уделяется должное внимание.

Организация полноценного постоянного и временного хранения автомобилей неотделима от транспортно-планировочной структуры города, условий движения пешеходов и транспорта. Особую остроту проблема временного хранения автомобилей приобретает в центральных районах городов, а также в общественных и других комплексах массового посещения. Вместимость автостоянок, размещаемых в центральной части города и у отдельных общественных, административных и других зданий и сооружений, может составить по нормативам до 15% общего расчетного количества легковых автомобилей в городе.

Основными сооружениями для постоянного и временного хранения легковых автомобилей являются автостоянки различных типов, представляющие собой закрытые и открытые одно- или многоярусные сооружения.

Основные типы и область применения рамповых автостоянок, а также возможные схемы их размещения приведены в приложениях 3 и 4.

Размещение стоянок постоянного хранения автомобилей, в которых места закреплены за конкретными пользователями, нормируются градостроительными нормами. В таких автостоянках, размещенных в жилых районах, предусматривается хранение до 90% расчетного парка легковых автомобилей, принадлежащих гражданам [29]. Автостоянки постоянного хранения автомобилей организуются: в усадебной застройке, многоэтажной застройке - в центрах жилых районов и микрорайонов, жилых группах и комплексах; функционально специализированных зонах хранения легковых автомобилей жилого района и на неудобных для жилищно-гражданского строительства территориях.

Постоянное хранение легковых автомобилей предусматривается также на автостоянках, размещаемых на границах жилых районов и микрорайонов, на примыкающих к ним территориях или отдельных участках, удаленных от школ, детских дошкольных учреждений и мест отдыха населения с соблюдением нормируемой пешеходной доступности к местам проживания владельцев автомобилей (рис. 1.1).

Приближение мест хранения автомобилей к жилищу является, как правило, не только удобным для владельцев автомобилей, но и экономически оправдано для города в целом. В противном случае для постоянного хранения каждого автомобиля потребуется уже не одно, а два места в жилой зоне: постоянное в капитальном гараже в 2-3-х км от дома и, кроме того, открытая стоянка у жилища, в том числе и на проезжей части жилых улиц и даже на газонах.

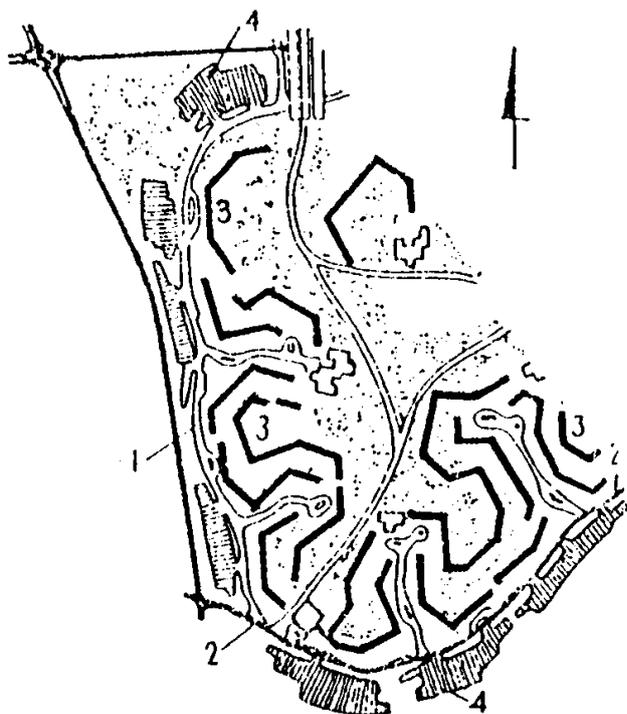


Рис.1.1. Размещение по периметру жилой застройки крупных автостоянок вдоль магистралей районного значения:

- 1 - местная улица;
- 2 - магистральная улица;
- 3 - жилая застройка;
- 4 - плоскостные и многоярусные автостоянки

Размещение и объемно-планировочные решения автостоянок должны быть функционально и композиционно увязаны с окружающей их архитектурно-пространственной и природной средой, не снижая при этом санитарно-гигиенических требований, предъявляемых к жилой застройке.

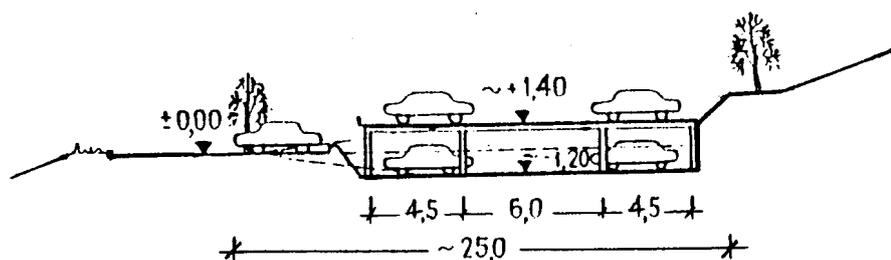
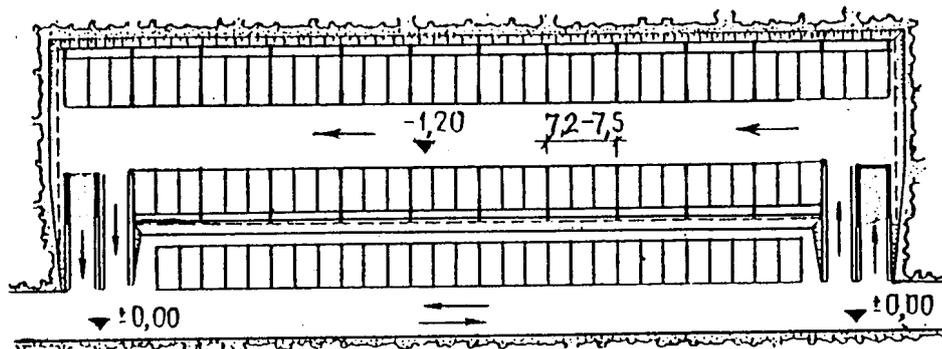
Выбор типа автостоянки зависит от градостроительной ситуации и перспективного насыщения автомобилями конкретных районов. Основными типами автостоянок являются:

- открытые плоскостные автостоянки на специальных участках, изолированных от транзитного движения, с целью рационального использования их следует проектировать вместимостью от 50 до 300 мест с учетом характера посещения обслуживаемых ими объектов;

- одно-, двухэтажные отдельно размещенные автостоянки простейшего типа, в том числе боксовые вдоль скоростных автомобильных и железных дорог, в зонах санитарных разрывов от промышленных предприятий, на перепадах рельефа, в оврагах, на склонах и других неудобных территориях (рис.1.2);

- многоэтажные отдельно размещенные открытые и закрытые автостоянки манежного типа с самоходным перемещением автомобилей по рампам и скатным полам-перекрытиям;
- полуподземные или подземные отдельно размещенные одно-, двух- или пятиэтажные автостоянки в жилых группах или микрорайонах;
- встроенные и пристроенные наземные или подземные автостоянки, решаемые в комплексе с жилыми, общественными и другими зданиями ( приложение 4).

а)



б)

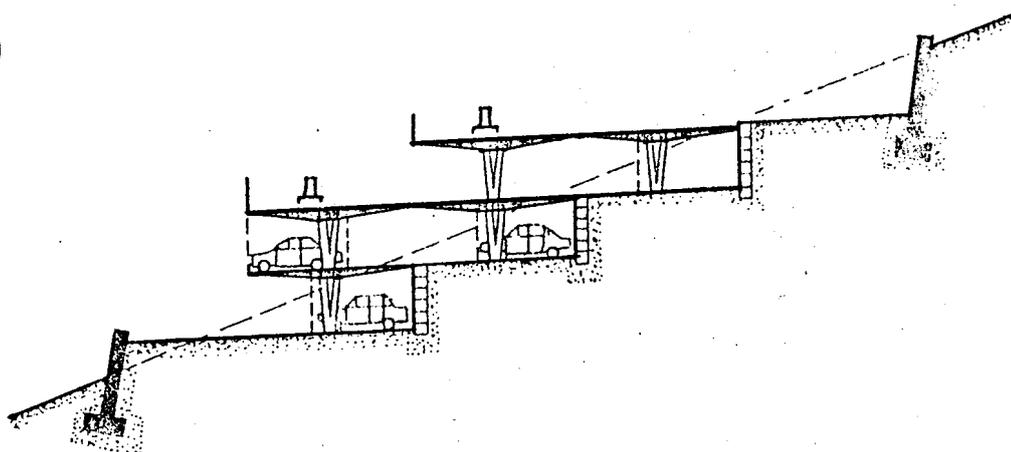


Рис.1.2. Размещение простейших автостоянок на склонах :  
 а - автостоянка в двух уровнях для жилых районов;  
 б - автостоянка, совмещенная с автодорогой на крутом рельефе

Подземные автостоянки в жилой застройке привлекают возможностью использования их кровли для различных нужд населения. Однако они

сравнительно дорогие, а ограничение действующими в настоящее время противопожарными нормами этажности подземных автостоянок до 5 этажей, не дает преимуществ перед наземными многоэтажными гаражами. Надземные автостоянки рациональнее всего возводить высотой не менее 3-х этажей, т.к. в этом случае существенно экономится городская территория.

Так, согласно СНиП 2.07.01-89\* размер земельного участка для гаража в зависимости от этажности должен приниматься на одно машино-место: для одноэтажных - 30 кв.м, двухэтажных - 20 кв.м, трехэтажных - 14 кв.м, пятиэтажных - 10 кв.м.

Определение оптимального типа автостоянки для конкретной городской ситуации является непростой задачей, так как требует учета многих факторов, влияющих как на вместимость и этажность здания, так и на его объемно-планировочное и архитектурное решение. Вместимость автостоянок в общественных центрах зависит от радиуса их обслуживания с учетом соблюдения интересов пользователей, а также их рентабельности. По действующим нормативам предельная вместимость автостоянки, размещаемой в жилой застройке, не должна превышать 300 машино-мест. Эта норма увязана с радиусом пешеходной доступности и с перспективным насыщением легковыми автомобилями жилых районов.

Каждый легковой автомобиль в пределах города должен иметь, как минимум, две стоянки - кратковременную и постоянную. Кратковременная должна быть организована у предприятия, где работает владелец автомобиля, у общественных, административных и других учреждений, а также поблизости от жилья владельца легкового автомобиля. Постоянное хранение индивидуальных автомобилей, как правило, должно осуществляться в жилой зоне. Градостроительными нормами предусматривается, что для постоянного хранения автомобилей в гаражах и открытых стоянках в жилых районах должно размещаться не менее 90% расчетного числа индивидуальных легковых автомобилей при радиусе обслуживания владельцев автомобилей не более 800 м.

Лучшим вариантом для владельцев автомобилей является размещение автостоянки около или под жильем, как это часто практикуется при строительстве индивидуальных домов. Стремление получить место для хранения личного автомобиля недалеко от жилья имеет ряд несомненных достоинств: экономия времени для подхода к гаражу, экономия горючего, что приводит в конечном итоге к меньшей загазованности атмосферы. Однако желания владельцев автомобилей очень часто входят в противоречия с интересами города в целом. В условиях сложившейся застройки, как правило, для строительства автостоянок отводят предельно-отдаленные, а потому неудобные для владельцев автомобилей участки. Такая политика отвода под строительство закрытых автостоянок отдаленных участков оборачивается неприятной для жилых микрорайонов и внутриквартальных дворов картиной, когда владельцы автомобилей отдаленных гаражей вынуждены искать место для временной парковки на внутриквартальных проездах и газонах. Поэтому при разработке проектов детальной планировки микрорайонов, чтобы избежать

дублирующих открытых автостоянок у жилых домов, необходимо тщательно соблюдать нормативный радиус обслуживания, который соответствует примерно 8-10 минутам ходьбы от дома автовладельца до гаража.

При разработке проектов детальной планировки микрорайонов необходимо также учитывать нормативные рекомендации по уровню перспективной автомобилизации с учетом особенностей состава населения данного микрорайона. Недооценка даже ближайшей перспективы по насыщению автомобилями населения может привести к нежелательным последствиям. Примером может служить ситуация, сложившаяся в жилом районе Ладзиной в Вильнюсе [35]. Здесь во время проектирования было предусмотрено 20,5 машино-мест в гаражах на 1000 жителей, что оказалось в 3 раза меньше, чем потребовалось уже в 1983 году. В результате появились "колонии" металлических гаражей в лесных массивах, предназначенных для зоны отдыха этого района.

Основным типом закрытой автостоянки, предназначенным для постоянного хранения легковых автомобилей индивидуальных владельцев в жилой застройке крупнейших и крупных городов, является автостоянка манежного типа от 1 до 5-ти этажей, в том числе с частично заглубленным первым или одним-двумя подземными этажами. Для районов новой комплексной жилой застройки перспективны встроенные автостоянки, размещаемые в цокольных и подземных этажах жилых домов. При проектировании подземных или полуподземных автостоянок, располагаемых под жилыми домами, общественными и другими зданиями, необходимо соблюдать следующие требования:

- въезды, выезды и вытяжные вентиляционные шахты должны быть удалены от окон жилых домов не менее чем на 15 м;
- первый этаж здания должен оставаться незастроенным или частично застроенным (в нем могут размещаться нежилые помещения);
- расстояние от окон рабочих помещений и общественных зданий до окон автостоянок должно быть не менее 5 м.

На выбор типа автостоянки значительно влияют градостроительные и природные условия. Для их сооружения целесообразно использовать территории с крутым рельефом для организации въездов на этажи с соответствующего уровня земли. Автостоянки на сложном рельефе могут быть многоярусными с расположением отдельных ярусов уступами. При этом рационально строительство протяженных лент автостоянок.

### **Разрывы между гаражами и автостоянками от элементов застройки и благоустройства**

Минимальные расстояния до въездов в гаражи и автостоянки и выездов из них принимаются:

- от перекрестков магистральных улиц районного значения (границы проезжей части) - 35 м;
- от остановочного пункта массового пассажирского транспорта - 30 м.

Примыкание к магистралям общегородского значения выездов и въездов допускается только через их местные проезды.

Минимальные санитарные разрывы от наземных и комбинированных (наземно-подземных) гаражей и автостоянок легковых автомобилей до жилых домов и общественных зданий приведены в приложении 6.

В тех районах города, где необходима защита жилых и общественных зданий от транспортного шума, допускается устройство одно- или двухэтажных наземных и полуподземных автостоянок, выполняющих роль звукозащитных экранов.

Длина пешеходных подходов до автостоянок временного и кратковременного хранения от обслуживаемых ими объектов не должна превышать:

- 150 м от пассажирских помещений вокзалов, железнодорожных платформ, входов в метро, учреждений торговли и общественного питания (торговые центры, крытые рынки, крупные рестораны) - при кратковременной продолжительности хранения автомобилей;

- до 300 м от прочих учреждений культурно-бытового обслуживания населения и административных зданий - при средней и большой продолжительности хранения автомобилей;

- до 600 м от входов в парки общегородского значения, лесопарки, крупные выставочные комплексы, стадионы и крытые спортивные залы - при стоянке у объектов отдыха, спорта и развлечений;

- до 400 м от проходной промышленного предприятия или вестибюля административно-служебного здания.

Длина пешеходного пути автовладельца от закрытой автостоянки до жилья может быть увеличена до 1500 м в условиях реконструкции плотно застроенных районов, а также при тяжелых гидрогеологических условиях. При этом необходимо, чтобы сооружения хранения транспорта располагались вблизи линий прохождения общественного транспорта. При соблюдении нормируемых показателей доступности автостоянки могут размещаться за пределами жилой застройки - в коммунально-складских зонах, на других неудобных для жилой застройки территориях.

Автостоянки вместимостью до 300 машино-мест могут быть расположены в пределах жилых районов; при вместимости более 300 автостоянки и гаражи следует размещать только в коммунально-складской зоне или на производственной территории. Основные типы и принципы размещения гаражей и автостоянок с учетом интересов владельцев автомобилей см. приложения 2 и 3.

Автомобильные дороги и проезды к многоэтажным автостоянкам необходимо изолировать от пешеходных дорожек, детских игровых площадок и зон отдыха.

Въезды и выезды из автостоянок следует располагать вблизи границ жилого микрорайона так, чтобы они короткими путями соединялись с удобными для транспортного движения граничными улицами.

Автостоянки рекомендуется отделять от жилой застройки полосами зеленых насаждений (рис.1.3).

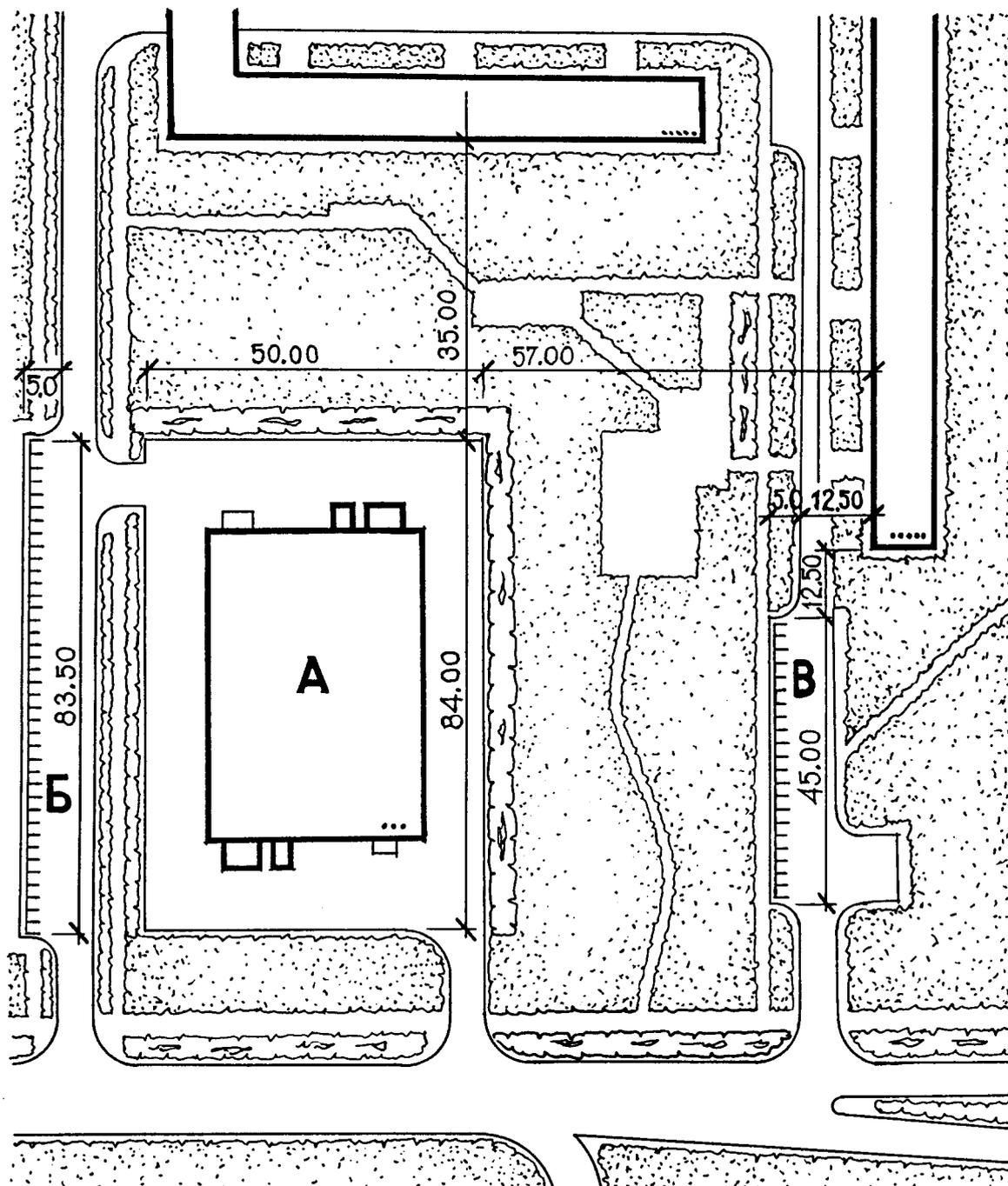


Рис. 1.3. Размещение автостоянок в жилом микрорайоне:

- А - наземная многоэтажная автостоянка для постоянного хранения (местимость 300 машино-мест);
- Б - открытая стоянка в кармане местного проезда для временного хранения (местимость 39 машино-мест, площадь 413 кв.м);
- В - открытая автостоянка у внутриквартального проезда для временного хранения (местимость 21 машино-место, площадь 223 кв.м)

### 1.3. Принципы классификации гаражей и автостоянок

Сооружения для постоянного и временного хранения легковых автомобилей очень многообразны. Строят специальные здания с несколькими этажами, расположенными под землей и над землей, под общественными зданиями, под улицами и площадями. В некоторых автостоянках водитель сам ставит автомобиль на стоянку, проезжая с этажа на этаж по прямолинейным или спиральным рампам; в других - водитель оставляет автомобиль на площадке приема и получает его на площадке выдачи, а все или большинство перемещений автомобилей внутри автостоянки осуществляется посредством автоматических механизмов. В зависимости от конфигурации земельного участка, используемого для строительства, здание стоянки может иметь самую разную форму: вытянутого прямоугольника, квадрата, "восьмерки", кольцеобразную и т.д.

Для хранения легковых автомобилей предусматриваются следующие основные объекты:

- открытые и закрытые автостоянки кратковременного хранения преимущественно общего пользования для паркования служебных и индивидуальных легковых автомобилей;

- открытые и закрытые автостоянки, предназначенные для постоянного хранения легковых автомобилей.

В зависимости от количества мест хранения различают гаражи и автостоянки:

- малой вместимости - до 50 машино-мест;
- средней вместимости - от 50 до 300 машино-мест;
- большой вместимости - свыше 300 машино-мест.

В зависимости от наличия средств технического обслуживания и ремонта различают:

- комплексные гаражи, предназначенные в основном для служебных автомобилей и такси. Помимо хранения в них производятся профилактика и различные виды ремонтных работ с заменой агрегатов, узлов и деталей, механизированная мойка, а в отдельных случаях, и заправка топливом;

- некомплексные гаражи, в которых помимо хранения осуществляются только несложные операции - ежедневный осмотр, мелкие ремонты, шланговая мойка. В жилой застройке следует проектировать только некомплексные гаражи и автостоянки.

В зависимости от расположения к отметкам поверхности земли различают надземные, полуподземные, а также комбинированные сооружения. Подземными считаются сооружения, полностью заглубленные в грунт; полуподземными - пол основных помещений которых заглублен менее чем на 2 м ниже поверхности земли; комбинированными - надземные сооружения, имеющие отдельные подземные или полуподземные помещения и этажи.

По этажности различают одноэтажные и многоэтажные гаражи и автостоянки. Гаражи и автостоянки высотой от 2 до 5 этажей являются сооружениями средней этажности; более 5 этажей - большой этажности.

По устройствам для перемещения автомобилей по вертикали многоэтажные гаражи и автостоянки подразделяются на следующие группы:

- рамповые с самоходным вертикальным перемещением автомобилей по наклонным поверхностям;

- механизированные и полумеханизированные, оборудованные подъемниками для вертикального перемещения автомобилей;

- автоматизированные или "гаражи-автоматы", в которых установка и выдача автомобилей производится без запуска двигателя.

По видам хранения автомобилей автостоянки подразделяются на автостоянки постоянного и кратковременного хранения.

В автостоянках постоянного хранения автомобилей индивидуального пользования предусматривается только хранение автомобилей без специального технического обслуживания.

Учитывая неравномерность использования индивидуального автопарка, в автостоянках для постоянного хранения автомобилей нецелесообразно создавать пункты технического обслуживания, т.к. при незначительной, а также неравномерной загрузке в течение года они экономически невыгодны. Кроме того, даже один моечный пост, в том числе и пост ручной шланговой мойки, связан с необходимостью подачи подогретой воды, со сложными очистными сооружениями по очистке стоков. Применение высокомеханизированной моечной установки, способной за 7 часов вымыть и обсушить более 500 автомобилей, для автостоянки экономически нецелесообразно.

Постоянный гараж для индивидуальных автомобилей нужно рассматривать как закрытую автостоянку, где обслуживание автомобилей ограничивается проверкой самим владельцем перед выездом исправности систем, обеспечивающих безопасность движения (тормозов, рулевого управления, освещения и шин). Для устранения мелких неисправностей в здании автостоянки предусматриваются посты самообслуживания на осмотровых канавах.

Все остальные работы по обслуживанию и ремонту автомобиля должны проводиться на специализированных станциях технического обслуживания.

По принципу эксплуатации автостоянки могут быть :

- с самообслуживанием;
- с хозяйственным обслуживанием;
- со специальным обслуживанием.

Автостоянки небольшой вместимости, расположенные рядом с жильем владельцев машин, обычно эксплуатируются по принципу самообслуживания, за исключением работ по контролю исправности инженерных сетей. Такие автостоянки обычно находятся в коллективной собственности, а стояночные места в них закрепляются за каждым владельцем автомобиля на все время их эксплуатации.

Автостоянки с хозяйственным обслуживанием обычно используются владельцами автомобилей только в нерабочие дни. Такие автостоянки строят специальные фирмы, сдающие места в аренду. Стояночные места здесь закрепляются за владельцами автомобилей на срок аренды машино-места. Обычно это многоэтажные автостоянки и эксплуатируются они на основе полного хозяйственного обслуживания, включая охрану и уборку помещений.

Автостоянки со специальным обслуживанием - это гаражи - ломбарды, куда владельцы сдают на хранение свои машины. Они могут располагаться на значительном удалении от жилья, т.к. своими автомобилями владельцы пользуются эпизодически, обычно в отпускное время. Обслуживаться такие гаражи должны специальным персоналом, который принимает и выдает автомобили их владельцам, допуск которых к месту стоянки по существу исключается. Такие автостоянки больше всего подходят для создания автоматизированных гаражей с механизированной подачей на стоянку и выдачей автомобилей.

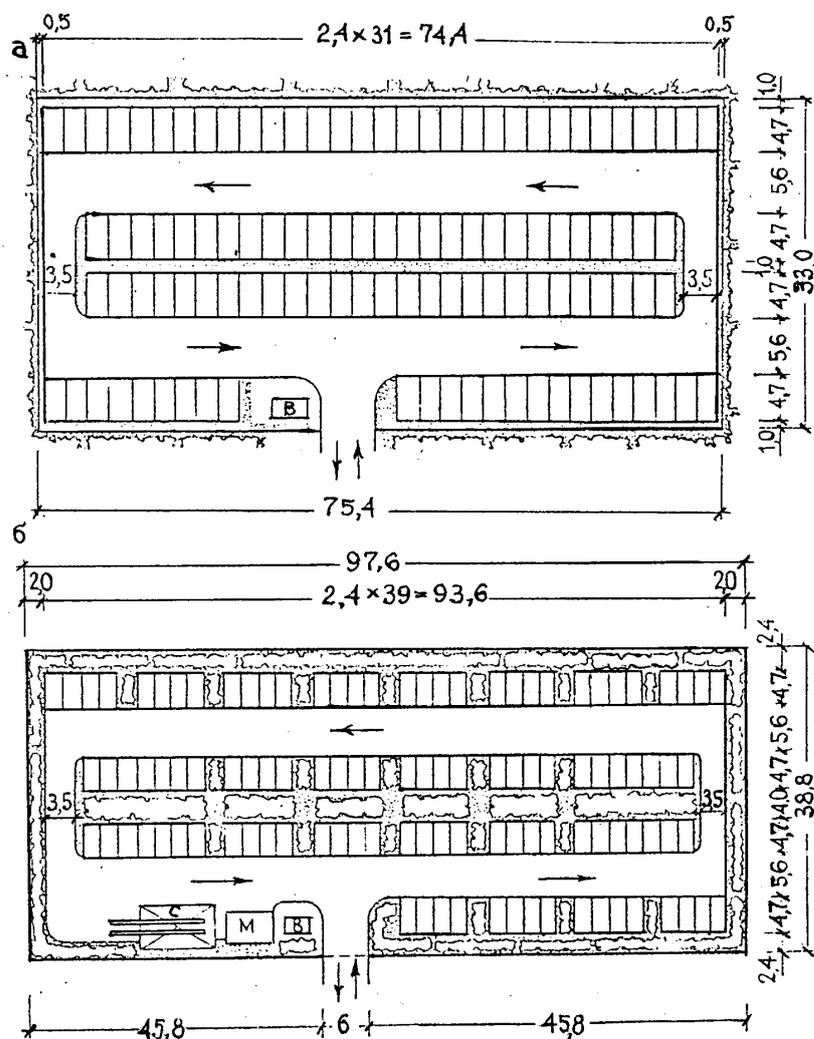


Рис. 1.4. Автостоянки на 100-110 машино-мест:

- а - с озеленением только по периметру;
- б - с максимальным использованием озеленения;
- М - стоянка для мотоциклов;
- С - смотровая яма

Среди кратковременных могут быть выделены автостоянки, размещенные на общегородских территориях, и стоянки на участках крупных предприятий.

Кратковременные, специально организованные автостоянки общего пользования строятся, в основном, как открытые охраняемые площадки (рис.1.4).

Размещение автомобилей на этих стоянках в одном уровне ведет к нерациональному расходу городской территории.

Кроме открытых плоскостных автостоянок могут быть:

- подземные в подвалах общественных зданий;
- встроенные в подходах к городским мостам и другим дорожно-транспортным сооружениям;
- подземные под городскими площадями, бульварами и улицами;
- надземные и полуподземные, многоярусные на обособленных участках.

По внутренней планировке гаражи и автостоянки могут быть:

- манежного типа с открытыми местами хранения автомобилей, расположенными в едином зальном помещении или площадке;
- боксовые - с выездом из каждого изолированного огражденного места наружу или во внутренний проезд.

По характеру ограждающих конструкций гаражи и автостоянки могут быть:

- со стеновым ограждением;
- без стенового ограждения - ярусные открытые стоянки, стоянки-этажерки.

По характеру инженерного оборудования гаражи и автостоянки могут быть отапливаемые и неотапливаемые, с естественной или принудительной вентиляцией.

В зависимости от архитектурно-планировочного решения автостоянки могут быть отдельно размещенными, решенные в виде отдельных сооружений, а также встроенными в объем другого здания или пристроенного к нему, где это допускается по нормам (приложение 4).

Все вышеперечисленные классификационные признаки во многом связаны между собой. Выбор того или иного типа сооружения зависит от конкретных условий. Решающим при выборе типа будет назначение и место расположения данного объекта в городской среде.

#### **1.4. Принципы функционально-планировочной организации, объемно-планировочных и архитектурных решений гаражей и автостоянок**

Опыт проектирования гаражей для общественного и стоянок для индивидуального автопарка показывает большое разнообразие планировочных решений, основных строительных параметров, т.е. ширины стоянок и внутренних проездов, размеров сеток колонн, высот этажей или ярусов, а также различный подход к определению расчетных габаритов и расчетной маневренности автомобилей.

Объемно-планировочные решения здания зависят не только от выбора способа передвижения автомобиля по этажам, но и от способа их расстановки в стоянке, а также от марки расчетного автомобиля. Функциональные параметры машино-места стоянок и проездов между ними зависят от размеров и маневренности автомобилей наиболее распространенных марок в стране.

В нашей стране отечественные автомобили массового производства отнесены к трем классам [23]:

- особо малый: "Ока", "Запорожец", "Таврия";
- малый: "Москвич", "Жигули", "Лада", "Нива";
- средний - "Волга".

Габаритные параметры отечественных легковых автомобилей приведены в приложении 9 [14].

Минимальные размеры стоянок и проездов между ними, а также их размеры, обеспечивающие удобное маневрирование при заезде передним и задним ходом приведены на рис.1.5 и 1.6, а также в приложениях 6 и 7 [20,23].

Рекомендуемые размеры стоянок в большинстве зарубежной литературы по проектированию гаражей базируются на размерах автомобилей производства фирм США, имеющих длину от 5,05 до 5,8 м и ширину 2,0 - 2,05 м. К расчетным габаритам автомобилей среднего класса близок "эталонный" автомобиль США с размерами в плане 5200x2000 мм, а к габаритам малого класса - "эталонный малолитражный автомобиль" Западной Европы с размерами в плане 4500x1800 мм (рис.1.7). Поэтому с учетом насыщения наших городов автомобилями зарубежных фирм, в том числе и фирм США, при проектировании автостоянок необходимо ориентироваться не на самую массовую модель "Жигули", выпускаемую в стране, а на габариты "Волги".

Параметры планировочного элемента гаража или автостоянки в большой степени зависят от способа расстановки автомобилей.

Расстановка автомобилей в автостоянках различается:

- по количеству рядов - на однорядную и многорядную;
- по условиям изоляции машино-мест - на боксовую, манежно-боксовую и манежную;
- по степени использования внутренних проездов - на одностороннюю и двустороннюю;
- по расположению автомобилей относительно внутреннего проезда - на прямоугольную, косоугольную и радиальную.

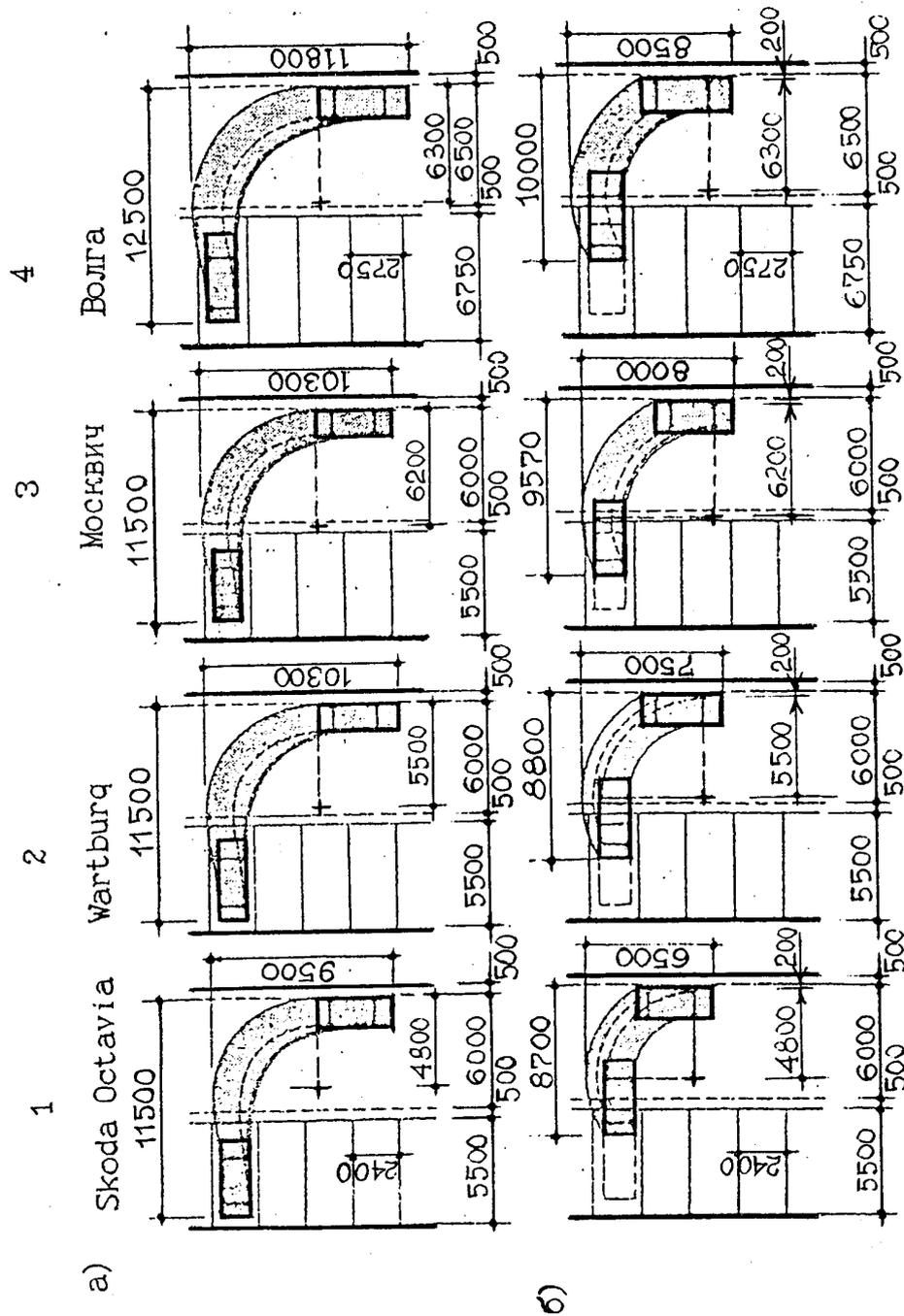


Рис.1.5. Размеры площадок машино-мест и проездов между ними в случае въезда автомобиля на стоянку передним ходом:  
 а) - размеры, обеспечивающие нормальный въезд и выезд автомобилей;  
 б) - минимально допустимые размеры;  
 для автомобилей: 1 - Skoda Octavia; 2 - Wartburg; 3 - Moskvich; 4 - Volga

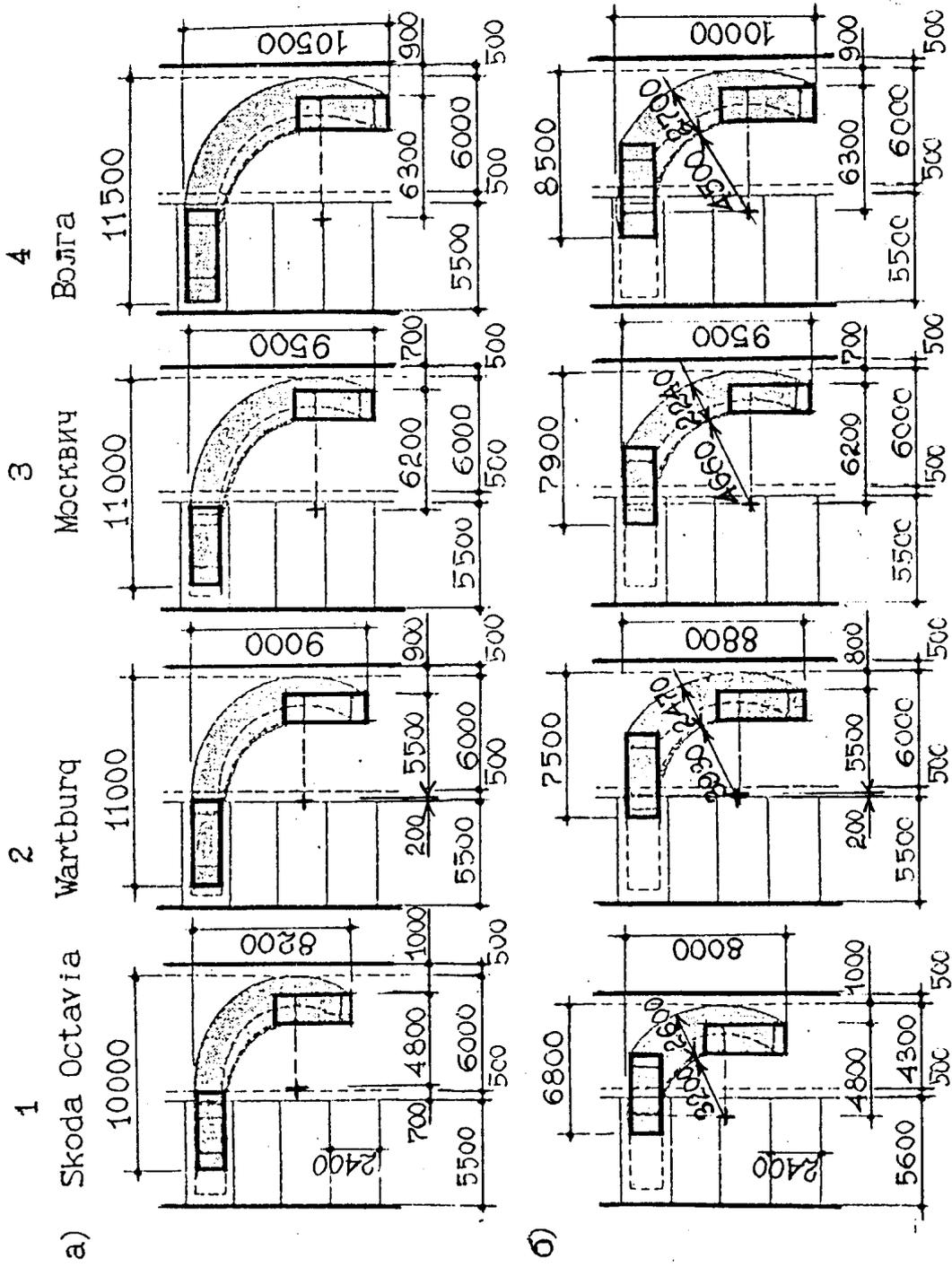


Рис.1.6. Размеры площадок машино-мест и проездов между ними в случае въезда автомобилей на стоянку задним ходом:  
а), б), 1, 2, 3, 4 - см. подписи под рис.1.5.

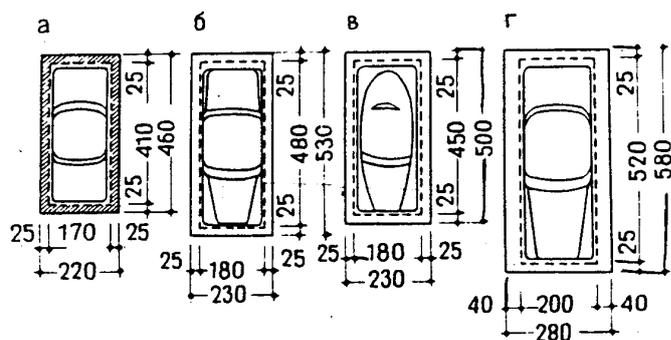


Рис.1.7. Габариты эталонных легковых автомобилей и условия их расстановки при различных сетках опор:

- а - эталонный автомобиль (Россия);
- б - автомобиль "Волга";
- в - эталонный малолитражный автомобиль (Зап. Европа);
- г - эталонный автомобиль США

При организации стояночных мест необходимо учитывать, что движение автомобилей в пределах автостоянки должно быть правосторонним, поточным, а при вместимости более 100 машино-мест - без пересечения потоков движения.

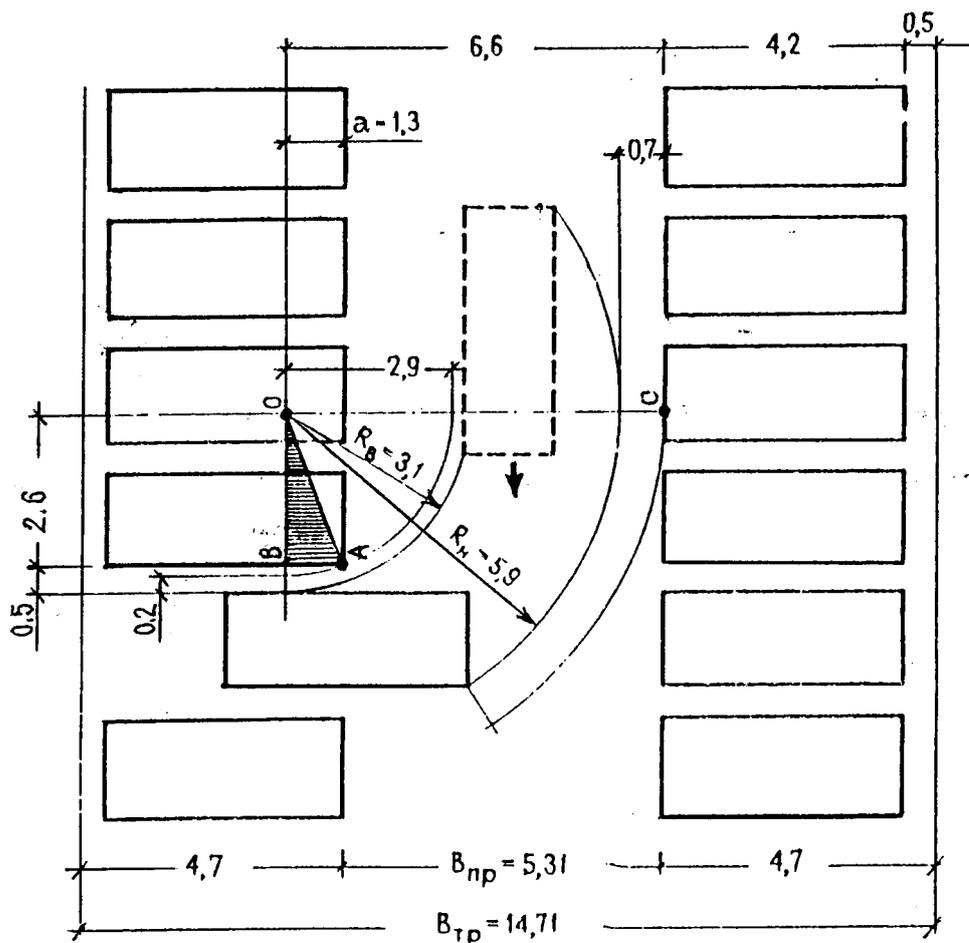
Почти во всех типах автостоянок для автомобилей индивидуального пользования требуется независимый выезд, поэтому многорядная расстановка автомобилей применяется очень редко. Она возможна в гаражах-складах, гаражах-ломбардах.

Размещение автомобилей в обособленных помещениях-боксах внутри автостоянки приводит к увеличению площади стоянки на 30-35% по сравнению с размещением стоянок в манеже.

Односторонняя расстановка автомобилей относительно внутреннего проезда менее экономична по сравнению с двусторонней и применяется в крайнем случае, при ширине помещения, исключающей двустороннюю расстановку автомобилей.

Прямоугольная расстановка автомобилей относительно осевой линии внутреннего проезда обеспечивает маневр автомобиля при заезде и выезде в любом направлении в равных условиях. Косоугольная расстановка облегчает маневр только в одном направлении и практически исключает проведение маневра в противоположном направлении. К тому же, косоугольная расстановка ведет, даже при сокращении ширины проезда, к увеличению общей площади стоянки на 5-10% за счет увеличения шага автомобилей в ряду и наличия неиспользуемых треугольных участков площади пола.

В целом, учитывая специфические условия хранения легкового автопарка индивидуального пользования, для автостоянок с постоянным хранением автомобилей наиболее целесообразным является однорядная, двусторонняя, прямоугольная расстановка автомобилей в манеже, а для автостоянок кратковременного хранения наиболее удобным для пользователей может оказаться косоугольная двусторонняя расстановка.



Расчет требуемой ширины стоянки:

$$V_{\text{тр}} = 2 \cdot 4,7 + V_{\text{пр}};$$

$$V_{\text{пр}} = OC - a;$$

$$OC = R_n + 0,7;$$

$$a = AB = \sqrt{OA^2 - OB^2};$$

$$OA = OA_1 = R_v - 0,2 = 2,9;$$

$$OB = R_v - 0,5 = 2,6;$$

$$AB = \sqrt{2,9^2 - 2,6^2} = 1,3;$$

$$V_{\text{пр}} = 6,6 - 1,3 = 5,3;$$

$V_{\text{тр}} = 2 \cdot 4,7 + 5,3 = 14,7$ , где  $V_{\text{тр}}$  – требуемая ширина стоянки;  $V_{\text{пр}}$  – ширина проезда;  $R_v$  – внутренний радиус поворота;  $R_n$  – внешний (наружный) радиус поворота.

Рис.1.8. Определение требуемой ширины стоянки для автомобилей ВАЗ.

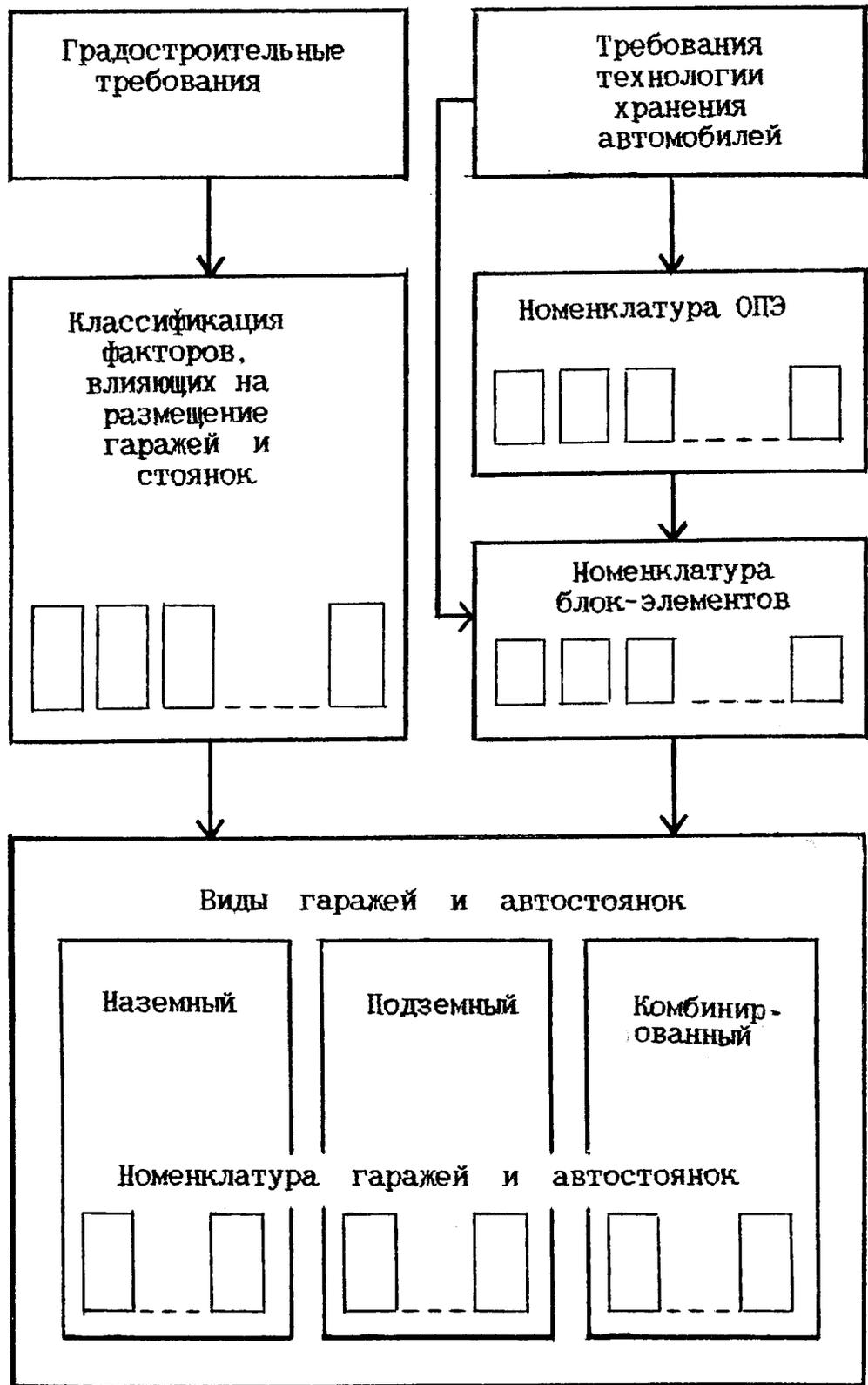
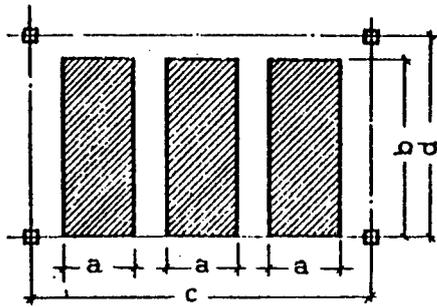
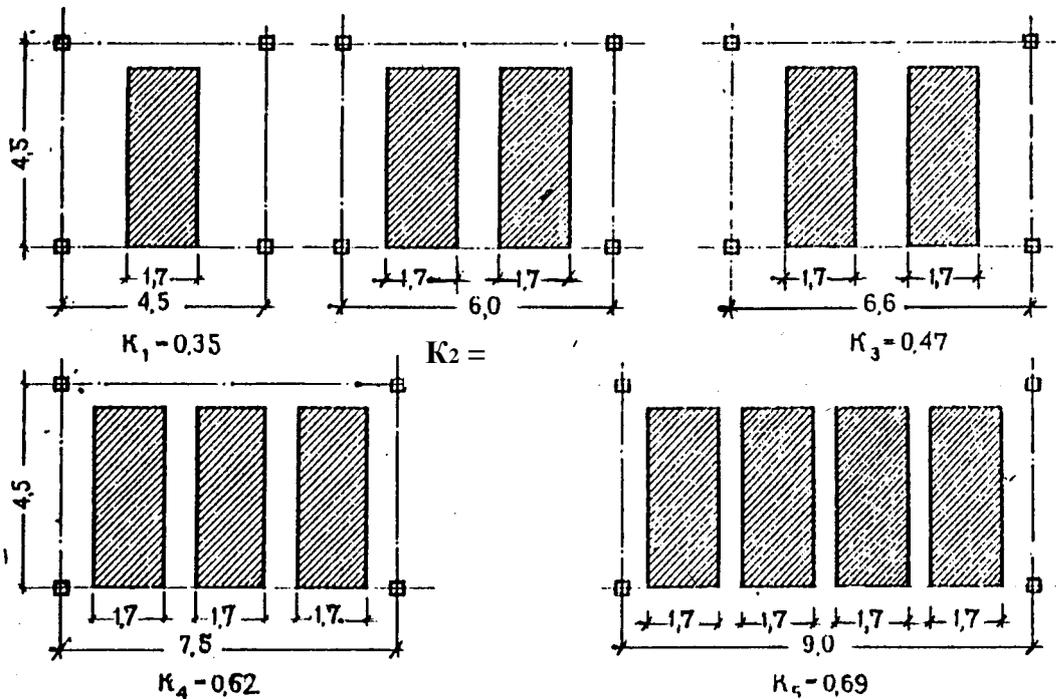


Рис.1.9. Принцип формирования каталога архитектурно-строительных решений гаражей и автостоянок

Рис.1.10. Сравнительный анализ использования площади стоянок и выбора оптимальных конструктивных параметров для эталонного автомобиля России:



$K_n$  – коэффициент эффективности =  $\frac{abn}{cd}$ ;  $a$  – ширина проекции автомобиля;  $b$  – длина проекции автомобиля;  $c, d$  – размеры пролетов;  $n$  – количество размещаемых в пролете автомобилей.



Метод определения требуемой ширины стоянки с учетом нормативных габаритов приближения автомобилей на стоянке и при маневрировании приведен на рис.1.8, где даны расчетные данные ширины стоянки с учетом установки автомобиля малого класса на стояночное место задним ходом. Нормы расстояний между легковыми автомобилями и элементами строительных конструкций в гаражах-стоянках приведены в приложении 8 [23].

При всем многообразии факторов, влияющих на выбор оптимального объемно-планировочного решения гаража или автостоянки для конкретной площадки, остается первоначальная элементная база, которая позволяет унифицировать планировочные решения этих сооружений. Массовое строительство отдельных видов стояночных гаражей требует типизации

проектных и конструктивных решений. Решая этот вопрос в соответствии с единой модульной системой в строительстве, необходимо прежде всего разработать номенклатуру типов автостоянок для массового строительства. Эта номенклатура должна быть достаточно широкой и гибкой для удовлетворения градостроительных требований с учетом факторов размещения гаражей и автостоянок. В то же время она должна быть основана на стабильных конструктивно-планировочных единицах, учитывающих требования технологии хранения автомобиля, а также класс автомобильного парка. Принцип формирования каталога архитектурно-строительных решений на основе вышеизложенных условий и требований приведен на рис.1.9 [20].

Основным методом проектирования, особенно при создании номенклатуры гаражей и автостоянок для массового строительства, следует признать метод проектирования на основе объемно- планировочных элементов, составленный на базе оптимальных конструктивных параметров с учетом функциональных требований размещения автомобилей. Пример сравнительного анализа использования площади стоянок и выбора оптимальных конструктивных параметров приведен на рис.1.10.

Планировочный элемент сооружения, основанный на функционально-планировочной организации стоянки, является основной базой, на которой создается объемно-планировочный элемент, учитывающий оптимальные высотные габариты автомобиля и строительные конструкции. В объемно-планировочной структуре рампового гаража или автостоянки основными функциональными конструктивно-планировочными элементами являются: стоянка, рампа и лестничная клетка с лифтовой шахтой. Блокирование этих элементов позволяет получить блок-элементы, из которых создаются блок-секции. Этажность и плановые размеры блок-секций ограничиваются нормативными противопожарными требованиями. Принцип формирования объемно-планировочных решений и объемно-планировочных элементов гаражей и автостоянок приведен на рис.1.11 и 1.12.

Такая структурная схема организации объемно-пространственного решения здания может быть достаточно легко переведена на формальный язык ЭВМ. На базе элементных блоков с помощью ЭВМ можно создавать разнообразные объемно-пространственные композиции гаражей и автостоянок под заданные расчетные марки автомобилей. Кроме того, используя ЭВМ, можно проверить экономичность расстановки автомобилей в манеже при разных способах расстановки, разных шагах и пролетах несущих конструкций и т.д.

Формирование объемно-планировочных элементов производится на основе оптимальных планировочных элементов (ПЭ) с учетом высоты блока (этажа), которая складывается из минимальной высоты стоянки и высоты конструкции перекрытия, зависящих от пролета и шага несущих конструкций. На рис.1.11 показаны возможности формирования объемно-планировочных элементов (ОПЭ) на основе выбранных оптимальных параметров зоны стоянки, элементов пандусов, лестничных клеток. Каждый из этих элементов может существовать в памяти ЭВМ в виде самостоятельного объемного блока с

переменными параметрами в зависимости от марок автомобилей, высоты этажа и т.д. На базе блоков ОПЭ формируются планировочные укрупненные блоки, затем составляются планировочные блок-элементы и создаются блок-секции. Блок-секция набирается из различных типов планировочных блок-элементов: блок-стоянок разной вместимости, блок-рампы и блок-лестничных клеток.

По заданной вместимости и этажности гаража или автостоянки путем подбора различных типов планировочных блок-элементов с помощью ЭВМ очень быстро можно сформировать объемно-планировочное решение с учетом размеров и конфигурации участка, отведенного для строительства объекта.

Используя различные приемы компоновки стоянок и пандусов, их различные типы и сочетания, можно найти интересные объемно-планировочные решения здания стоянки. На выбор объемно-планировочного решения в значительной степени могут оказать влияние размеры участка, окружающая застройка и рельеф местности.

Архитектурное своеобразие автостоянки можно подчеркнуть выделением пластических форм пандусов, вертикалей лестничных клеток, глухими плоскостями стен, что поможет созданию определенного образа сооружения со специфической функцией - образ автомобильной стоянки.

Многоэтажный гараж или автостоянка - это узкоспециализированные сооружения, предназначенные для размещения в минимальном объеме максимального количества автомобилей. Однако назначение сооружения еще не определяет его форму, внешний вид. Как и в любом другом сооружении, в здании гаража должно быть достигнуто единство формы и содержания. Внешний облик гаража или автостоянки должен представлять нечто большее, чем сугубо утилитарную функцию. От фантазии архитектора, выбирающего пропорции и внешний вид здания, его членения, а также внутреннюю и внешнюю отделку, зависит органичность всего образа здания, вписанного в архитектурную ткань городского пейзажа, района застройки.

Критериями художественно-эстетических качеств этого сооружения будут служить:

- соответствие принципиальной архитектурно-пространственной схемы и габаритов объекта существующему или проектируемому городскому и природному окружению;

- обеспечение композиционной целостности, пропорциональности, уравновешенности его частей, а также соответствие архитектурно-тектонической схемы образной характеристике объекта;

- обеспечение соразмерности проектируемого объекта масштабу человека за счет использования малых архитектурных форм, благоустройства и озеленения, а также средств технической эстетики и декоративного искусства.

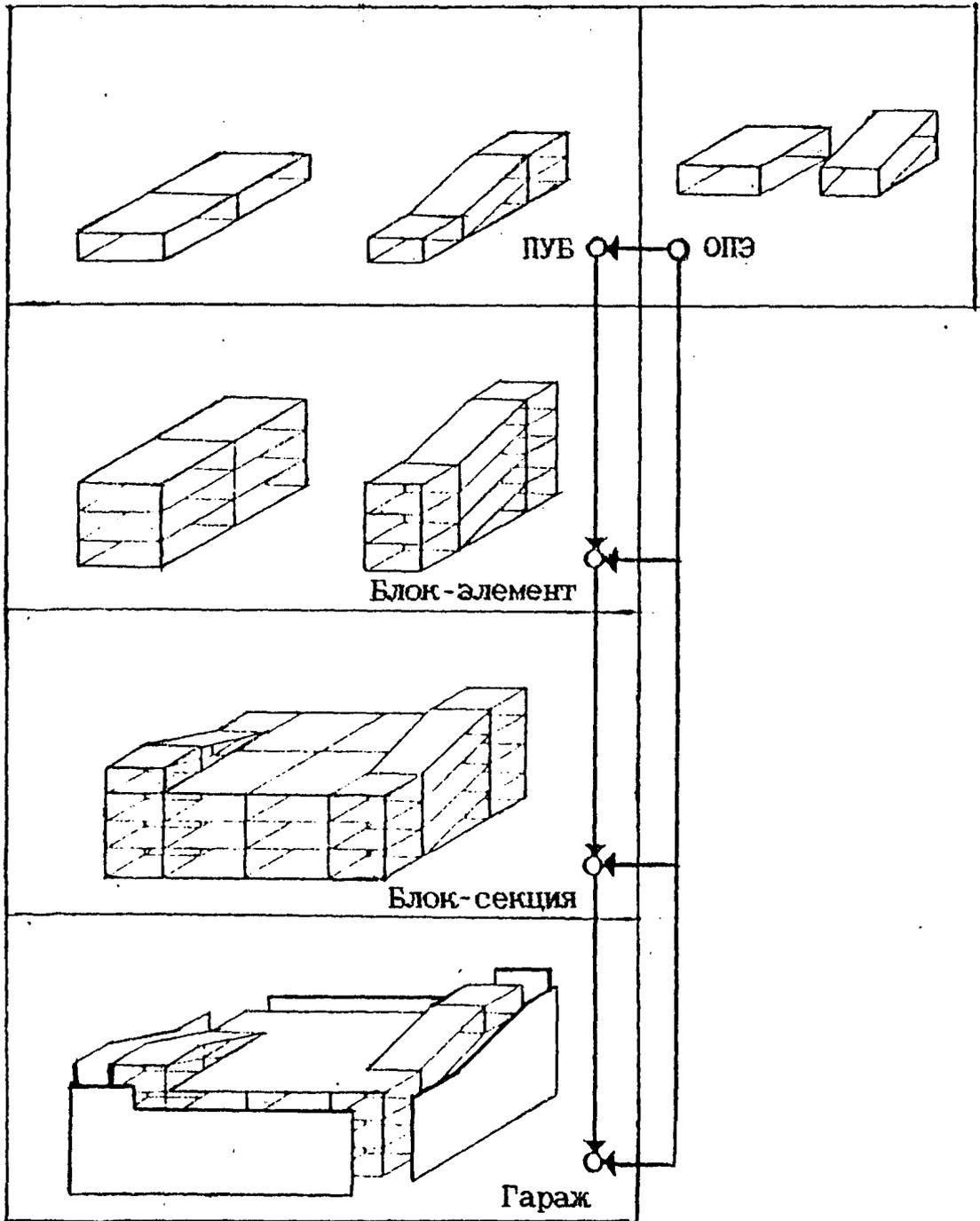


Рис.1.11. Объемно-планировочные элементы гаражей и автостоянок

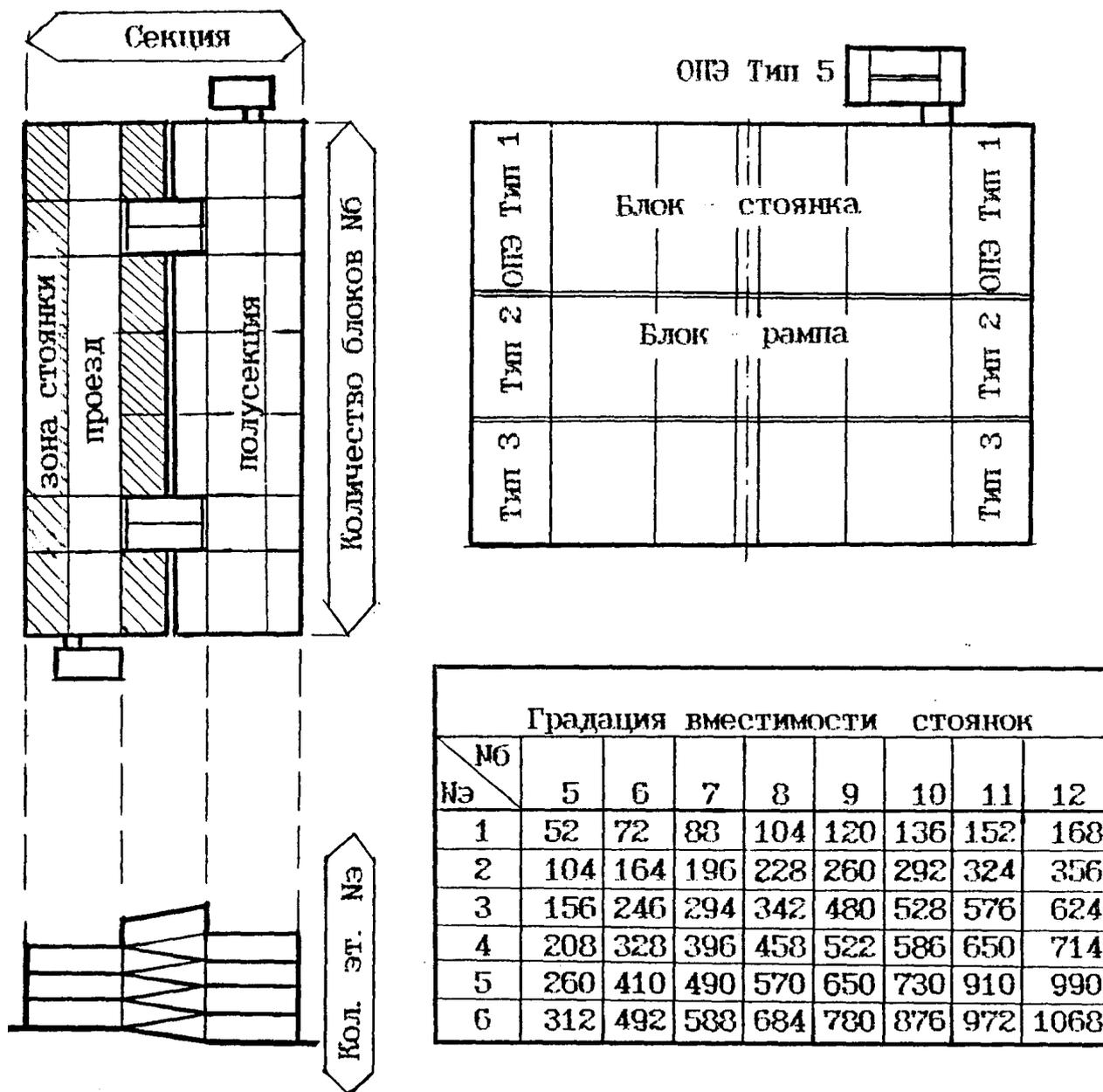


Рис.1.12. Принцип формирования объемно-планировочных решений гаражей и автостоянок

### 1.5. Конструктивные особенности гаражей и автостоянок

Здания гаражей и автостоянок имеют некоторые конструктивные особенности, которые определяются объемно-планировочными требованиями и технологическими процессами. Эти особенности оказывают существенное влияние на выбор строительных материалов и конструкций, на выбор конструктивных схем зданий.

Конструктивное решение рамповых сооружений обусловлено многократным повторением одних и тех же планировочных элементов: стояночных мест, проездов и элементов рамп. Поэтому однотипность многих

конструктивных элементов позволяет получить экономичную несущую конструктивную систему.

В качестве статической системы применяются жесткие многоэтажные рамы, шарнирные рамные системы и дисковые несущие конструкции. В качестве горизонтальных дисков чаще всего используются перекрытия. Горизонтальные нагрузки воспринимаются либо жесткими рамами, либо специальными связями, роль которых часто выполняют поперечные перегородки, лестничные клетки, лифтовые шахты.

Кроме нагрузок от веса автомобилей, гаражные здания подвергаются специфическим воздействиям: ударным и вибрационным от движущегося автомобиля, химической агрессии от нефтепродуктов и выхлопных газов, а также солей, которые на колесах завозятся на автостоянку с улиц, образуя агрессивные растворы.

Из всех конструктивных материалов, применяемых в строительстве, требованиям прочности, долговечности, устойчивости к химическим воздействиям и огнестойкости наиболее полно отвечает железобетон. Для повышения сопротивляемости бетона к химическим воздействиям применяются полимерные добавки на основе фурановых, фураново-эпоксидных, полиэфирных, карбамидных, акриловых и других смол.

Железобетонные конструкции могут быть применены в одном из трех видов: монолитный железобетон, сборный железобетон и комбинированный, когда применяются и сборные, и монолитные конструкции. Последний вид чаще всего осуществляется в рамповых гаражах с горизонтальными полами стоянок и наклонными плоскостями рамп.

Монолитный железобетон необходим преимущественно для криволинейных в плане рамповых гаражей с наклонными полами, на участках строительства со сложной конфигурацией. С появлением высококачественной щитовой опалубки появилась возможность возводить многоярусные автостоянки с рациональной сеткой несущих конструкций для оптимального размещения стояночных мест.

Для возведения многоэтажных открытых автостоянок наиболее оптимальны каркасные здания из сборных железобетонных конструкций с предварительно напряженными колоннами на всю высоту здания, перекрытиями из элементов профиля «Т» или «два Т» и заполнением ажурными панелями.

Стальные конструкции в строительстве гаражных сооружений применяются значительно реже, так как требуют специальной защиты от огня, атмосферной и химической агрессии. Однако стальные конструкции при возведении гаражей и автостоянок имеют ряд преимуществ перед железобетоном: сравнительно малый вес, простота монтажа и возможность демонтажа, большая гибкость в выборе пролетов, шага колонн и высоты этажа. Наибольшее применение стальные конструкции нашли при возведении открытых гаражей и автостоянок, для которых противопожарные требования значительно ниже.

В закрытых гаражах должна быть предусмотрена защита стальных конструкций колонн и балок оштукатуриванием, обетонированием или нанесением на них огнестойких покрытий.

Одним из ответственных этапов в проектировании гаражных сооружений является выбор оптимальной конструктивной схемы здания. Величина пролетов, размеры шага колонн, полезная высота этажей должны быть выбраны с учетом обеспечения удобного маневрирования легкового автомобиля в манеже. Колонны должны располагаться между смежными рядами или между продольными сторонами автомобилей на границе проездов и не препятствовать открыванию дверцы и выезду со стоянки. Примерная планировка рамповой манежной автостоянки приведена на рис. 1.13. Идеальным является помещение манежа полностью свободное от опор.

Таким вариантом для многоэтажных гаражей и автостоянок представлена однопролетная схема без промежуточных внутренних опор. Требуемая ширина пролета для легковых автомобилей с двусторонней расстановкой в манеже в зависимости от их класса колеблется от 15 до 18 м. За рубежом наибольшее распространение получили автостоянки манежного типа без промежуточных опор. Конструкции свободных пролетов с горизонтальными и наклонными полами получают все большую популярность. В США много гаражей построено с пролетом в свету 15,35 м с использованием сборных балок или балочных плит из предварительно-напряженного бетона. В нашей стране рядом проектных и научных институтов прорабатывались варианты автостоянок с наклонными полами с перекрытием из 15 метровых плит, а также перспективные проектные решения гаражей со скатными перекрытиями и винтовыми стоянками-рампами (рис.1.14 и 1.15). Основные элементы таких рамповых гаражей – безбалочная плита, жестко связанная с колоннами. Меньшая конструктивная высота безбалочного перекрытия дает возможность снизить высоту помещения стоянки до 2,1 м, общую высоту здания, сократить длину и уклон ramпы, улучшить условия вентиляции и повысить другие технико-экономические показатели здания. Безбалочные перекрытия позволяют осуществить план здания любого очертания, что немаловажно при строительстве гаража в стесненных городских условиях, а также дают возможность более выразительно решить архитектурный облик всего здания.

Основными конструктивными элементами многоэтажных каркасов зданий являются перекрытия (балочные или безбалочные), колонны, стены и ramпы.

В настоящее время большинство автостоянок проектируются и строятся с использованием типовых конструкций многоэтажных промышленных и гражданских зданий с сеткой колонн  $(6+6+6)\times 9$  м,  $(6+9+6)\times 6$  м,  $(4,5+6+4,5)\times 6$  м (рис.1.15). Конструктивная сетка колонн  $6\times 6$  м и  $6\times 9$  м не всегда отвечает требованиям планировки гаражей. Особенно неприемлемой является сетка колонн  $6\times 6$  м, при которой исключено размещение автомобиля типа "Волга", требующая ширину внутреннего проезда - 6,3 м.

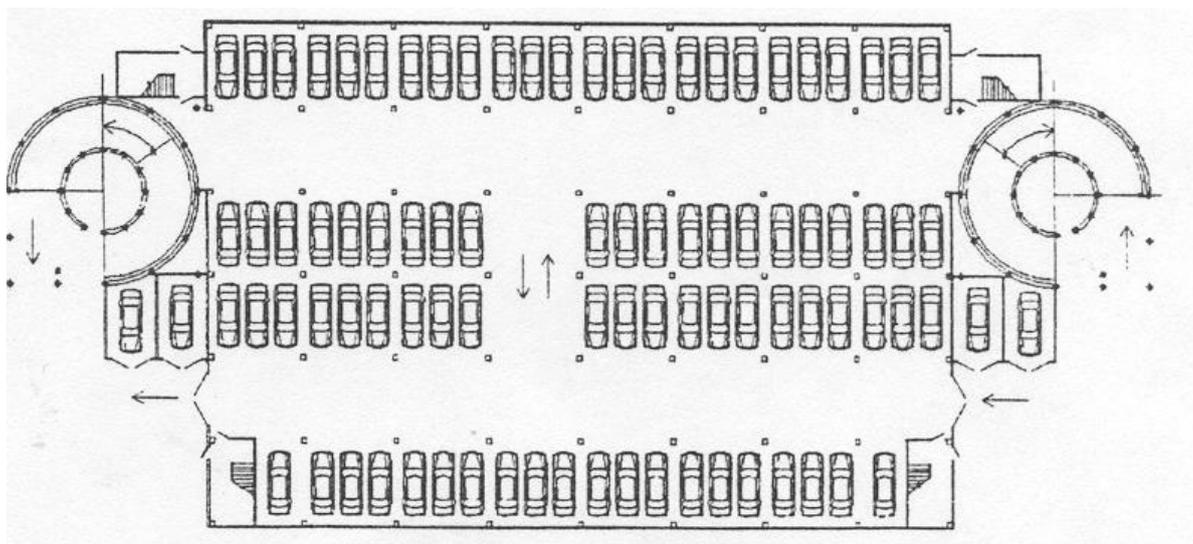


Рис. 1.13. Гараж-стоянка манежного типа.  
План первого этажа.

Поэтому приходится использовать типовые решения с некоторым ухудшением эксплуатационных показателей здания или разрабатывать специальные конструктивные схемы.

В практике строительства гаражей-стоянок в Москве нашли применение унифицированные планировочные решения с различной сеткой колонн, учитывающие возможность оптимального размещения автомобилей на стоянках (рис.1.17).

Инж. А.А. Лысогорским [15] были предложены унифицированные решения и конструкции, основанные на применении консольных конструкций из Т-образных рам с сеткой колонн  $(3+9+3) \times 7,5$  м (рис.1.18 и 1.19). Эти предложения в основном рассчитаны на габариты массового автомобиля малого класса и неудобны для размещения среднего класса типа "Волга".

Проектный институт "Гипроавтотранс" разработал серию типовых проектов с конструктивной сеткой колонн, учитывающей планировочные особенности гаражей-стоянок (рис.1.20). В примере здание решено с нетиповым шагом колонн 5,5 м и пролетами 2,25; 9,0; 6,0 м. Здание - 4-х этажное, каркасное, ригели крайних пролетов (2,25 м) опираются на наружные кирпичные стены. Фасад здания решен своеобразно и оригинально, с минимальным вертикальным остеклением, четко выделяющим элементы членения фасада. Проект был рассчитан на массовое строительство. Однако при применении этих проектов к местным условиям выявилась неспособность существующей базы стройиндустрии оперативно перестраиваться на выпуск железобетонных конструкций, необходимых для строительства этих гаражей.

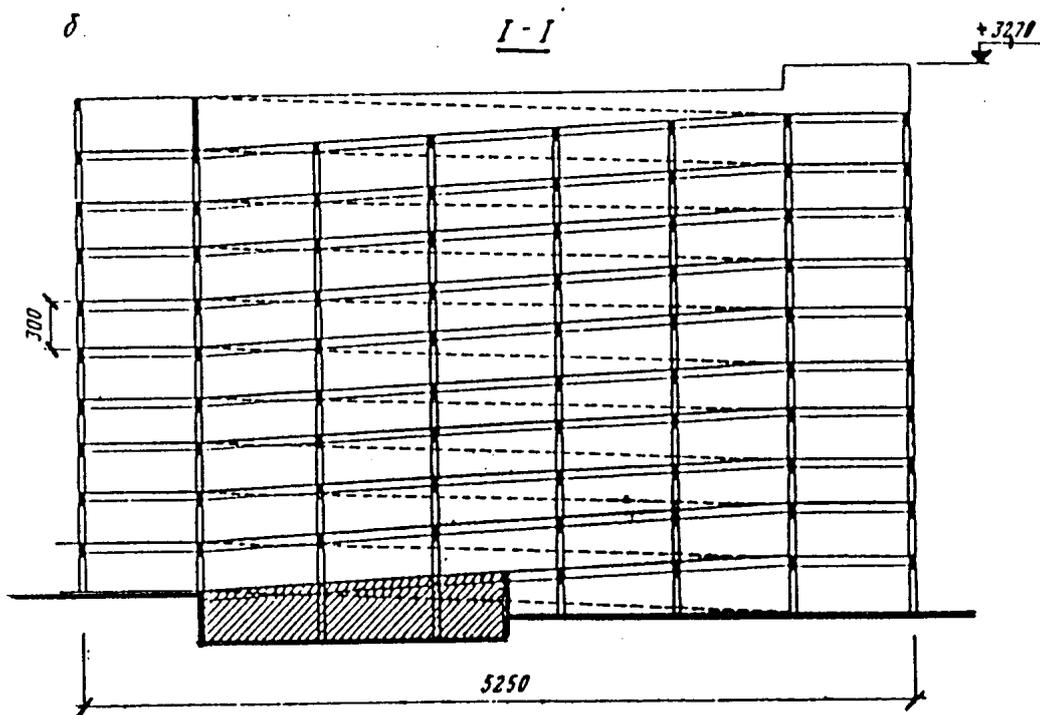
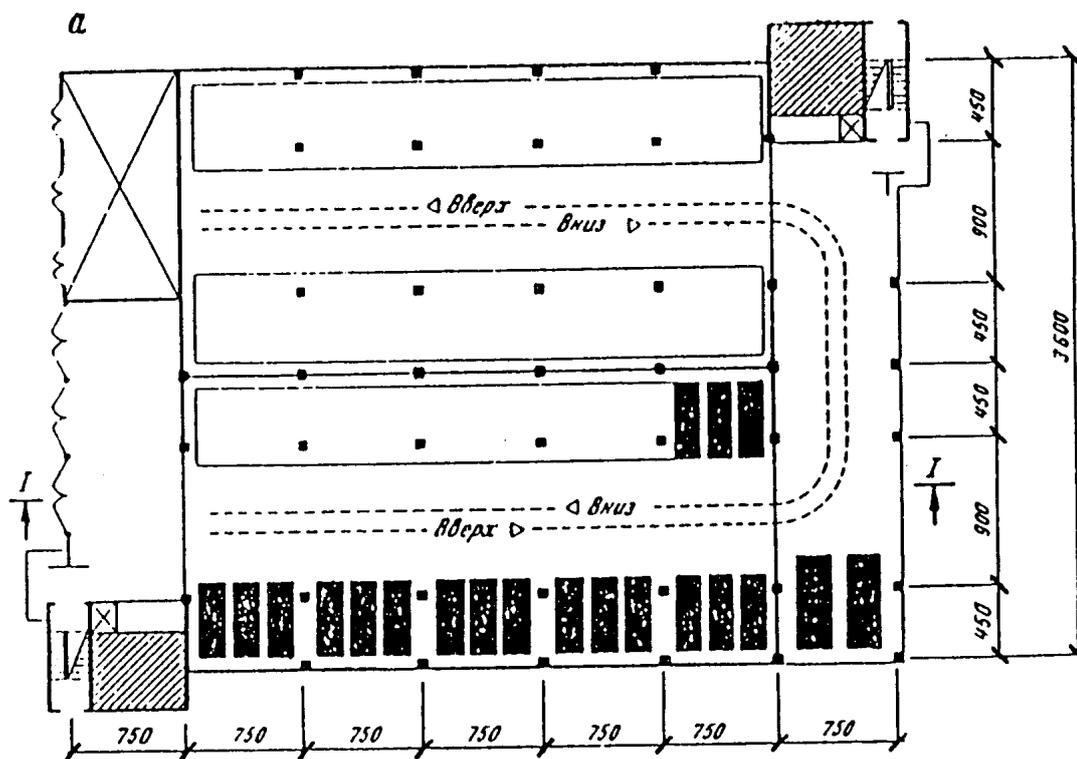


Рис. 1.14. Многоэтажная автостоянка со скатными перекрытиями-рампами и совмещенным (встречным) движением машин на въезде и выезде  
 а - план первого этажа;  
 б - разрез

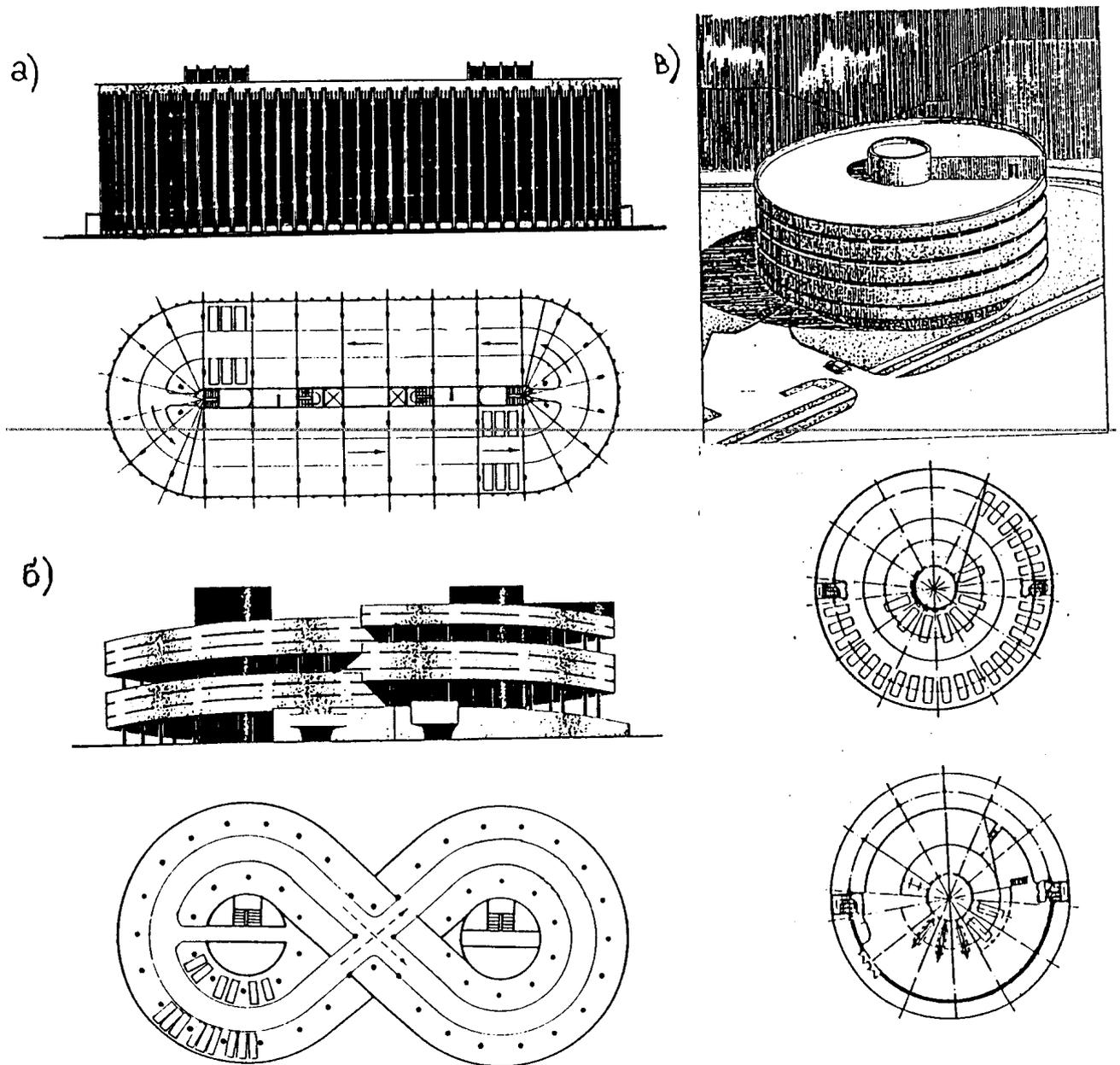


Рис. 1.15: а) схема автостоянки (разработка ВЗИСИ) со скатными перекрытиями в сочетании со скатными стоянками-полурампами вместимостью 600-800 автомобилей;  
 б) схема автостоянки вместимостью 400-500 автомобилей (разработка МАрхИ), решение из двух кольцевых скатных рамп-стоянок;  
 в) схема рамповой автостоянки вместимостью 250 автомобилей (разработка Моспромпроекта), решенного из одной кольцевой рампы смешанного типа

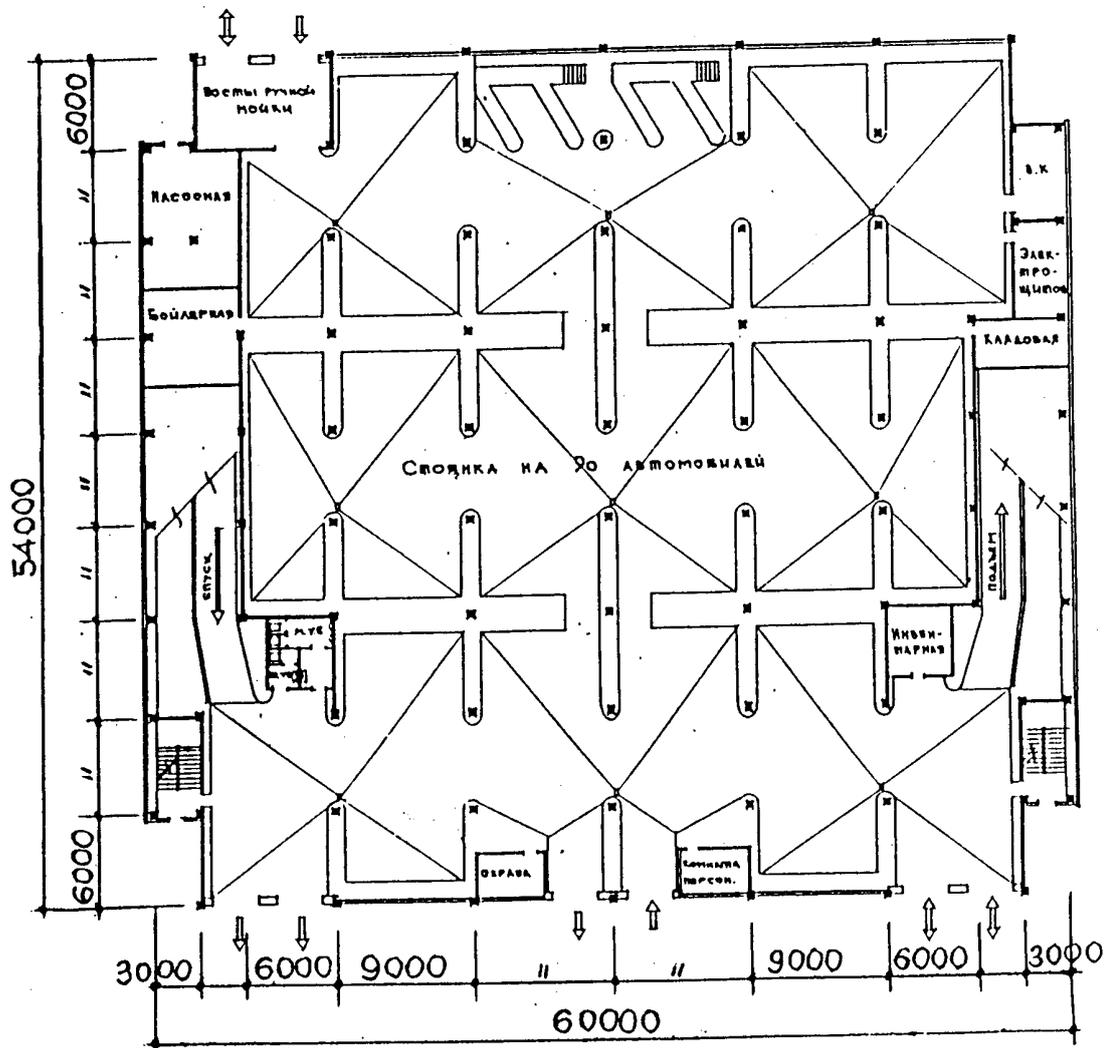
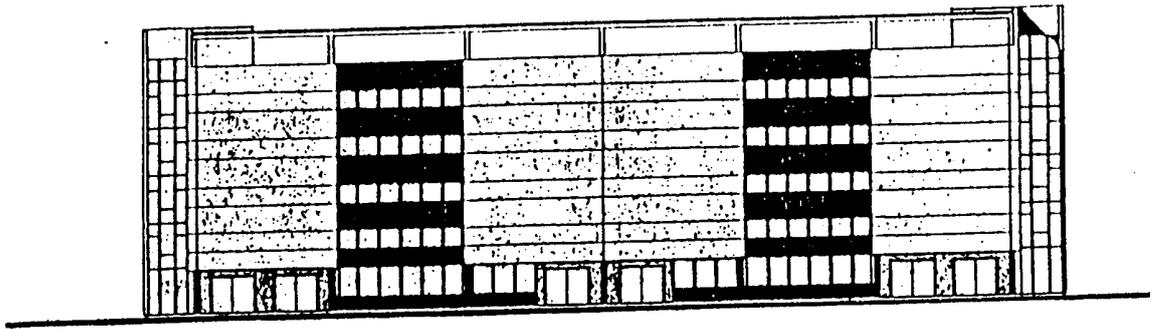


Рис. 1.16. Гараж - стоянка для легковых автомобилей индивидуальных владельцев в г. Набережные Челны. Новосибирский филиал Гипроавтотранс. Проект. Арх. Б.Ф. Серебров. Фасад. План первого этажа.

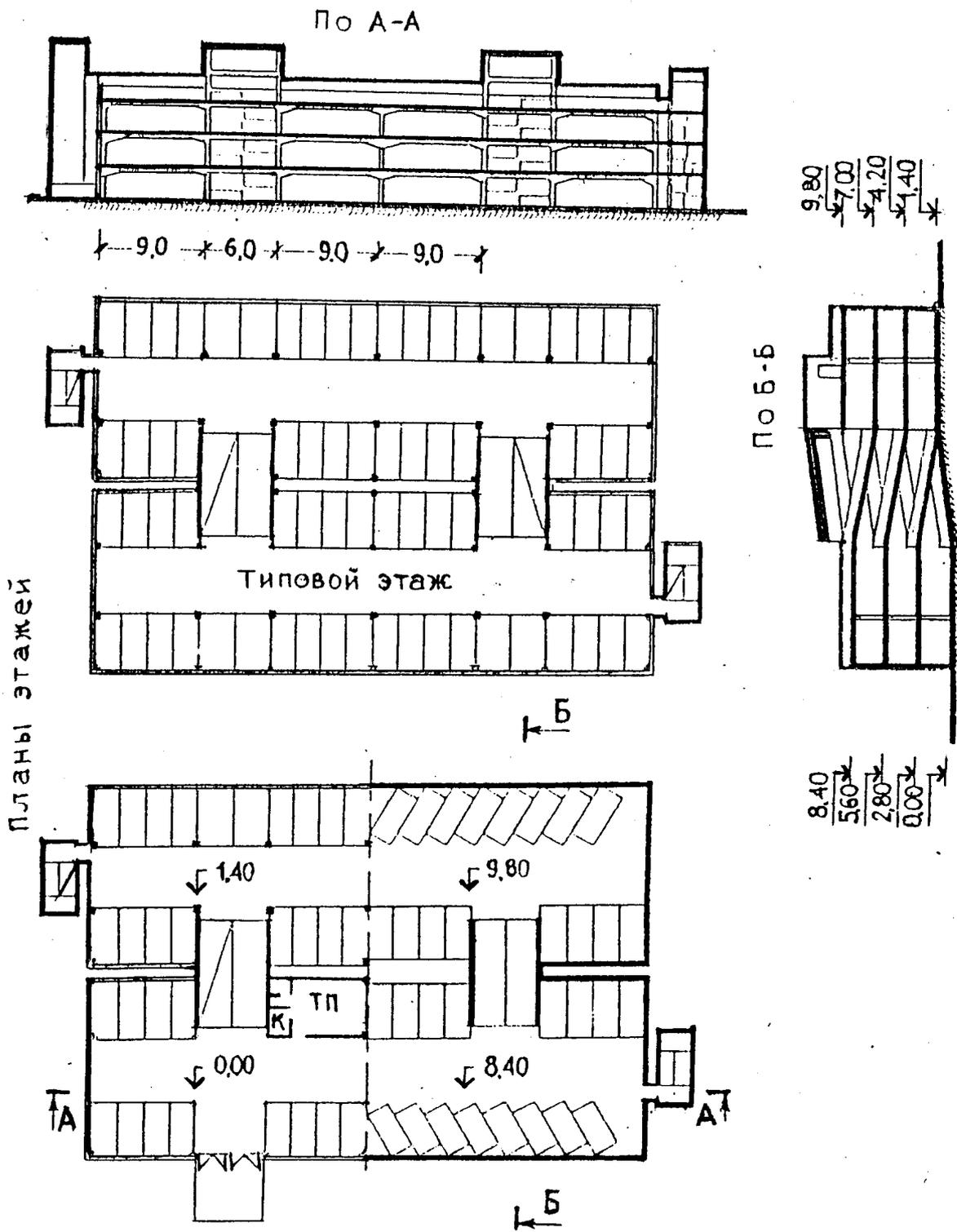


Рис. 1.17. Наземный многоэтажный гараж с полурампами.

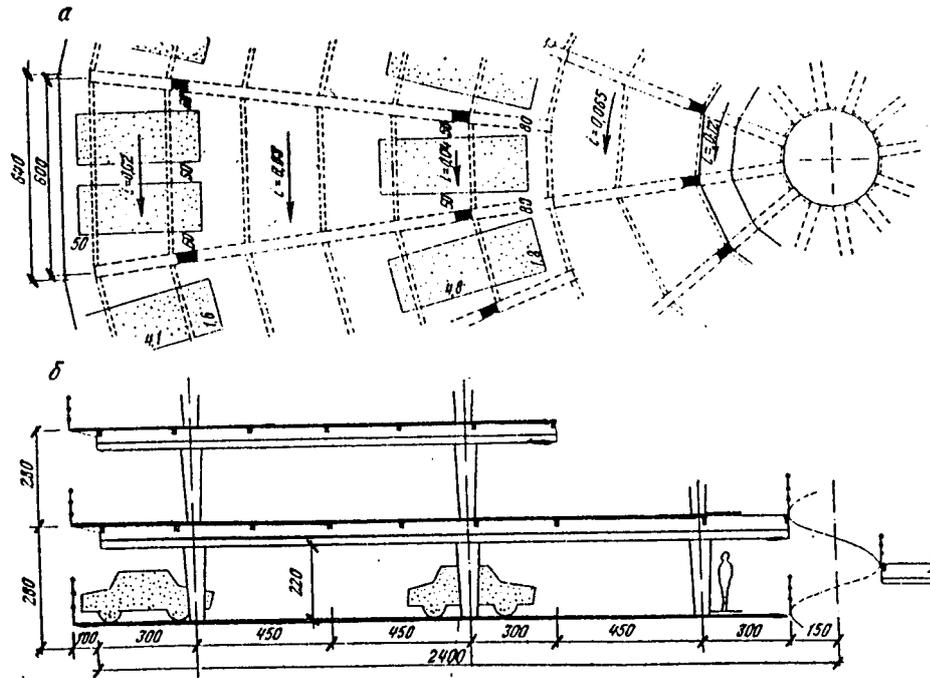


Рис. 1.18. Оптимальные строительные параметры автостоянки с круглым планом при габаритах автомобилей 4,1x1,6 и 4,8x1,8 м.  
а - план; б) разрез

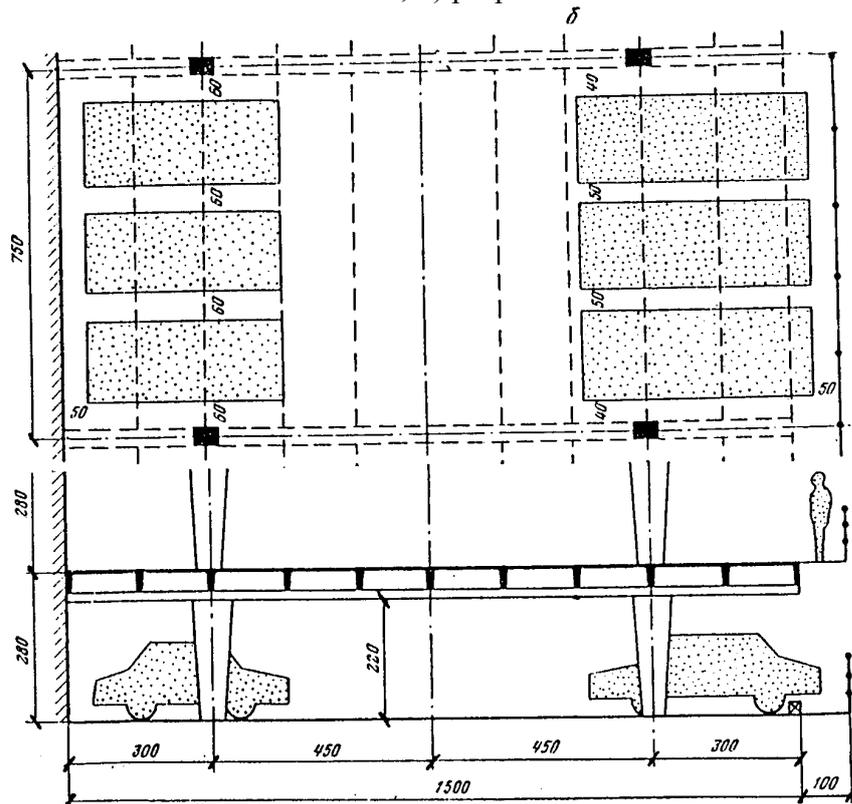
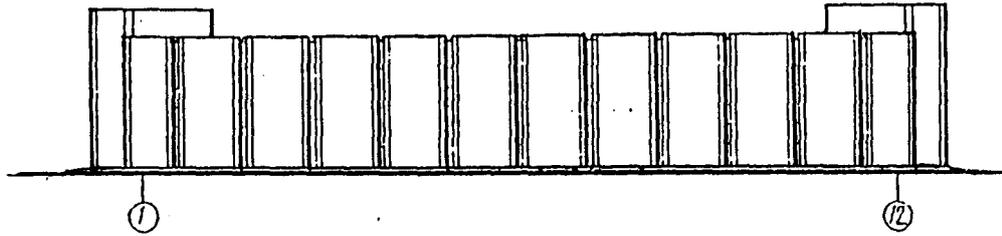
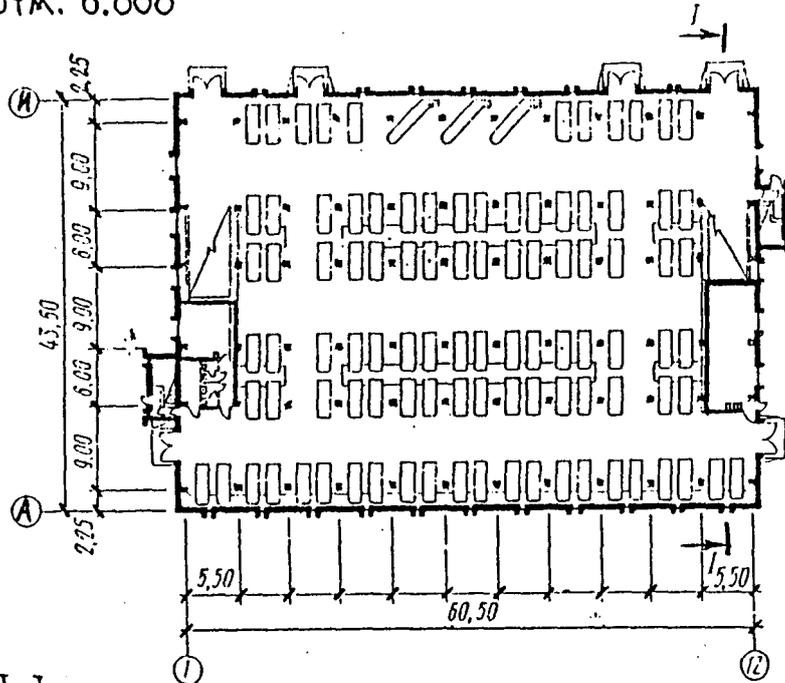


Рис. 1.19. Оптимальные строительные параметры гаражей и автостоянок с прямоугольным планом  
а - с наружными облегченными стенами при габаритах автомобиля 4,1x1,8 м, план и разрез;  
б - без наружных стен при габаритах автомобиля 4,8x1,8 м, план и разрез.

Фасад



План на отм. 0.000



Разрез I-I

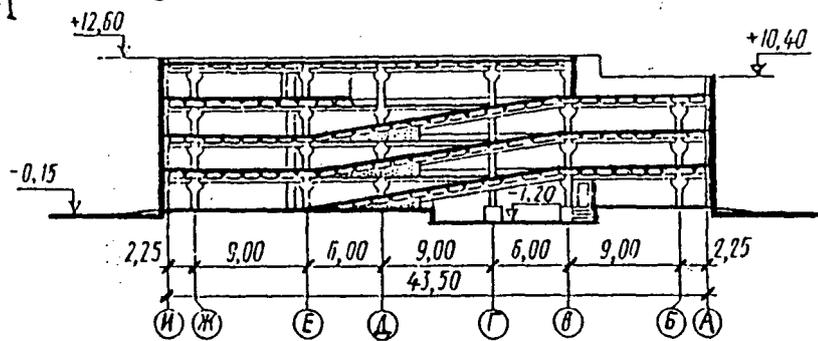


Рис. 1.20. Пример объемно-планировочного решения здания гаража-стоянки на 300 индивидуальных легковых автомобилей.

Типовой проект Гипроавтотранс

Здание гаража характеризуется следующими основными показателями:

Строительный объем, куб. м	26820
то же, на 1 машино-место, куб. м	89
площадь застройки, кв. м	2790
то же, на 1 машино-место, кв. м	26

Показатели приведены для расчетной температуры наружного воздуха  $-30^{\circ}\text{C}$

Современная строительная индустрия для возведения многоэтажных автостоянок может предложить весьма ограниченный набор конструктивных

элементов. Для массового строительства многоэтажных автостоянок были бы оправданы разработка и производство специальных сборных конструкций в строительстве гаражей-стоянок. Перспективными являются сборно-монолитные перекрытия, состоящие из сборных ребристых плит и монолитного верхнего слоя из бетонов, улучшенных полимерами, а также из износостойкого химически стойкого покрытия пола. Однако наиболее перспективны бесбалочные перекрытия, возводимые методом подъема этажей. Он позволяет иметь план здания любого очертания. Перекрытия могут иметь криволинейный профиль или форму восходящей спирали, выполняя функции стоянки, въездов и выездов (рис.1.21).

Прямые ramпы чаще всего выполняются в тех же конструкциях, что и перекрытия здания. Спиральные ramпы могут быть монолитными и сборными.

Стены гаражей-стоянок решаются в зависимости от назначения. Для закрытых стоянок применяют кирпичные или панельные стены, обеспечивающие требуемый температурный режим в помещении. В открытых гаражах-стоянках применяют ограждения не на полную высоту этажа в виде сплошных или ажурных панелей или решеток из железобетона, металла или пластмасс. Ажурные элементы обеспечивают естественное проветривание гаража-стоянки, придавая зданию более художественный облик (рис.1.22).

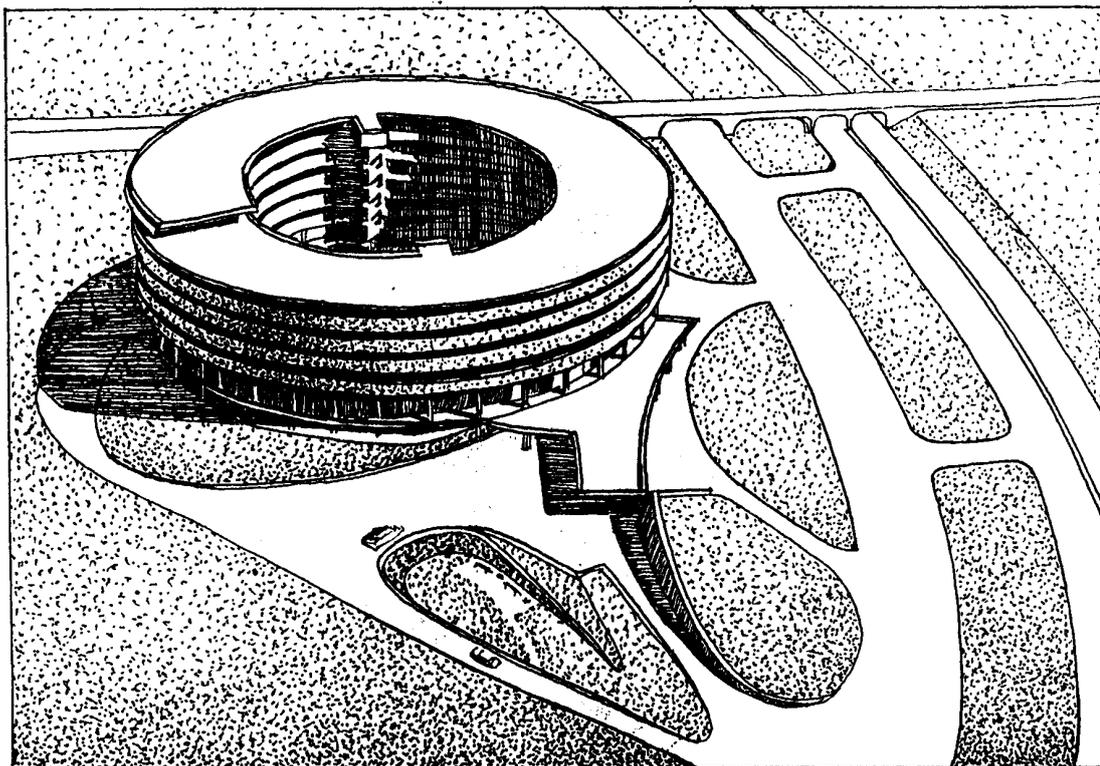


Рис. 1.21. Гараж на 300 автомобилей в районе Крцаниси в Тбилиси. Макет. Архитекторы В. Месхишвили, Г. Курдиани

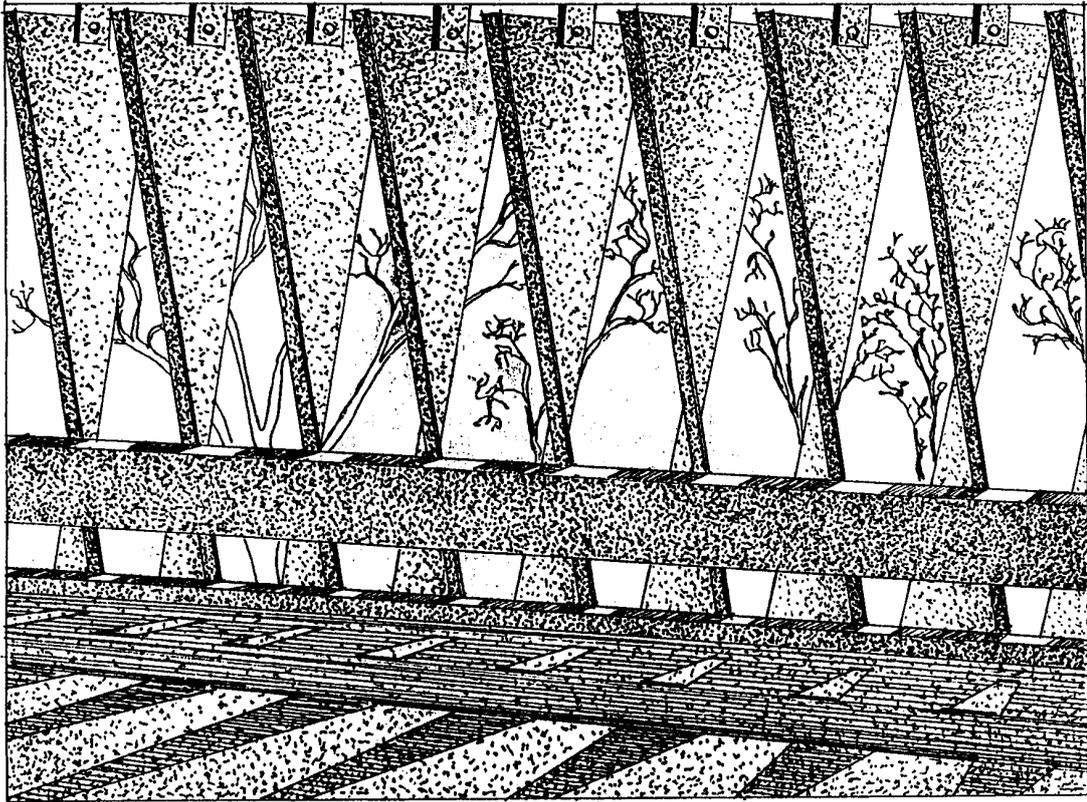


Рис. 1.22. Ажурные элементы обеспечивают естественное проветривание многоярусной автостоянки

Выбор типа ограждения может быть продиктован чаще всего градостроительной ситуацией и экономическими соображениями. В условиях существующей городской застройки решение фасадов автостоянки должно соответствовать контексту исторически сложившейся застройки. Примером может служить проект открытой многоэтажной автостоянки на Большой Конюшенной в Санкт-Петербурге, выполненный в архитектурно-проектном центре Мамошина. Пластическое решение фасадов автостоянки предусмотрено в контексте смежных зданий эпохи модернизма (рис.1.23).



Рис.1.23. Гараж на Большой Конюшенной в Санкт-Петербурге

## **1.6. Нормативные требования к гаражам-стоянкам (изложены согласно рекомендациям [5,23,26,30 и 31])**

Многоэтажные надземные закрытые гаражи и автостоянки следует размещать в зданиях 1-й, 2-й и 3-й степеней огнестойкости. Подземные автостоянки следует размещать в сооружениях не ниже 2-й степени огнестойкости. Надземные открытые автостоянки могут размещаться в сооружениях не ниже 4-й степени огнестойкости. В зависимости от степени огнестойкости надземные закрытые и открытые автостоянки возводятся не выше 9 этажей. Подземные автостоянки могут иметь не более 5 этажей.

Автостоянки допускается пристраивать и размещать в зданиях другого назначения 1-й или 2-й степени огнестойкости, за исключением общеобразовательных школ, ПТУ, техникумов, детских дошкольных и лечебных учреждений. Автостоянки, пристраиваемые к зданиям другого назначения, должны быть отделены от этих зданий противопожарными стенами 1-го типа. Автостоянки, встроенные в здания другого назначения, должны иметь степень огнестойкости не менее степени огнестойкости здания, в которое они встраиваются, и отделяться от помещений (этажей) этих зданий противопожарными стенами и перекрытиями 1-го типа. В многоквартирных жилых зданиях встроенную автостоянку допускается отделять противопожарным перекрытием 2-го типа, при этом жилые этажи должны быть отделены от автостоянки нежилым этажом (например, техническим).

При необходимости устройства в составе автостоянки помещений для сервисного обслуживания автомобилей следует предусматривать для этих целей отдельное здание, помещение или группу помещений. Такие помещения могут предусматриваться в автостоянках (за исключением автостоянок открытого типа и встроенных в жилые здания) и должны быть отделены от автостоянки противопожарными стенами 2-го типа и перекрытиями 3-го типа. Входы и въезды в эти помещения должны быть изолированы от входов и въездов в автостоянку.

Размещение торговых помещений, лотков, киосков, ларьков и т.п. непосредственно в помещениях хранения автомобилей не допускается.

Для въезда и выезда автомобилей должны предусматриваться ramпы или наклонные междуэтажные перекрытия. При количестве автомобилей на всех этажах свыше 1000 должно предусматриваться не менее двух отдельных двухпутных ramп. Одна из ramп – для подъема, другая – спуска.

Общее число ramп должно определяться расчетом, исходя из условия эвакуации всех автомобилей из здания в течение 1 часа при движении автомобилей со скоростью 15 км/час и интервалом между ними 20 м.

В гаражах-стоянках малой вместимости (до 100 мест) допускаются (в том числе и по ramпам) совмещенные въезды и выезды шириной 3,0-3,5 м.

В гаражах-стоянках средней вместимости (до 1000 мест) следует проектировать отдельные въезды и выезды шириной по 3,0-3,5 м при

минимальной ширине разделительной полосы не менее 1 м на двухпутной рампе или по двум однопутным рампам.

В гаражах-стоянках большой вместимости (более 1000 мест) следует устраивать отдельные въезды и выезды по двухпутным рампам, которые необходимо размещать на расстоянии не менее 20 м один от другого.

Въезды и выезды из подземных и надземных этажей автостоянки через зону хранения автомобилей на первом и цокольном этажах не допускается.

В автостоянках закрытого типа общие для всех этажей рампы должны отделяться (быть изолированы) на каждом этаже от помещений для хранения автомобилей противопожарными преградами, воротами или тамбур-шлюзами с подпором воздуха при пожаре. Устройство тамбур-шлюзов для подземных автостоянок, кроме одноэтажных, обязательно.

Устройство неизолированных рамп допускается в открытых автостоянках, а также в зданиях 1-й и 2-й степени огнестойкости, класса С0 и С1, при этом суммарная площадь этих этажей (полуэтажей), соединенных неизолированными рампами, не должна превышать 10400 кв.м. Устройство общей неизолированной рампы между подземными и надземными этажами не допускается.

Минимальные размеры мест хранения следует принимать: длина места стоянки – 5 м, ширина 2,3 м (для инвалидов, пользующихся креслами-колясками – 3,5 м).

Расчетные параметры рампы с учетом габаритов автомобиля "Волга":

- ширина проезжей части однопутной прямолинейной рампы – не менее 2,6 м;
- ширина проезжей части криволинейных рамп - не менее 3,6 м;
- наружный радиус кривой поворота проезжей части криволинейной рампы - не менее 7,3 м.

Продольный уклон рампы по оси движения не должен превышать:

- для прямолинейных рамп - не более 18%;
- для криволинейных рамп - не более 13%;
- открытых (незащищенных от атмосферных осадков) - не более 10%;
- наклонных рамповых полов - не более 6%;
- на рампах с пешеходным движением должен предусматриваться тротуар шириной не менее 0,8 м.

Поперечный уклон рамп на виражах не должен превышать 6%.

С обеих сторон проезжей части рамп должны предусматриваться колесоотбойные барьеры высотой 0,1 м и шириной по верху не менее 0,2 м, между проездами двухпутной рампы устраивается разделительный барьер шириной по верху не менее 0,3 м. Вместо одного из барьеров может быть устроен тротуар, который на криволинейных рампах должен располагаться с внутренней стороны.

С каждого этажа пожарного отсека автостоянок (кроме механизированных) должно быть предусмотрено не менее двух рассредоточенных эвакуационных выходов непосредственно наружу, лестничные клетки или на лестницу 3-го типа. Допускается один из эвакуационных выходов предусматривать на изолированную рампу.

Допустимое расстояние от наиболее удаленного места хранения до ближайшего выхода следует принимать:

- в подземных автостоянках - 20 м при тупиковом расположении места хранения и 40 м - при расположении его между эвакуационными выходами;
- в надземных автостоянках - 25 м при тупиковом расположении места хранения и 60 м - при расположении его между эвакуационными выходами.

Для вертикального перемещения пешеходов и эвакуации в гаражах и автостоянках необходимы лестницы и лифты. Лестницы в качестве путей эвакуации должны иметь ширину не менее 1 м. В зависимости от числа этажей и мест хранения требуется один или несколько лифтов. С учетом обслуживания инвалидов необходима установка не менее 1 лифта. Кабина лифта должна иметь размеры, предусматривающие размещение носилок длиной 2,1 м для транспортировки больного. Выходы на каждом этаже гаража должны быть обозначены с помощью ясных и хорошо видимых указателей. Верхний край бордюра перед выходом необходимо соединить с уровнем пола небольшим пандусом, чтобы обеспечить проезд инвалидов в колясках и небольших тележек.

Многоэтажные (многоярусные) автостоянки должны иметь выходы на кровлю зданий в соответствии с требованиями СНиП 21- 01- 97.

Въезды и выезды из автостоянок должны иметь закругления бортов тротуаров и газонов радиусом не менее 8 м.

Перед въездными воротами автостоянок следует устраивать площадки накопления из расчета не менее 5% вместимости здания. Минимальная длина площадки накопления - 12 м. Площадь участка накопления определяется из расчета 25 кв.м на 1 машино-место.

Здания (сооружения) механизированных автостоянок могут предусматриваться надземными с использованием незащищенного металлического каркаса. Механизированные автостоянки допускается пристраивать к зданиям другого назначения только у глухих стен этих зданий с пределом огнестойкости не менее REI 150.

Блок автостоянки с механизированным устройством может иметь вместимость не более 100 машино-мест и высоту здания не более 28 м. При необходимости компоновки автостоянки из нескольких блоков их следует разделять противопожарными перегородками 1-го типа. Для технического обслуживания систем механизированных устройств по ярусам допускается устройство открытой лестницы из негорючих материалов. В механизированных стоянках открытого типа в ограждающих конструкциях допускается применение сетки из негорючих материалов. При этом должно обеспечиваться сквозное проветривание этажей.

Число лифтов в механизированных автостоянках следует принимать из расчета один стационарный лифт на каждые 100 автомобилей, один передвижной лифт на каждые 200 автомобилей, но во всех случаях не менее 2-х лифтов.

Высота этажа в гаражах и автостоянках рампового типа должна составлять в чистоте 2,0 м. В механизированных и автоматизированных гаражах высота может быть снижена (при условии использования специальных устройств для установки автомобилей на место без пуска двигателей) до 1,7 - 1,8 м.

В помещениях технического обслуживания и ремонта, оборудованных подъемными механизмами, высота этажа в чистоте должна быть не менее 3,9 м.

Внутренние проезды в гаражах и автостоянках проектируются на две полосы движения. Минимальный радиус поворотов для автомобилей малого класса - 5,5 м, для автомобилей среднего класса - 6,5 м.

Движение автомобилей в пределах гаража или автостоянки должно быть правосторонним, поточным, а при вместимости более 100 машино-мест - без пересечения потоков движения.

В закрытых многоэтажных гаражах для устранения мелких неисправностей могут быть предусмотрены осмотровые канавы на уровне пола первого этажа. Размеры осмотровых канав следует предусматривать с учетом следующих требований:

- длина рабочей зоны осмотровой канавы должна быть не менее габаритов длины автомобиля;

- ширина осмотровой канавы должна устанавливаться, исходя из размеров колеи расчетного автомобиля с учетом устройства наружных и внутренних реборд;

- глубина осмотровой канавы должна быть от 1,3 до 2,5 м.

На въездной части осмотровой канавы следует предусматривать рассекатель высотой 0,15 м.

На тупиковых осмотровых канавах следует предусматривать устройство упоров для колес автомобилей.

Тупиковые осмотровые канавы объединяются в торцах общей траншеей со спуском по лестнице шириной не менее 0,7 м. Один спуск должен обслуживать не более 3-х осмотровых канав.

Количество ворот из первого этажа гаража должно приниматься:

- при количестве автомобилей в помещении до 50 - 1 ворота;

- от 50 до 200 - двое ворот;

- более 200 - дополнительно одни ворота на каждые 200 автомобилей.

В многоэтажных автостоянках для въезда и выезда со второго и вышележащих этажей должны приниматься одни ворота на однопутную рампу. Размеры ворот должны быть не менее 2,5x2,0 м.

При проектировании многоэтажной стоянки с подвальным или цокольным этажом должны быть предусмотрены рассредоточенные выезды непосредственно наружу.

При проектировании подземных автостоянок следует соблюдать следующие требования:

- в автостоянках допускается размещать помещения только для хранения автомобилей;

- автостоянки следует разделять противопожарными перегородками на секции вместимостью не более 100 автомобилей и глухой противопожарной перегородкой на каждые 200 автомобилей.

Каждая секция должна иметь не менее 2-х рассредоточенных ворот для выезда и не менее 2-х эвакуационных выходов для людей.

С каждого этажа стоянки должно быть предусмотрено не менее двух эвакуационных выходов через закрытые лестничные клетки, имеющие непосредственный выход наружу. Эвакуация из первого этажа обеспечивается через непосредственные выходы наружу.

Минимальная ширина эвакуационных дверей - 0,8 м.

Ширина маршей лестничных клеток - не менее 1,0 м.

Ширина лестничных площадок должна быть не менее ширины марша. Ширина наружных дверей из лестничных клеток - не менее ширины марша лестницы.

Расстояние от верха проезжей части рампы до выступающих элементов покрытия (перекрытия) или до низа оборудования должно быть не менее 2,0 м. Высота помещений гаража-стоянки от пола до низа выступающих частей коммуникаций и оборудования в местах регулярного прохода людей должна быть не менее 2,0 м.

Двери на путях эвакуации должны открываться по направлению выхода из здания.

Ширину входных тамбуров в вестибюль или лестничную клетку следует принимать более ширины дверных проемов на 0,5 м (по 0,25 м с каждой стороны). Глубина тамбура должна быть не менее 1,2 м.

Помещения для хранения легковых автомобилей допускается проектировать без естественного освещения или с недостаточным по биологическому воздействию естественным освещением.

При прямоугольной расстановке автомобилей в закрытом манеже шаг расстановки должен быть не менее 2,3 м, а ширина внутреннего проезда при установке автомобиля задним ходом - не менее 6,1 м. При организации открытой одно- или многоярусной стоянки нормативные расстояния должны быть увеличены на 0,1 м.

В помещениях стоянок следует предусматривать колесоотбой вдоль стен, к которым автомобили устанавливаются торцевой или продольными сторонами. Высота колесоотбоев должна быть не менее 0,12 м.

Расстояние от стены до края колесоотбоя должно быть не менее:

- при расстановке автомобилей параллельно стене - 0,4 м;
- при расстановке автомобилей перпендикулярно стене задним ходом - 1,2 м.

Ширина ворот в свету при проезде перпендикулярно плоскости ворот должна превышать расчетную ширину автомобиля на 0,7 м (т.е. для "Волги" ширина ворот должна быть 2,5 м). При проезде под углом к плоскости ворот, их ширина должна превышать ширину автомобиля на 1,0 м, высота ворот должна превышать высоту автомобиля на 0,2 м.

Проезжая часть однопутной ramпы должна превышать ширину автомобиля для:

- прямой ramпы - на 0,8 м;
- криволинейной ramпы - на 1,0 м.

Размещение колонн в проездах не рекомендуется.

В автостоянках требования к расходам воды на пожаротушение, системам вентиляции следует принимать как для складских зданий, относящихся по пожарной опасности к категории В.

Температура воздуха в помещении закрытой отапливаемой стоянки в холодный период года должна быть не менее +5 °С. Для обеспечения требуемых условий воздушной среды в помещениях закрытых стоянок следует предусматривать приточно-вытяжную вентиляцию с механическим побуждением.

В помещениях закрытых стоянок, включая ramпы, удаление воздуха следует предусматривать из верхней и нижней зон помещения поровну. Воздуховоды для удаления воздуха из нижней зоны этажа допускается располагать в колесоотбоях и тротуарах на ramпах. В стоянках с изолированными ramпами венткамеры следует предусматривать на каждом этаже. В стоянках с открытыми ramпами венткамеры допускаются общими для всех этажей.

В неотапливаемых автостоянках достаточно предусматривать отопление только вспомогательных помещений.

В неотапливаемых надземных автостоянках закрытого типа приточно-вытяжную вентиляцию с механическим побуждением следует предусматривать только для зон, удаленных от проемов в наружных ограждениях более чем на 18 м.

В подземных автостоянках системы вентиляции должны быть отдельными для каждого этажа.

Системы вытяжной противодымной вентиляции должны предусматриваться из помещений закрытых стоянок и из изолированных ramп. Удаление дыма необходимо предусматривать через вытяжные шахты, как правило, с искусственным побуждением.

В автостоянках, встроенных в здания другого назначения, устройство дымоудаления через открываемые проемы не допускается.

Полы в стоянках должны выполняться с уклонами к трапам для удаления стоков от мытья полов и шланговой мойки автомобилей.

Для очистки канализационных стоков перед спуском их в городскую канализацию должны быть предусмотрены подземные очистные сооружения. Для встроенных и пристроенных автостоянок следует предусматривать устройство самостоятельных инженерных коммуникаций (вентиляции, водопровода, электросетей и т.п.).

## *Глава 2.*

### **Гаражи и автостоянки постоянного и временного хранения**

#### **2.1. Общая часть**

Гаражи предназначены для постоянного хранения легковых автомобилей индивидуального и общественного (такси) пользования. Причем гаражи, как правило, располагаются вне жилой застройки и используются для постоянного хранения и обслуживания автомобилей. В гаражах обслуживание автомобилей осуществляется как силами постоянного квалифицированного персонала, так и силами самих владельцев, обслуживание которыми ограничивается ежедневным осмотром, мелким ремонтом и шланговой мойкой автомобиля.

Для хранения автомобилей в жилой застройке могут сооружаться закрытые и открытые автостоянки - одно- или многоярусные сооружения. Такие сооружения возводятся в жилых микрорайонах, на границах жилой застройки, а также вблизи мест массового тяготения - общественные и торговые центры, крупные рынки, спортивные залы и стадионы. Эти автостоянки могут сооружаться отдельно стоящими, пристроенными и встроенными в здания другого назначения. Они также могут быть надземными и подземными.

По способам перемещения автомобиля внутри здания гаражи и автостоянки подразделяются на рамповые, полумеханизированные и механизированные (автоматизированные). Основными типами многоэтажных гаражей и автостоянок являются: ярусные с рампами, рамповые стоянки и механизированные. Могут быть различные комбинации из элементов вышеназванных типов.

Постоянное и временное хранение автомобилей предусматривается как в отапливаемых закрытых помещениях с принудительной вентиляцией, так и в открытых многоярусных стоянках с естественной вентиляцией. Длительность кратковременного хранения на открытых автостоянках регулируется, в основном, соображениями рентабельной эксплуатации автостоянки, а также надежностью запуска двигателя при отрицательных температурах в зимнее время.

По мнению О. Силла [7] открытые гаражи более экономичны, а с ростом числа автостоянок, вызванным дальнейшей моторизацией населения, открытые гаражи найдут наибольшее распространение. Построить открытый многоэтажный гараж значительно проще, чем здание с традиционно сплошным массивным ограждением. В то же время открытый гараж может иметь такой фасад, что его внешний вид будет удачно гармонировать с общим архитектурным решением существующей застройки.

Строительство открытых автостоянок приобрело на Западе большое распространение. Так, по данным арх. Г.Е.Голубева [8], в Швеции хранение автомобилей в неотапливаемых открытых многоэтажных гаражах составляет 30-35%; а большинство многоэтажных стоянок в США - это стоянки без наружных стен.

## 2.2. Рампы и рамповые сооружения

В этих сооружениях рампы применяют, в основном, двух типов:

- рампы движения (прямолинейные или криволинейные), предназначенные только для движения (подъем или эвакуация);
- рампы смешанного назначения - для движения и размещения стоянок автомобилей.

В современных автостоянках за рубежом в одном и том же здании применяются сразу два типа рамп: для въезда и стоянок используют рампы смешанного назначения, а для эвакуации используют "экспресс-рампы", т.е. рампы для движения. Эти рампы могут быть прямолинейными, пристроенными с наружной стороны здания, но в большинстве случаев их устраивают спиральными с наружной стороны основного объема или в центре автостоянки. Как показывает практика сооружения гаражей и автостоянок, возможны многочисленные варианты рамп [4]. На рис.2.1 представлены наиболее распространенные:

- "а" - прямолинейные рампы с односторонним движением;
- "б" - рампы с двусторонним движением при ступенчатом расположении полов;
- "в" - рампы с концентрическим движением при ступенчатом расположении полов;
- "г" - рампы с односторонним движением при ступенчатом расположении полов;
- "д" - переплетающиеся спиральные рампы одного направления, обслуживающие за один виток два этажа;
- "е" - концентрические спиральные рампы для подъема и спуска;
- "ж" - рампы смешанного типа с двусторонним движением;
- "з" - рампы смешанного типа с односторонним движением и связующими элементами в середине уклона пола.

Прямолинейные рампы по схеме "а", предназначенные только для движения, обычно располагают по краям здания в виде пристройки. При ступенчатом расположении полов в смежных манежах, которые обычно используются на наклонных территориях, возможны различные варианты рамповых систем: "б", "в" и "г".

Для гаражей и автостоянок, сооружаемых на очень узких участках, рекомендуется применение рамп с двусторонним движением по схеме "б". Вариант по схеме "в" применять не рекомендуется, особенно для гаражей и автостоянок с кратковременным хранением автомобилей, так как по этой схеме проезд пересекается как поднимающимися, так и опускающимися автомобилями.

Наилучший вариант - по схеме "г", где рампы расположены в виде двух отдельных путей с односторонним движением, причем одна рампа служит для движения вниз, а другая - вверх. Эта система движения автомобилей внутри

здания, как и при спиральных рампах, имеет то преимущество, что получаются короткие участки для перемещения автомобилей, относительно малое время подъема, а значит и меньшее выделение выхлопных газов.

Наиболее перспективной для гаражей и автостоянок со спиральными рампами является схема "д", когда две переплетающиеся спиральные рампы одного направления служат одна - для подъема, другая - для спуска. В экстренных случаях обе рампы используются для эвакуации (рис.2.2).

Спиральные рампы по схеме "е" (рис.2.3) требуют большей площади для рамповой башни и, в сравнении со схемой "д", характеризуются большим временем внутреннего перемещения автомобилей.

Из двух схем "ж" и "з" - рамп с наклонными полами, схема "ж" - с двухсторонним движением, предназначена только для строительства небольших автостоянок.

Скатные автостоянки, т.е. сооружения с рампами смешанного типа, могут быть наиболее целесообразным решением при ограниченной этажности (до 3-х этажей). Уклон полов в таких гаражах не должен превышать 5%. Указанный уклон облегчает мытье полов, борьбу с солевой коррозией железобетонных конструкций, распространенной в городских гаражах и автостоянках с горизонтальными полами (рис.2.4).

Наряду с вышеописанными рамповыми системами получили применение сооружения, предназначенные для открытого хранения автомобилей и обеспечивающие ввиду их многоярусности эффективное использование земельной площади (рис.2.5 и 2.6)[8,10].

В этих сооружениях каждый ярус, являющийся стоянкой, представляет собой изогнутую по дуге плоскость, которая одним или двумя концами опирается на землю. Заезд и выезд с каждого яруса осуществляется на уровень земли, а сама стоянка является аналогом рампового сооружения с наклонным полом. Наиболее экономичным считается сооружение, имеющее не менее 3-х и не более 5-ти ярусов. При большем количестве ярусов протяженность этого сооружения может превысить 1000 м, что связано со значительной потерей времени при парковке.

Применение различных типов рамп и рамповых сооружений ограничивается действующими противопожарными нормами, допускающими применение неизолированных рамп только для открытых автостоянок, а также в зданиях 1-й и 2-й степени огнестойкости, класса С0 и С1, при этом суммарная площадь их этажей (полуэтажей), соединенных неизолированными рампами, не должна превышать 10400 кв.м [26]. Таким образом, действующие нормативы ограничивают пластические возможности для зданий автостоянок ниже 2-й степени огнестойкости из-за необходимости применения только пристроенных изолированных рамп.

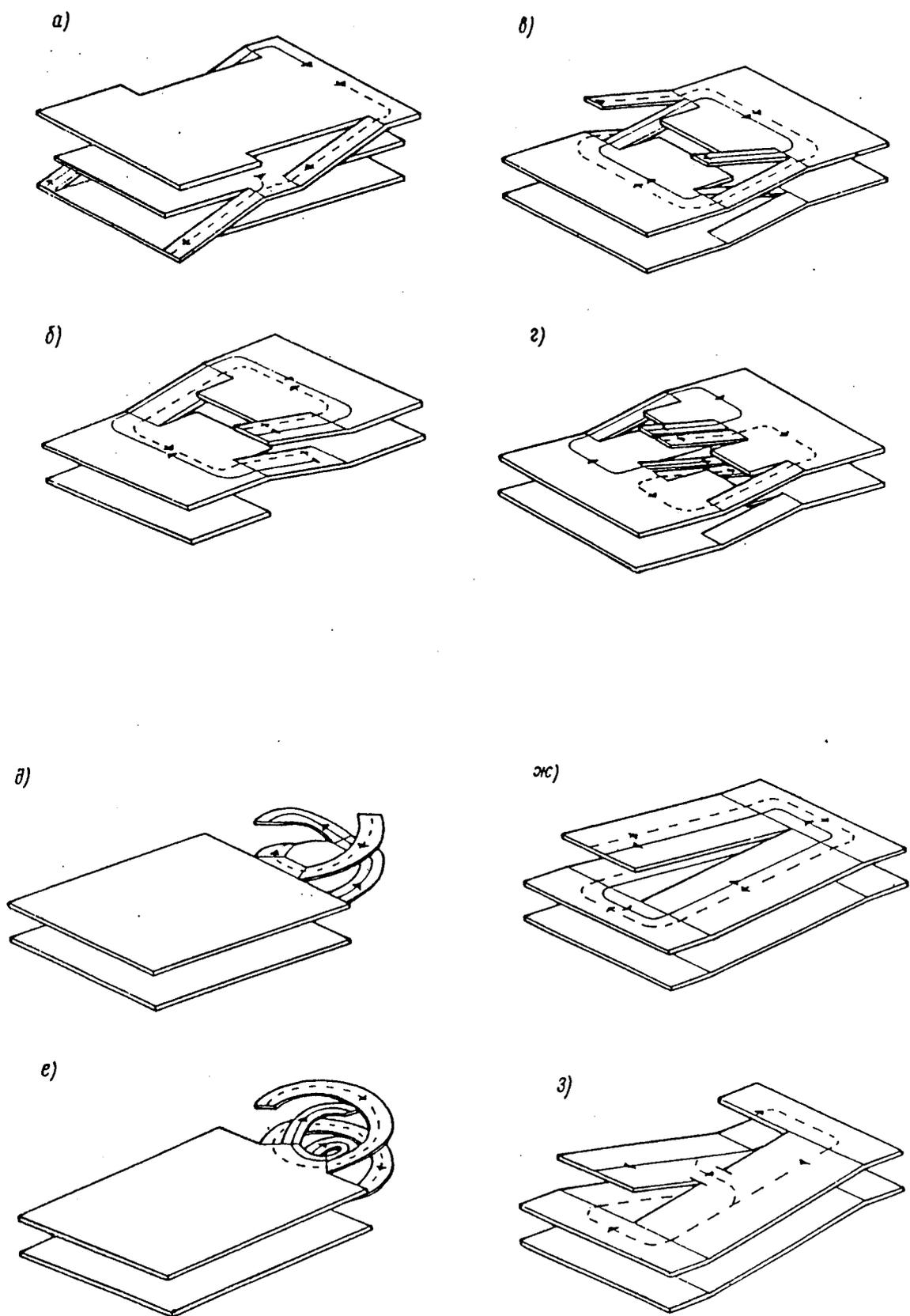


Рис. 2.1. Наиболее распространенные типы рамп

Количество рамп определяется в зависимости от количества автомобилей, расположенных на всех этажах, кроме первого (для подземных стоянок – на всех этажах) с учетом режима использования автостоянки,

расчетной интенсивности движения и планировочных решений по его организации [26].

При количестве в автостоянке до 1000 машин возможно применение одной двухпутной рампы. Недостатком двухпутной рампы является встречное движение автомобилей. Предпочтительно иметь две однопутные рампы, когда одна предназначена для спуска, а другая - для подъема на яруса. В автостоянках с наклонными полами для выезда необходимо устраивать специальные скоростные рампы с предельно допустимыми уклонами. Чаще всего это будет спиральная рампа. В цилиндрических стоянках с наклонными полами для эвакуации может служить спиральная рампа, расположенная в центре стоянки (рис.2.4).

### **2.3. Рамповые гаражи и автостоянки**

В рамповых сооружениях габариты здания и тип рампы чаще всего диктуются размерами и конфигурацией земельного участка. При использовании квадратных участков обычно используются либо спиральные рампы, либо цилиндрические стоянки с наклонными полами, имеющими уклон не более 6%. Вместимость таких гаражей и автостоянок ограничивается 200-300 автомобилями. Для многоэтажных гаражей и автостоянок, расположенных на вытянутых прямоугольных участках шириной 35-40 м, можно применять различные системы рамп. В таких сооружениях можно организовать хранение автомобилей в четыре ряда. Автомобили обычно устанавливаются перпендикулярно к проезду с обеих сторон. При горизонтальных стоянках возможно устройство ступенчатых этажей (рис. 2.7,а) и использование полурамп. Нависание одного этажа над другим значительно снижает ширина здания, особенно при строительстве многоярусных автостоянок.

В крупных гаражах и автостоянках для выезда требуются специальные выездные рампы, непосредственно связанные со стоянкой ("экспресс-рампы"). Для этой цели обычно используются пристроенные рампы, изолированные от стоянок, в виде одноходовых винтовых рамп для однополосного движения.

Зарубежный опыт эксплуатации подсказывает необходимость ограничения этажности стояночных гаражей 5-ю наземными этажами и вместимости до 500 машино-мест. Это связано с самостоятельной установкой водителями автомобилей на стоянку, так как в больших гаражах они затрачивают много времени на внутренних проездах, а также с радиусом обслуживания. При увеличении вместимости стоянки увеличивается радиус пешеходной доступности пользователей до целей поездки.

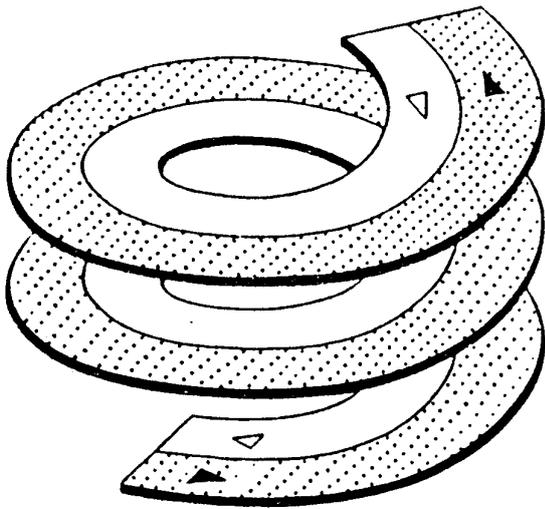
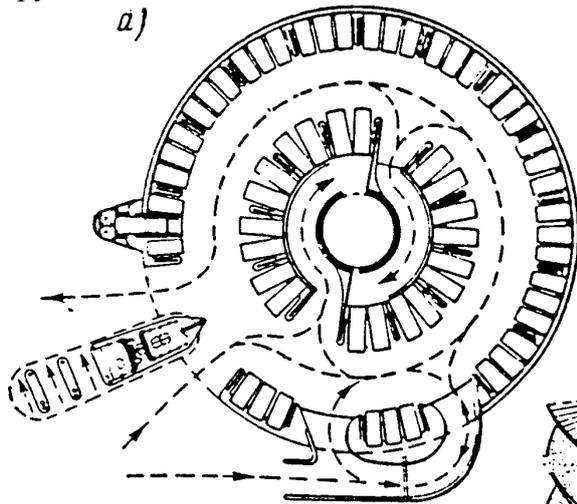


Рис. 2.3. Винтовая рампа. Въездная и выездная полосы рядом друг с другом. Схема "е"

а)



б)

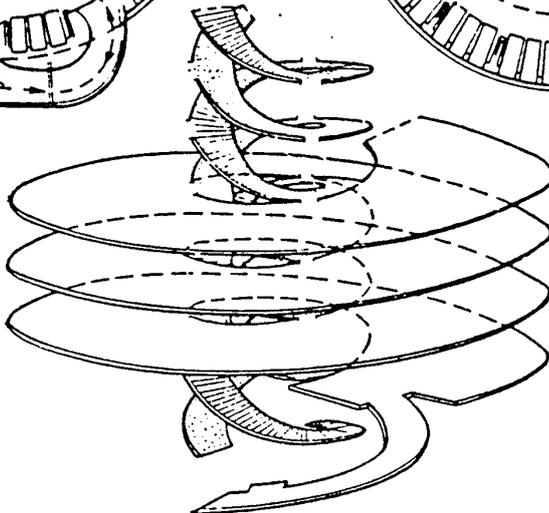


Рис. 2.4. Многоэтажный цилиндрический скатный гараж с центральной двухходовой рампой:

а - первый этаж; б - верхний этаж; в - схема разреза

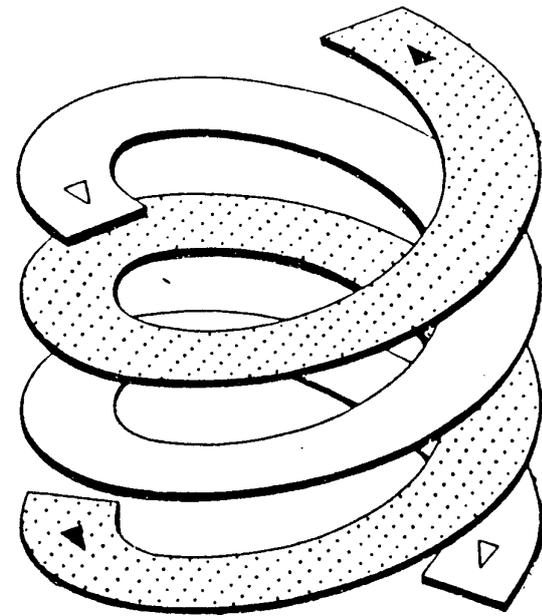
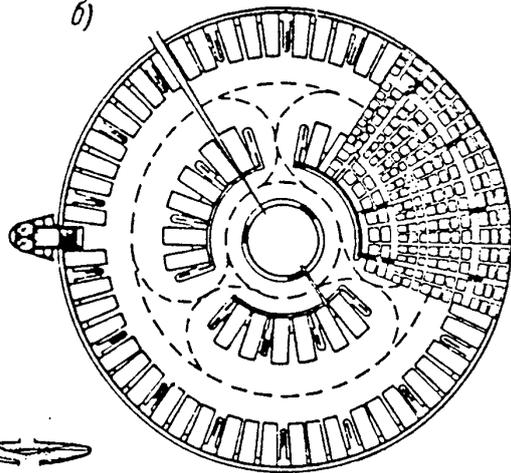


Рис. 2.2. Двухходовая винтовая рампа. Въезд и выезд друг над другом. Схема "д"

б)



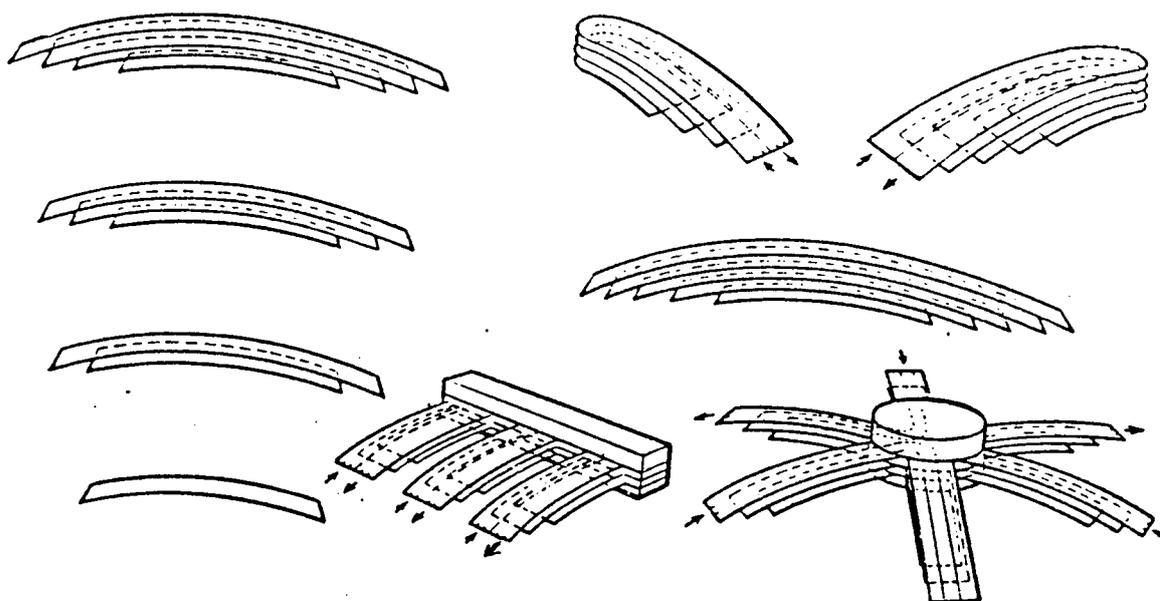


Рис. 2.5. Варианты наклонных многоярусных плоскостей для открытого хранения автомобилей

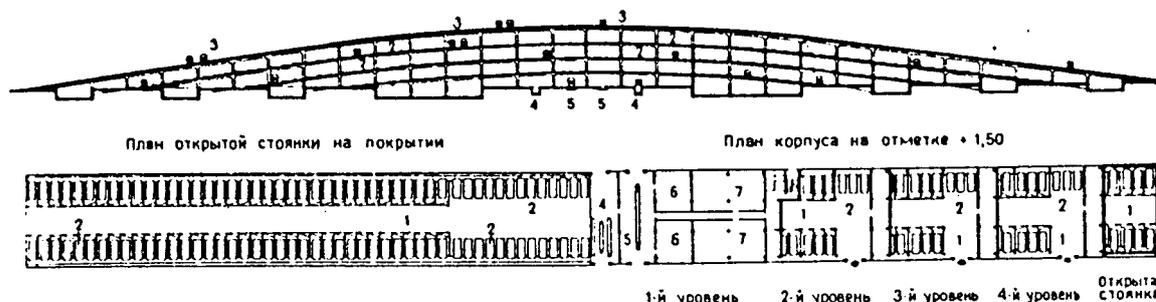


Рис. 2.6. "Гараж-мост" с перекрытиями больших радиусов для застройки протяженных участков вдоль автомобильных и железных дорог. Конкурсный проект для Москвы. Арх. Г.А.Донцов и др. Продольный разрез и схема плана

При определении этажности открытой временной стоянки необходимо учитывать психологию пользователей, нуждающихся в кратковременном хранении своих автомобилей. Наиболее привлекательны для них 1-2-х этажные стоянки, открытые со всех сторон для обзора. По мнению проф. Шестокаса [35] рамповые ярусные стоянки, как правило, не должны превышать 4-5 этажей. Это связано в основном с навыками вождения малоопытных водителей, которым приходится затрачивать много времени для постановки на место автомобиля на верхних ярусах. Поэтому при определении этажности рампового гаража или автостоянки необходимо иметь в виду степень соответствия данного сооружения потребностям клиентов. При назначении этажности многоярусной стоянки, особенно закрытой, отапливаемой, следует предусмотреть возможность использования мест на верхних этажах не для кратковременного, а для длительного хранения или сдачи в аренду постоянным клиентам [7].

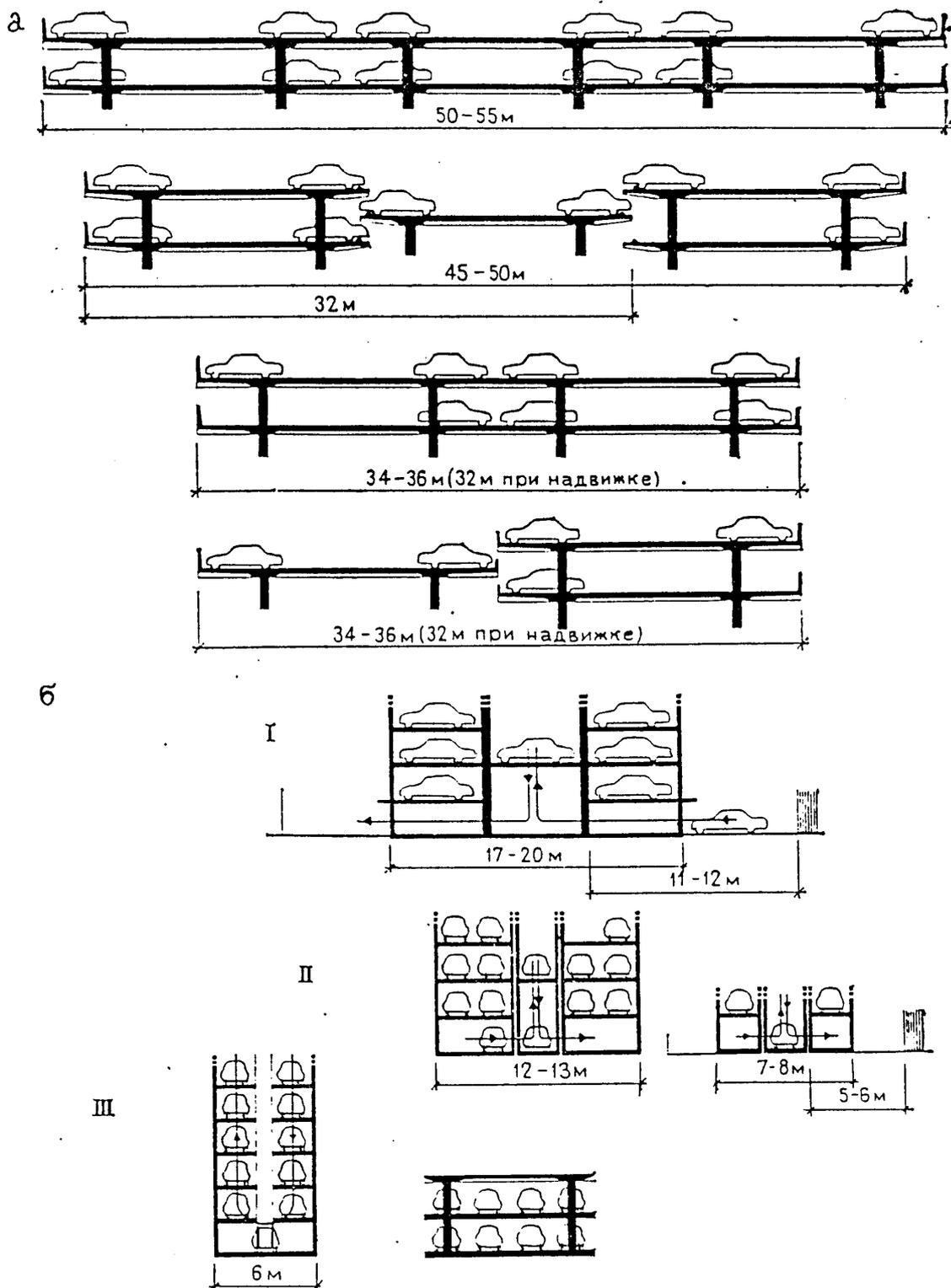


Рис. 2.7. Ширина ярусов хранения автомобилей в рамповых гаражах-стоянках (а); размеры гаражей с механическими транспортирующими устройствами (б):

- I - транспортная башня и продольное размещение;
- II - лифты и поперечное перемещение;
- III - патерностер, вертикальный и горизонтальный

Важную роль в характеристике автостоянки играет число автомобилей в час, которое она сможет принять без ущерба для пользователей. Во избежание пробок вблизи ярусных стоянок, для укорочения пешеходных переходов от

мест стоянки автомобилей до целей поездок рекомендуется планировать их возведение средней вместимостью от 500 до 1000 автомобилей [7]. Наличие двух рамп в таких стоянках может обеспечить беспрепятственный въезд и выезд 1000 автомобилей в час [5].

В больших и крупных гаражах и автостоянках въезды и выезды по возможности должны быть отделены друг от друга. Автостоянки следует располагать так, чтобы входы и выходы пользователей были ориентированы на торговую или жилую улицу, а въезд и выезд автомобилей осуществлялся с противоположной стороны, по возможности с боковой улицы со слабым движением.

Въезды и выезды из здания предпочтительно располагать по отношению к дорогам с однополосным движением так, чтобы потоки въезжающих и выезжающих автомобилей не пересекались между собой и совпадали с направлением движения по дороге.

При проектировании многоярусных автостоянок для кратковременного хранения автомобилей необходимо учитывать ряд особенностей этого типа сооружений. Прежде всего то, что, как правило, это неотапливаемые открытые сооружения с естественной вентиляцией, это сооружения со специальным обслуживанием, призванным максимально удовлетворить запросы пользователей.

Строительство открытых гаражей (автостоянок) получило в Западной Европе и США большое распространение. В российских условиях, особенно Сибири, строительство открытых многоярусных стоянок сдерживается особенностями эксплуатации автомобилей в суровых климатических условиях, отсутствием специализированной строительной базы и проектов для возведения экономичных и относительно дешевых стоянок, а также отсутствием нормативов по возведению многоярусных стоянок с естественной вентиляцией и без отопления. На основании действующих нормативов [23] автомобильный транспорт должен быть защищен при хранении от метеорологических и прочих воздействий внешней среды. Хранение автомобилей в холодных районах рекомендуется предусматривать в отапливаемых помещениях при температуре плюс 5°C. Открытое длительное хранение легкового транспорта рекомендуется только в районах со средней температурой января не ниже минус 5°C. Эти рекомендации продиктованы тем, что при температуре ниже 0°C хранение автомобиля вызывает замерзание воды в системе охлаждения двигателя, затрудняет запуск двигателя, нарушает действия механизмов автомобиля. Современный автомобиль, приспособленный для работы в зимних условиях, может без вреда стоять в неотапливаемом помещении. Неудобства возникают только при запуске холодного двигателя при выезде. По данным д-ра техн. наук Л.Н. Давидовича [10], продолжительность безопасного остывания двигателя колеблется в зависимости от прочих факторов от 8 до 4 час при 0°C, от 3 до 1,5 час при минус 10°C, от 2 до 1 час при минус 20°C и от 1,5 до 0,5 час при минус 30°C. Основываясь на этих данных, а также с учетом того, что в настоящее время уже имеются средства, обеспечивающие легкий запуск холодного двигателя и

предохраняющие его от чрезмерного износа из-за холодного масла, можно с определенностью говорить о возможности кратковременного хранения автомобилей в открытых многоярусных стоянках без какого-либо ущерба для их эксплуатации. К этому выводу приводит также практика открытых наземных платных кратковременных стоянок в сибирских городах. С точки зрения сохранности автомобиля неотапливаемые стоянки имеют некоторые преимущества по сравнению с отапливаемыми. По данным О.Бюттнера [4] в открытых гаражах в северных районах США автомобиль, въезжающий в гараж во время метели, ввозит в него больше снега, чем проникает в гараж через внешние вентиляционные проемы. Оттаивание снега, налипшего на автомобиль, в теплой стоянке приводит к большей коррозии, чем содержание автомобиля в холодном гараже.

В условиях России немаловажное значение имеет защита ярусов автостоянок от снеготаносов. Однако устройство сплошного ограждения по контуру ярусов невозможно без принудительной вентиляции. Поэтому для эффективной естественной вентиляции в открытых гаражах, 1/3 площади наружных стен должна оставаться открытой [7]. Атмосферные воздействия могут быть исключены при частичном ограждении наружных стен с помощью наклонных реек или решетчатых конструкций. Для эффективного естественного проветривания могут также использоваться отверстия над полом и под потолком в наружных ограждениях площадью не менее 0,06 кв.м на одно место стоянки на ярусе (рис.2.8). Количество и площадь проемов в стенах зависят также и от ширины яруса. При ширине здания до 36, 48 и 54 м соответственно не менее 30, 60 и 85% площадей боковых и задней стен между ярусами должны быть постоянно открытыми. При ширине здания более 54 м естественная вентиляция малоэффективна. Нормативами [26] для открытых автостоянок установлена ширина здания не более 40 м, при этом высота поэтажных парапетов не должна превышать 1 м.

Рампы, особенно открытые, незащищенные от атмосферных воздействий, представляют повышенную аварийную опасность. При проектировании рамп необходимо уделить внимание и вопросу их вентилирования, так как по ним движутся автомобили с форсированными двигателями. В наружных рампах эффективное естественное проветривание обеспечивается максимальной открытостью их внешней стороны на улицу, а в рампах, расположенных внутри стоянки, - за счет устройства в покрытии над ними вентиляционного отверстия, которое создает так называемый "каминный эффект".

Наружные рампы следует защищать от льда и снега. В качестве конструктивных мероприятий рекомендуется устройство навесов над рампами или подогрев проезжей части. Для обогрева рамп на Западе [4] успешно применяются как электрические, так и водяные системы с автоматическим управлением отопления. При этом конструкция рампы должна быть многослойной. С целью изоляции нижней несущей конструкции от верхней, которая периодически подвергается нагреву, между верхним покрытием и нижней конструкцией прокладывается теплоизоляционный слой из жесткого пенопласта. Поверхность покрытия проезжей части рампы рекомендуется [7]

делать рифленой путем нанесения слоя износостойких зернистых материалов. Для предотвращения падения автомобилей с рамп необходимо устраивать ограждение высотой не менее 0,9 м, способное выдержать удары автомобилей.

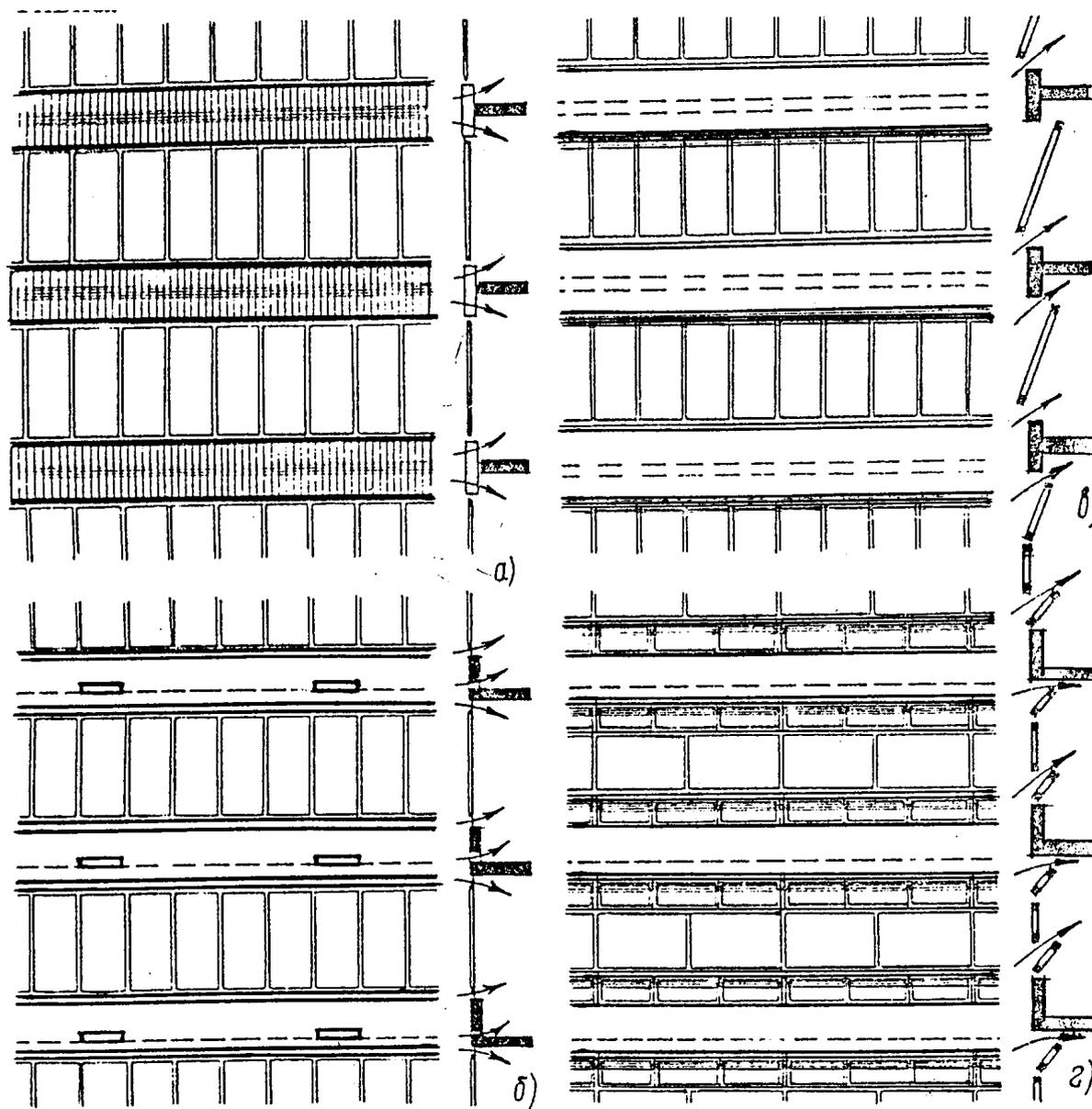


Рис. 2.8. Устройство фасадов, обеспечивающее естественную вентиляцию:

- а) жалюзи возле междуэтажных перекрытий;
- б) вентиляция через проемы смещенных окон и через шлицы на уровне пола;
- в) вентиляция через проемы, образованные наклонными неподвижными окнами;
- г) вентиляция через проемы, образованные наклонно и вертикально установленными неподвижными окнами

Если рампы с уклоном более 15% предназначены и для прохода людей, то на приподнятых над проезжей частью устраивают тротуары шириной не менее 80 см, на которых должны быть предусмотрены устройства,

препятствующие скольжению (поперечные борозды, ступени, поручни на стене).

К особенностям открытых многоярусных стоянок относится отсутствие в большинстве случаев наружных стен. Обычно, если высота верхней грани покрытия автостоянки над поверхностью земли не превышает 12 м, то для предотвращения падения автомобилей устраиваются парапеты или ограждения из негорючих материалов высотой 90 см, а при высоте, превышающей 12 м, не менее 1 м.

В открытых многоярусных стоянках, как и в закрытых, требуется независимый выезд автомобилей с места. Как правило, автомобили должны устанавливаться с двух сторон проезда. Односторонняя расстановка менее экономична и применяется в крайнем случае при ширине помещения, исключающей двустороннюю расстановку (рис.2.9).

Автостоянки для временного хранения, в отличие от постоянного, имеют более широкий набор вспомогательных обслуживающих помещений. К ним относятся контрольные и кассовые кабины, помещения для пребывания обслуживающего персонала, кладовые для ручной клади, общественные телефоны и туалеты, кроме того, помещения для инвалидов и клиентуры. Общественные туалеты следует располагать в зоне наблюдения контрольного и кассового помещений.

Эффективность эксплуатации автостоянки в значительной мере зависит от ее обслуживания. Четкая организация обслуживания пользователей является предпосылкой надежности технологического процесса и высокой производительности автостоянки. От скорости выдачи гаражной квитанции, четкой информации о наличии и освобождении мест зависит скорость занятия места очередным клиентом.

При ручном обслуживании клиентов и при отдельных въездах и выездах необходимо предусматривать два помещения (поста): один - на въезде, другой - на выезде.

При полностью автоматизированном обслуживании на въезде необходимые данные кодируются на магнитной карточке клиента и производится расчет через кассовый аппарат, при выезде пользователь вкладывает карточку в считывающее устройство и при совпадении данных оплаты и времени стоянки открываются выездные ворота.

Многоярусные автостоянки и гаражи должны быть оборудованы системами водоснабжения, канализации, электроснабжения и автоматического пожаротушения. Закрытые стоянки для длительного хранения автомобилей, кроме того, должны быть оборудованы системами отопления и принудительной вентиляции.

Электроснабжение автостоянок должно обеспечивать системы автоматического контроля воздушной среды, аварийного электроосвещения, сигнализации и вентиляции, а также электроприводы механизмов ворот, лифтов и другого оборудования.

Установками автоматического пожаротушения должны быть оборудованы автостоянки в два и более этажей, а также подземные независимо от этажности [26].

По действующим в нашей стране нормативам [26], открытые ramпы возможны только в зданиях 1-й и 2-й степеней огнестойкости до 9 этажей при площади этажа в пределах пожарного отсека не более 5200 кв.м, а зданий 3-й степени огнестойкости – не более 3600 кв.м, что значительно снижает возможность возведения многоярусных автостоянок, в том числе и с открытым металлическим каркасом.

По гаражным правилам ФРГ [7] для открытых гаражей значительно снижены противопожарные требования к строительным конструкциям, а площадь этажа между противопожарными стенами увеличена в 1,5 раза (5000 кв.м для закрытых, 7500 кв.м для открытых гаражей).

#### **2.4. Механизированные гаражи**

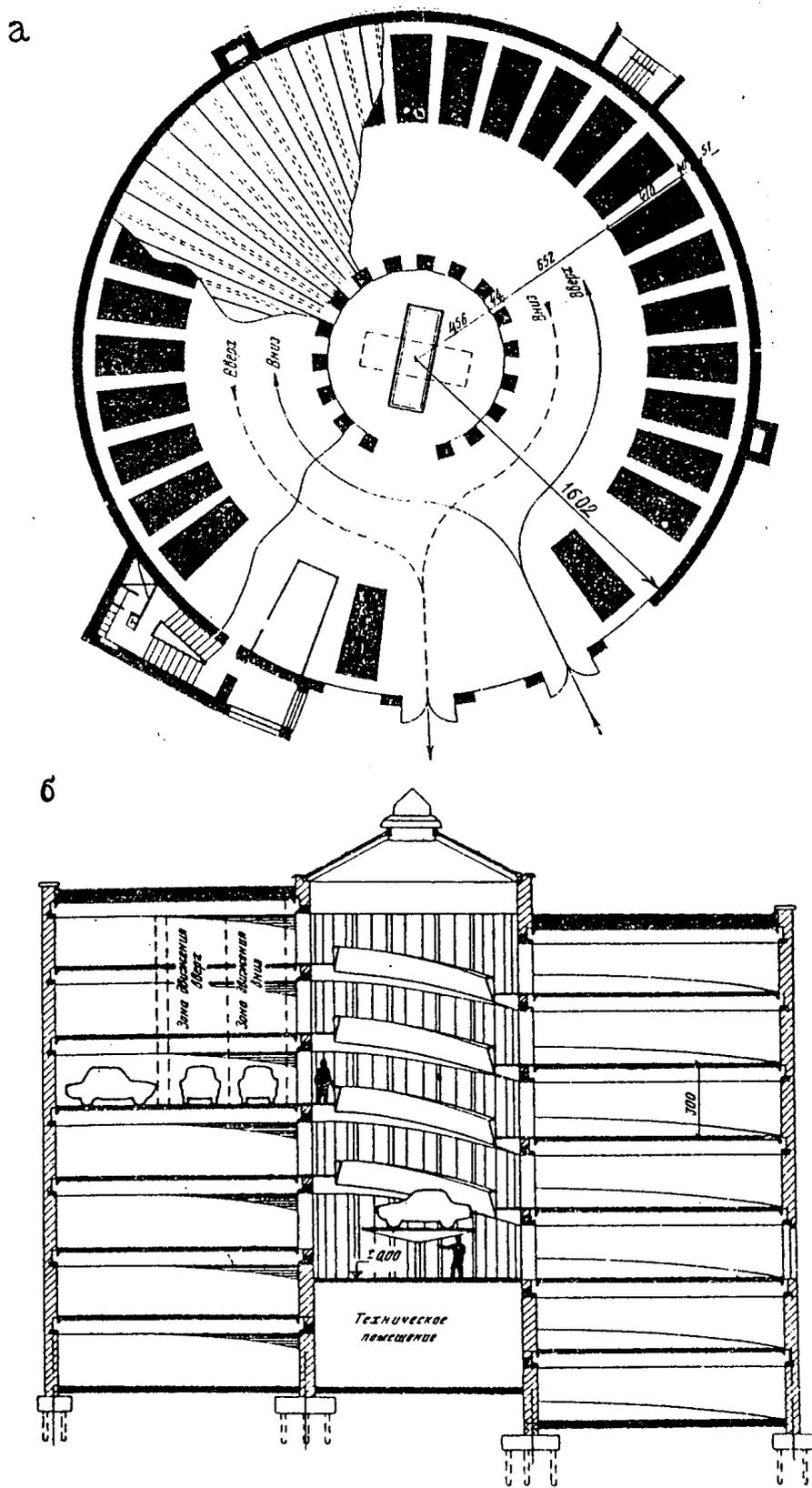
В районах плотной застройки, где цена каждого квадратного метра территории высока, механизированные многоярусные гаражи могут конкурировать с рамповыми по стоимости строительства за счет меньшей занимаемой площади, приходящейся на одно место стоянки. Однако высокая стоимость эксплуатации оборудования, как и цена самого строительства, превышающая в 2-3 раза строительство рамповых гаражей, сдерживает строительство механизированных стоянок.

В механизированных гаражах автомобиль вместе с водителем, а чаще всего пустой, с помощью механизмов транспортируется к месту стоянки и обратно. Если при транспортировке автомобиля механический способ используется только на части пути к месту стоянки, то такой гараж относится к полумеханизированным сооружениям. Гаражи, где обслуживание клиентов и процесс хранения автомобилей полностью механизированы, относятся к автоматизированным.

В полумеханизированных сооружениях в простейших случаях вместо ramп используются лифты, с помощью которых автомобили подаются с уровня улиц на отдельные этажи. Водители сами въезжают на подъемные платформы лифта и ставят автомобиль на место стоянки. Оптимальная вместимость этих сооружений ограничена пропускной способностью лифтов в час "пик" и обычно не превышает 400-500 автомобилей при пропускной способности одного стационарного лифта 100, а передвижного - 200 автомобилей в час [5].

Отрицательной стороной таких сооружений является необходимость в вентиляционном оборудовании, так как автомобиль после подъема движется собственным ходом, выделяя отработанные газы. Кроме того, перед лифтами необходимо предусматривать специальные накопительные площадки на улице или в помещении для временного отстоя неравномерно прибывающих автомобилей.

Полностью механизированные гаражи можно разделить на несколько видов: с горизонтальным и горизонтально-вертикальным распределением, роторные и конвейерные (см. прил. 10).



Круглый гараж на 220 мест со скатно-винтовыми перекрытиями-рампами

а - план; б - разрез

Рис. 2.9. Пример нерационального решения кольцевой рамповой стоянки с

односторонним размещением автомобилей

Гаражи с горизонтальным распределением оборудованы системой размещения автомобилей по свободным боксам стоянки. В таких гаражах имеется несколько шахт с подъемниками, а боксы расположены с четырех сторон каждой шахты. На платформе подъемника установлена рама, снабженная толкающими гидроцилиндрами. По направляющим рамы может перемещаться каретка с автомобилем в любую из четырех сторон по направлению к свободному боксу (рис.2.10). По другому варианту (система Кента) лифт-башня двигается в горизонтальном направлении и автомобили устанавливаются вдоль фронта движения по обе стороны башни (рис.2.11). В малоэтажных механизированных автостоянках все чаще применяются системы, в которых автомобили могут быть установлены наиболее компактно. Иллюстрацией этому служат японские проекты, в которых применены горизонтальные лифты-стоянки (рис.2.12).

Общим недостатком таких гаражей является необходимость устройства накопительных площадок. На рис.2.13 [6] представлен отечественный проект механизированного гаража, оборудованного подъемниками для вертикального и горизонтального перемещения автомобилей. Из проекта видно, что размеры помещений для приема и выдачи автомобилей, могут оказаться равными размерам самой стоянки.

Существует несколько типов механизированных гаражей роторного типа. Наиболее распространенными являются гаражи цилиндрической формы, в центре которых расположен подъемник (рис.2.14). В них используют подъемник с вращающимися платформами (рис.2.15), либо применяют движущиеся вокруг подъемника стояночные платформы (рис.2.16).

Могут быть открытые стоянки роторного типа с вращающимся кругом типа колеса обозрения с люльками, в которых располагаются платформы с автомобилями (прил.10).

Разновидностью механизированных гаражей являются открытые гаражи-полки, в которых подъем и распределение автомобилей на места стоянок производит специальный погрузчик (рис.2.17).

К этой же разновидности относится тип стоянки, разработанный арх. Б.П.Анисимовым (авт.свид. №711261). Предложение (рис.2.19) заключается в использовании глухих вертикальных стен зданий для подвешивания к ним открытых или закрытых кабин с автомобилями. Каждая кабина может независимо передвигаться вверх и вниз и обеспечивает переход в коридоры или другие помещения здания, расположенные на разных этажах.

В последнее время появилось множество новых запатентованных предложений, связанных с подъемом и постановкой на место автомобилей. Так, инж. А.Тхаон (А.Тхаон) предложил систему "Зидпарк" (Zidpark) (рис.2.20). Автомобиль ставится на металлический транспортер, по которому он передвигается до платформы подъемника, затем по этажам к месту стоянки.



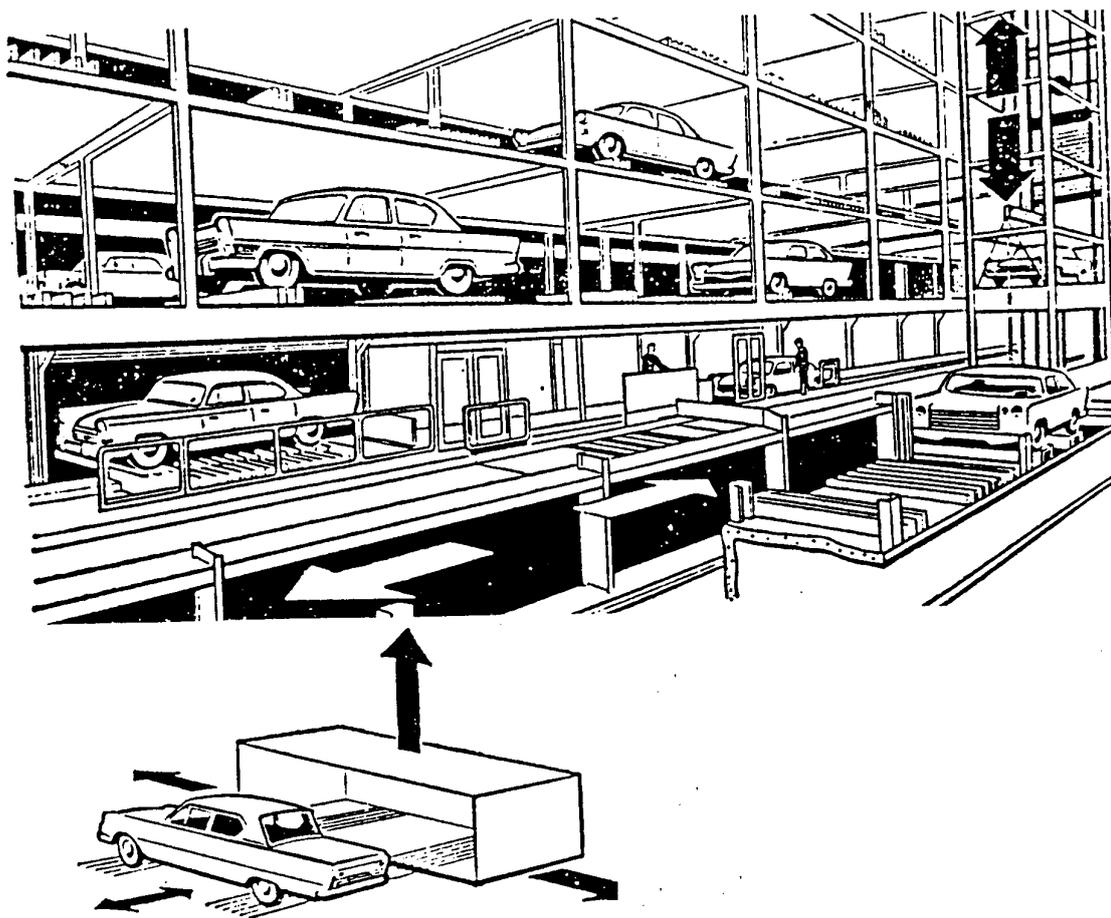


Рис. 2.10. Принцип действия системы Спид-парк

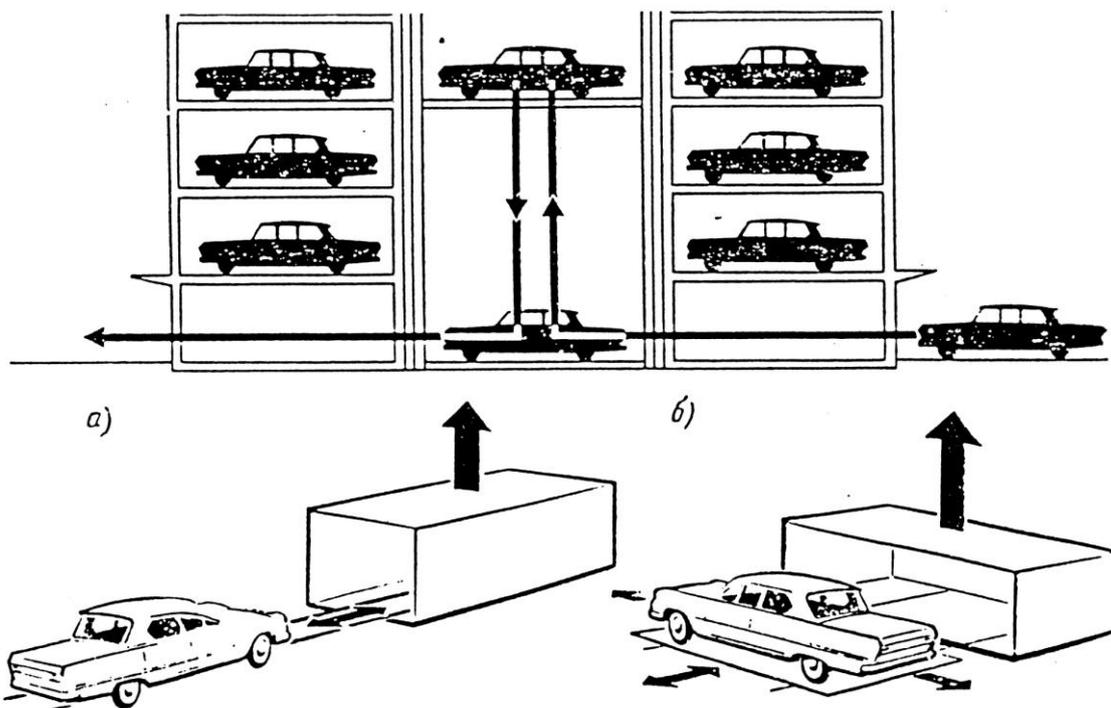


Рис. 2.11. Принцип действия системы Кента  
а - первый вариант; б - второй вариант

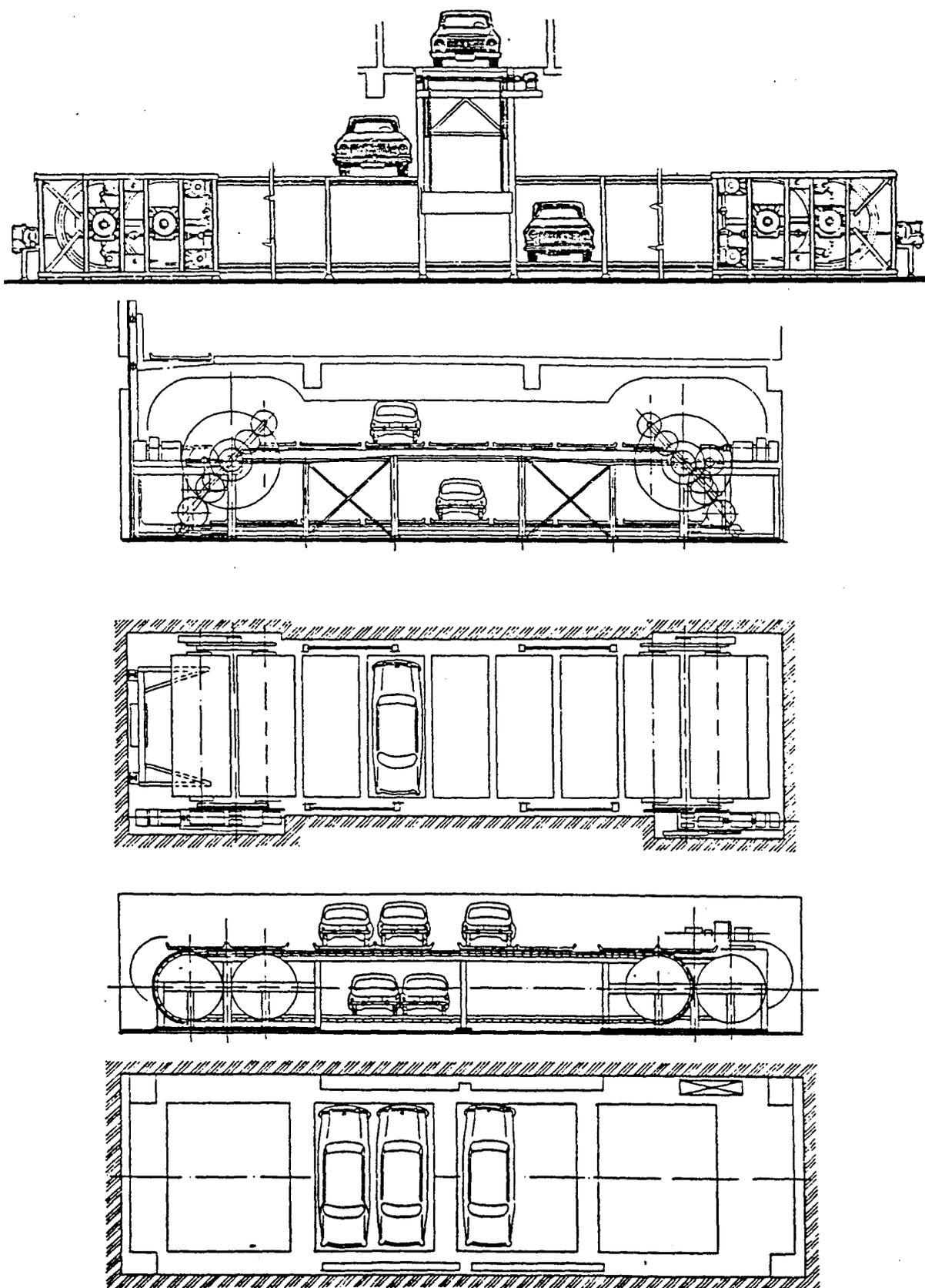


Рис. 2.12. Варианты оборудования механизированных гаражей с горизонтальными лифтами

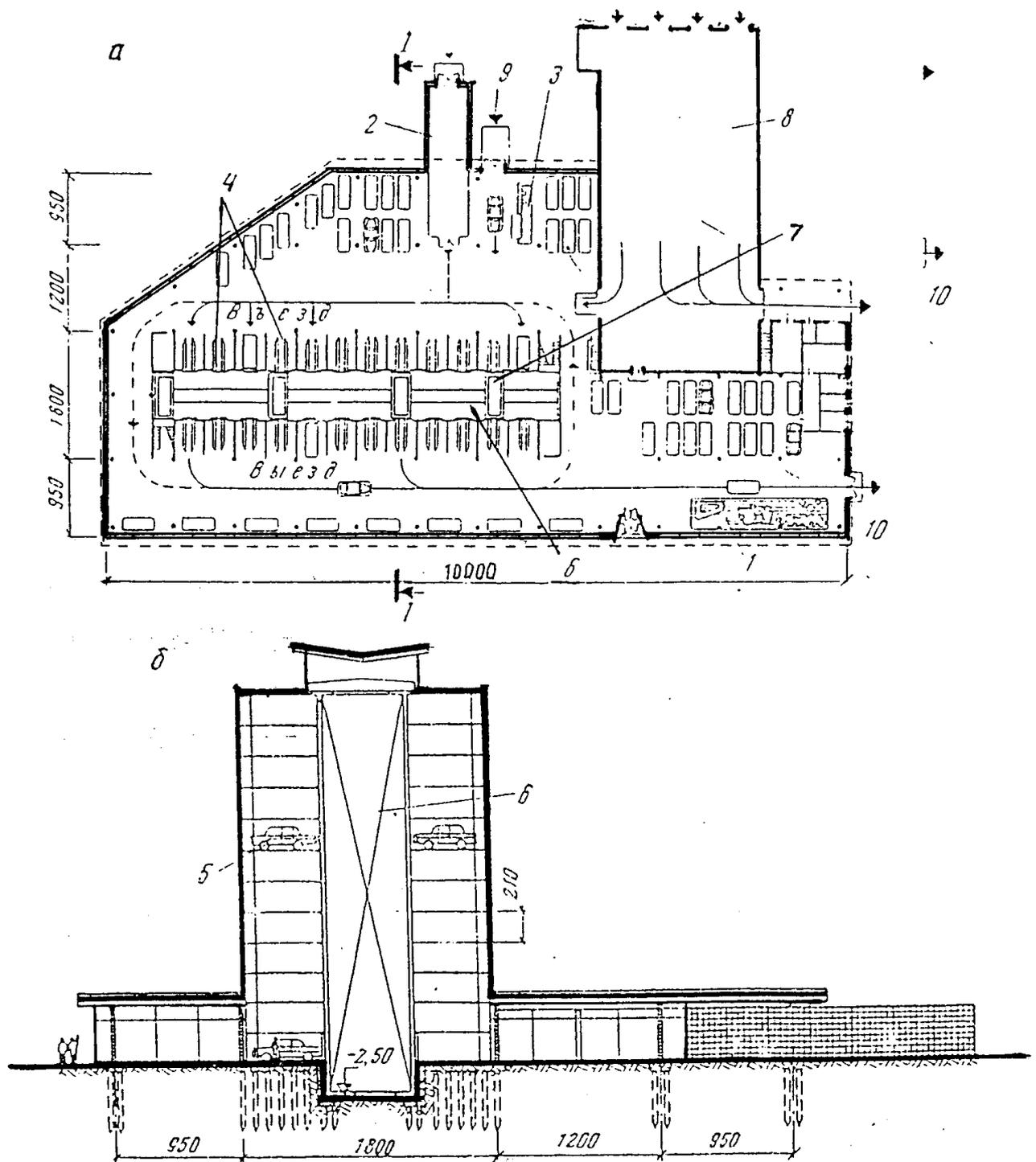


Рис. 2.13. Проект механизированного гаража-стоянки с передвижными грузовыми лифтами

а - план первого этажа; б - разрез по I - I; 1 - клиентская; 2 - мойка; 3 - место диспетчера; 4 - направляющие для машин; 5 - бокс на две машины; 6 - шахта для четырех передвижных подъемников; 7 - передвижной подъемник; 8 - профилакторий; 9 - въезд; 10 - выезд.

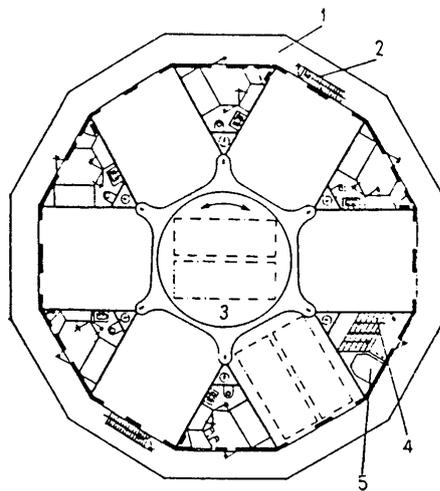


Рис. 2.14. План башенного гаража с местами стоянок, расположенными радиально вокруг лифтовой шахты  
 1 - поворотный балкон; 2 - наружная лестница; 3 - лифт с поворотной платформой; 4 - лестница; 5 - пассажирский лифт

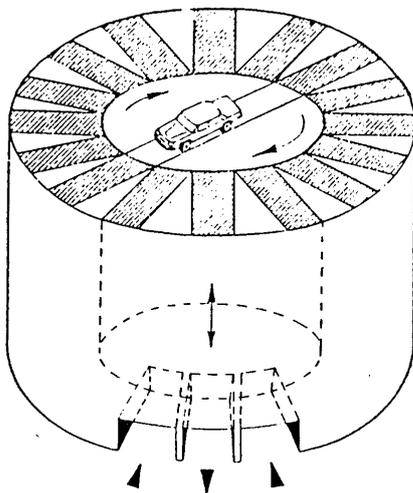


Рис. 2.15. Неподвижные этажи – лифт с поворотной платформой

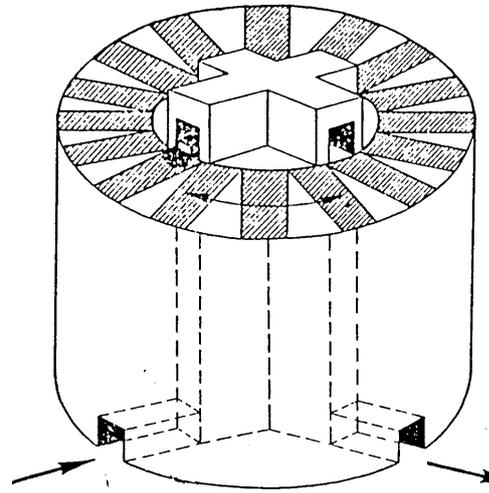


Рис. 2.16. Неподвижный лифт – вращающаяся платформа

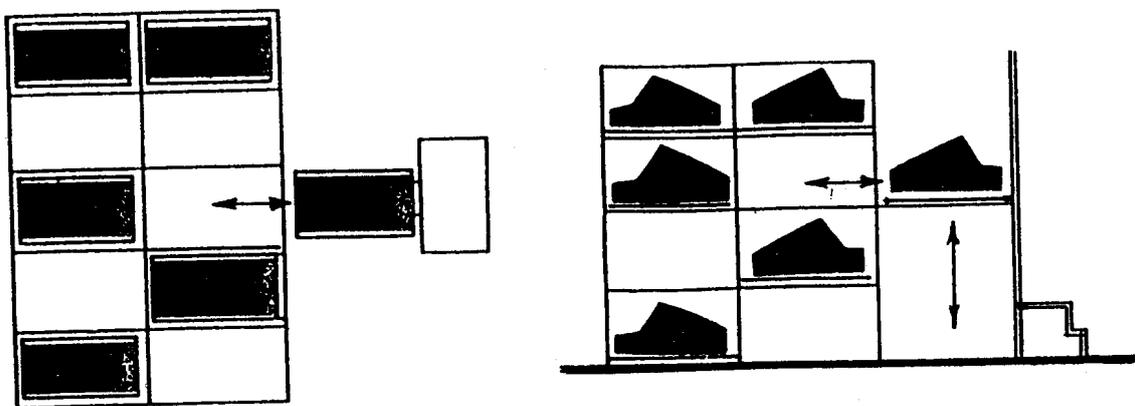


Рис. 2.17. Схема гаража-полки

Широкое применение в Западных странах [9] получили системы автоматизированной системы парковки, выпускаемых итальянской фирмой «Interpark». В основе технологии лежит система автоматической установки автомобилей в ячейку без участия водителя. Для конкретной градостроительной ситуации и конструктивной схемы технологическая система может варьироваться (Trenopark, Carpark, Pozzopark и др.) (рис.2.18 а,б,в). Traspark представляет собой систему подъемных башен, которые одновременно двигаются вдоль ячеек, предназначенных для хранения автомобилей. Въезд на стоянку может осуществляться с любого уровня. Система Trenopark считается наиболее подходящей при строительстве подземных гаражей и предусматривает устройство двух и более этажей при максимальной протяженности. В системе Carpark автомобиль попадает на статично расположенный подъемник, который доставляет его на требуемый уровень. Далее посредством сменных тележек автомобиль двигается вдоль ячеек по направляющим, устроенным на перекрытии каждого уровня. Обнаружив свободную ячейку, тележка с автомобилем устанавливается на место.

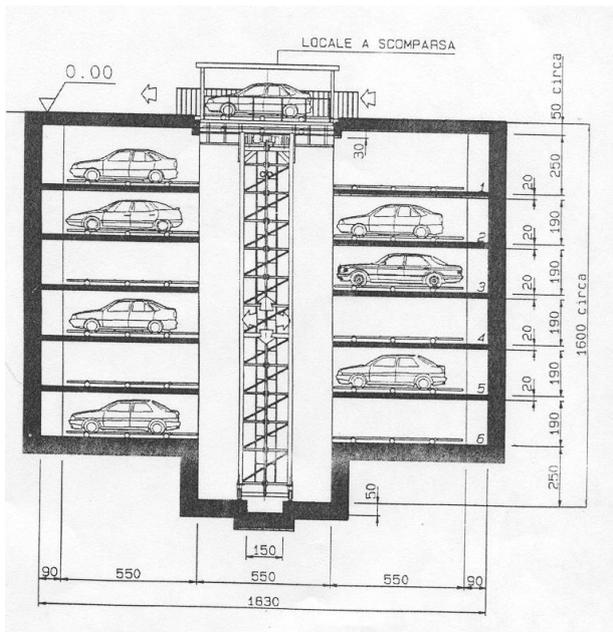
Механизация перемещения автомобилей в большинстве систем осуществляется при помощи комбинированного действия лифтов, самоходных тележек, транспортеров и конвейеров различных конструкций. Характеристика принципиально различных систем комплексной механизации автостоянок приведена в приложении 10[20].

Планировка механизированных стоянок и ширина здания обусловлены применением в них соответствующей системы механизации. Обычно на стоянках принимают двустороннюю однорядную или радиальную расстановку с независимым выездом. Применение зависимой расстановки автомобилей при любой системе механизации осложняет эксплуатацию автостоянки (рис.2.7,б).

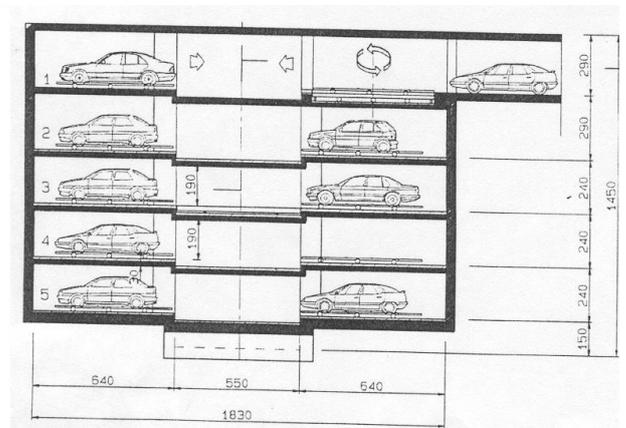
В механизированных стоянках все перемещения автомобиля с момента подачи его к лифту или транспортеру и обратно на выезд осуществляются либо персоналом стоянки, либо автоматически с пульта управления, но без участия водителей. Учитывая это обстоятельство, необходимо предусматривать площадки для ожидающих автомобилей из расчета 10-15% от вместимости стоянки.

К недостаткам механизированных многоэтажных гаражей относится значительная потеря времени на получение и сдачу автомобиля, что приводит к необходимости развития вспомогательных помещений для обслуживания клиентов, а также организовывать обширные площадки перед лифтами для ожидающих автомобилей.

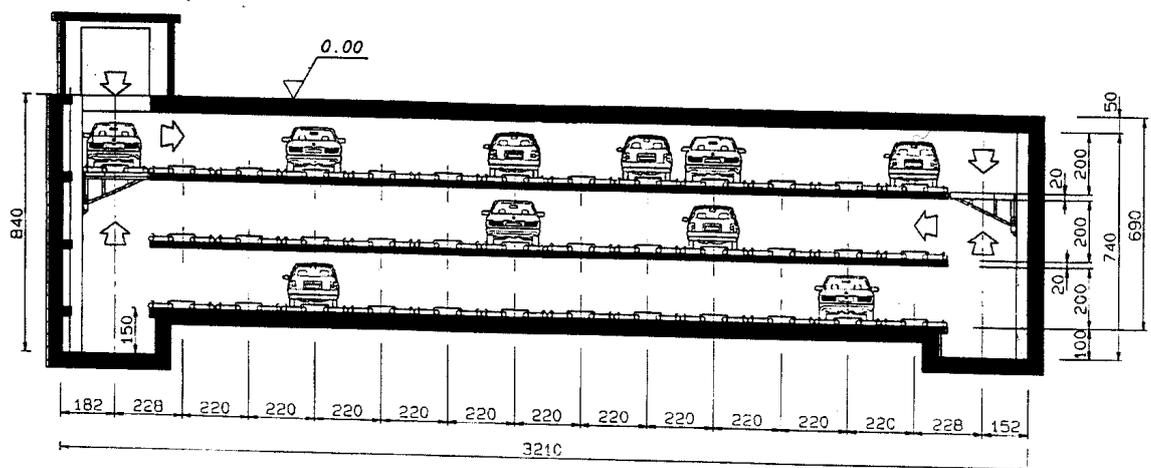
К достоинствам, особенно автоматизированных гаражей, относится отсутствие постоянного многочисленного персонала и принудительной вентиляции, что снижает эксплуатационные расходы. Отсутствие постоянного персонала на местах стоянки позволяет уменьшить высоту этажей и, соответственно, стоимость строительства.



a) Система «Traspark»



a) Система «Trenopark»



a) Система «Carpark»

**Рис. 2.18. Автоматизированная механическая система парковки «Interpark»**

В плане экономии занимаемой площади механизированные гаражи мало отличаются от рамповых, так как экономия по местам хранения перекрывается необходимостью организации больших накопительных площадок для ожидающих автомобилей. Наибольший эффект экономии занимаемой площади дают роторные и конвейерные автостоянки.

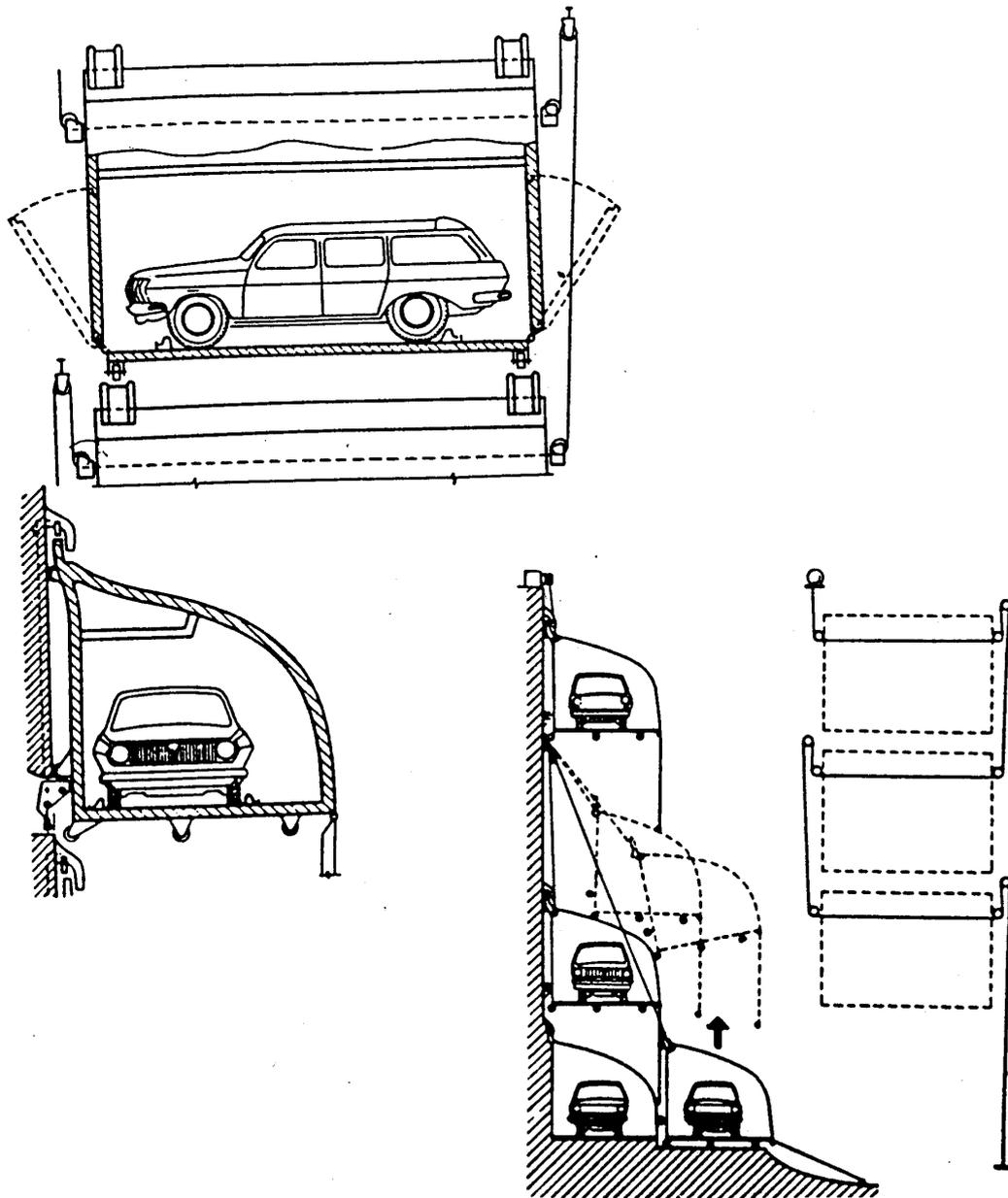


Рис. 2.19. Настенные стоянки. Предложение арх. Б.П.Анисимова

Для сложных условий центра города может быть применена частично автоматизированная система механической двухъярусной установки автомобилей фирмы «Klaus Car Parking Sistem Ltd.» По этой системе заезд автомобилей в автостоянку и выезд из нее осуществляется водителем по рампе. Движение к месту стоянки происходит по специально предусмотренным проездам. Места хранения автомобилей имеют повышенную высоту – 4500 мм – и оборудованы устройством Klaus Double Parker type, обеспечивающим независимую установку двух автомобилей – одного над другим, каждого на своей платформе. По сравнению с традиционной парковкой емкость такой автостоянки оказывается в два раза выше (рис.2.21).

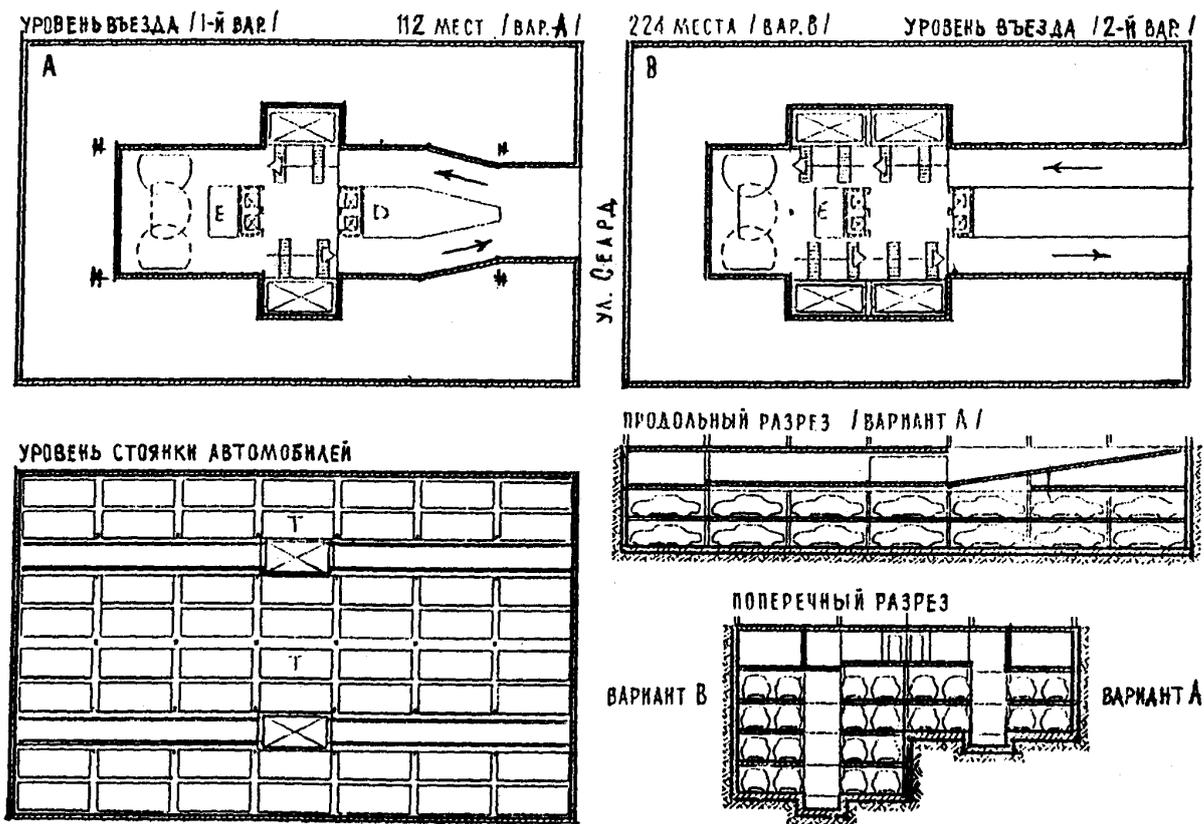


Рис. 2.20. Пример применения системы "Зидпарк" на углу площади Лак и улицы Сеард, Женева, Швейцария

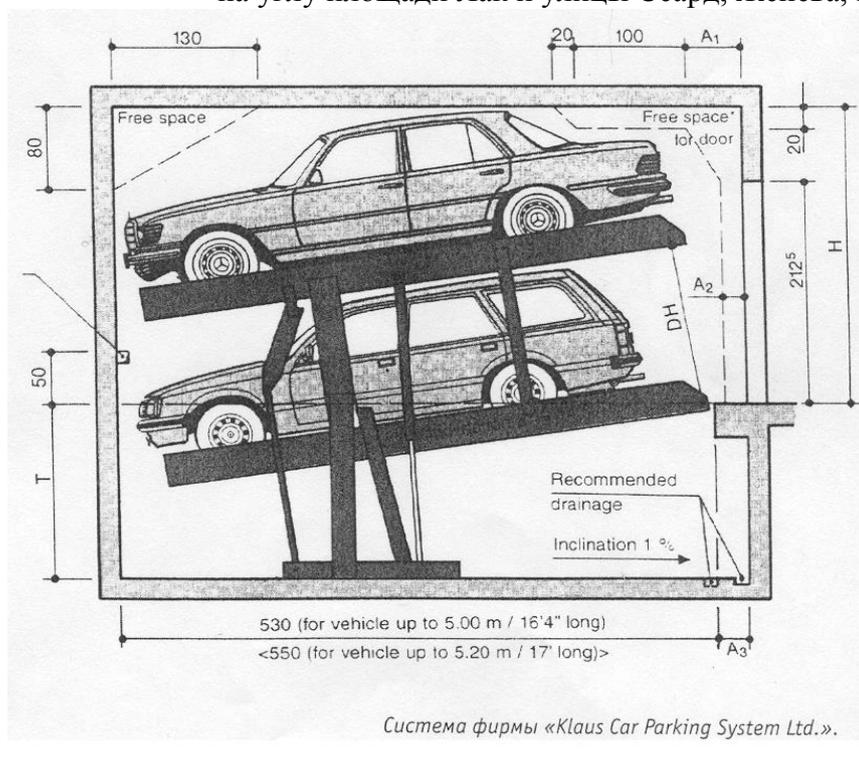


Рис. 2.21. Пример применения системы «Klaus Car Parking System Ltd.»

Глава 3.

## **Опыт строительства многоэтажных гаражей и автостоянок**

### **3.1. Основные этапы развития отечественного гаражного строительства**

Если коротко проследить историю формирования современных типов многоэтажных гаражей, то она включает в себя несколько основных этапов, характерных для довоенного периода, послевоенных лет и, наконец, для современных условий. До 1930 г. в нашей стране проектированием занимались отдельные авторы по заказам крупных автотранспортных предприятий. Гаражное строительство в основном велось в Москве, Ленинграде и некоторых крупных городах. В стране не было сложившейся технологии обслуживания, ремонта и хранения автомобилей, не было опыта проектирования необходимых для этого предприятий, зданий и сооружений - гаражей, станций технического обслуживания и АЗС. Только после 1931 г., когда был организован специализированный проектный институт Гипроавтотранс [36], строительство гаражей и автостоянок в нашей стране постепенно приобретает нормативную основу.

Начальный этап в проектировании многоэтажных рамповых гаражей неразрывно связан с К.С.Мельниковым. В 30-е годы им были выполнены проекты многоэтажных гаражей для легковых автомобилей Интуриста (1934 г.) и Госплана (1934-1936 гг.) в Москве.

После 1930 г. группа проектировщиков-энтузиастов института Гипроавтотранс (среди них руководитель сектора гаражного проектирования Л.Н.Давидович - впоследствии профессор, д-р техн. наук) изучала, накапливала и обобщала опыт эксплуатации автомобилей внутри страны и за ее рубежами и одновременно разрабатывала проекты гаражей и авторемонтных заводов.

В 1931 г. этот институт выдал первые проекты московских гаражей для строительства. Это были одноэтажный таксомоторный гараж на 400 легковых автомобилей на Крымской набережной, Дружниковский автопарк на 200 автобусов и другие. В 1933-1936 гг. в институте осуществляется разработка многоэтажных гаражей для Москвы: 5-этажный с полурампами на 300 автомобилей для Интуриста на Сушевском валу (арх.К.С.Мельников, рис.3.1), 6-этажный с эллиптическими рампами по Краснопресненскому валу, 4-этажный с прямыми рампами в Графском переулке на 600 автомобилей, 4-этажный с круглыми рампами по ул. Вавилова при Академии наук СССР.

В 50-60-е годы были разработаны первые для нашей страны типовые проекты многоэтажных гаражей, предназначенные в основном только для хранения и обслуживания служебных легковых автомобилей и такси. Управлениями Моспроект-1 и Моспроект-2 ГлавАПУ Москвы применительно к московским условиям, а также Ленинградским, Воронежским и Ростовским филиалами Гипроавтотранса разрабатывались варианты типовых проектов многоэтажных гаражей индивидуальных автомашин, рассчитанные на 100, 200 и 300 машино-мест (рис.3.2).

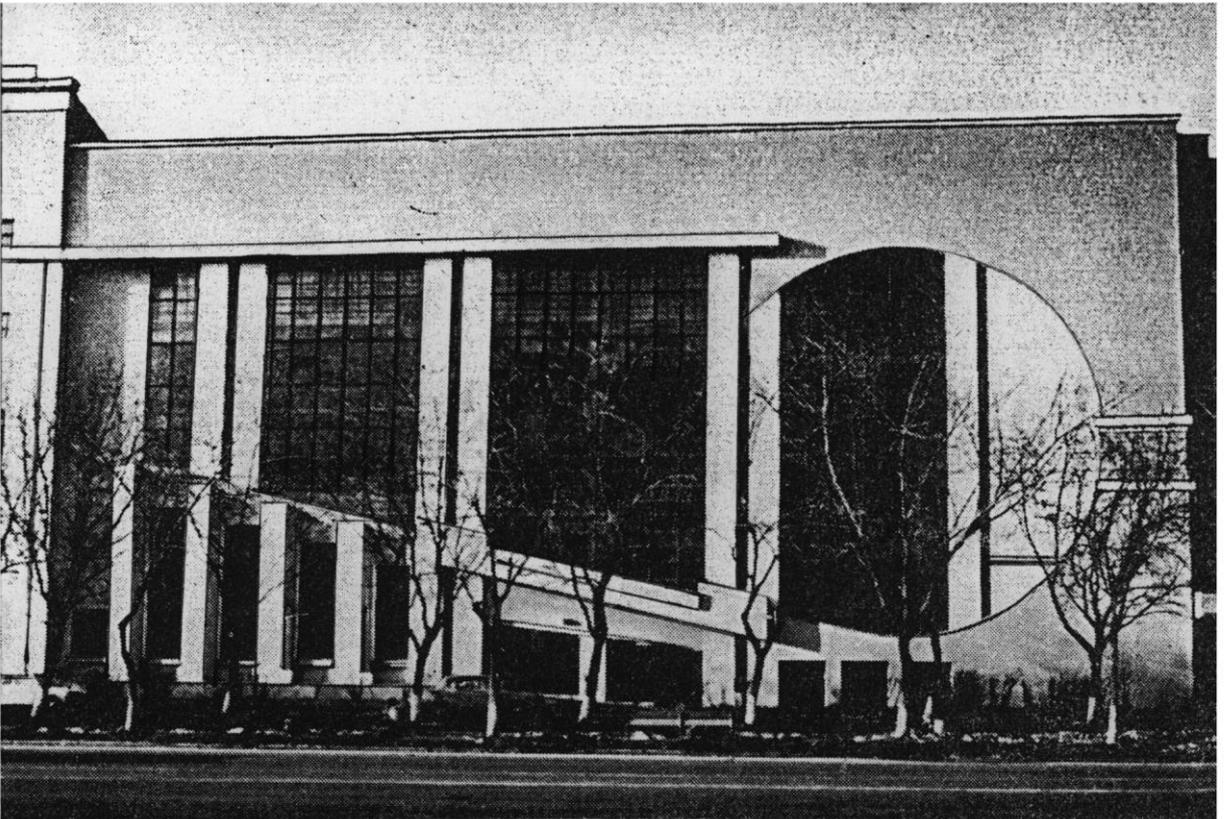
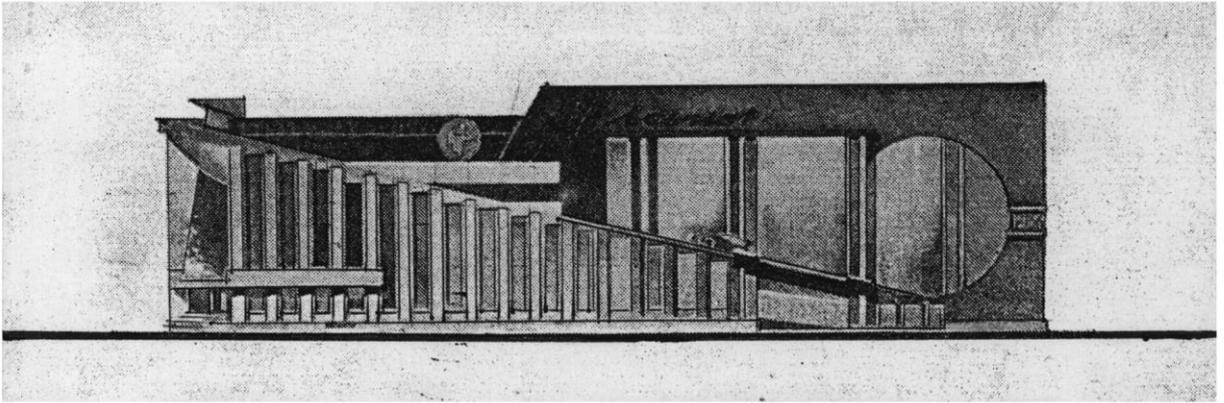


Рис. 3.1. Гараж Интуриста в Москве. 1934-1935 гг.  
Арх. К.С. Мельников. Фасад. Фрагмент здания

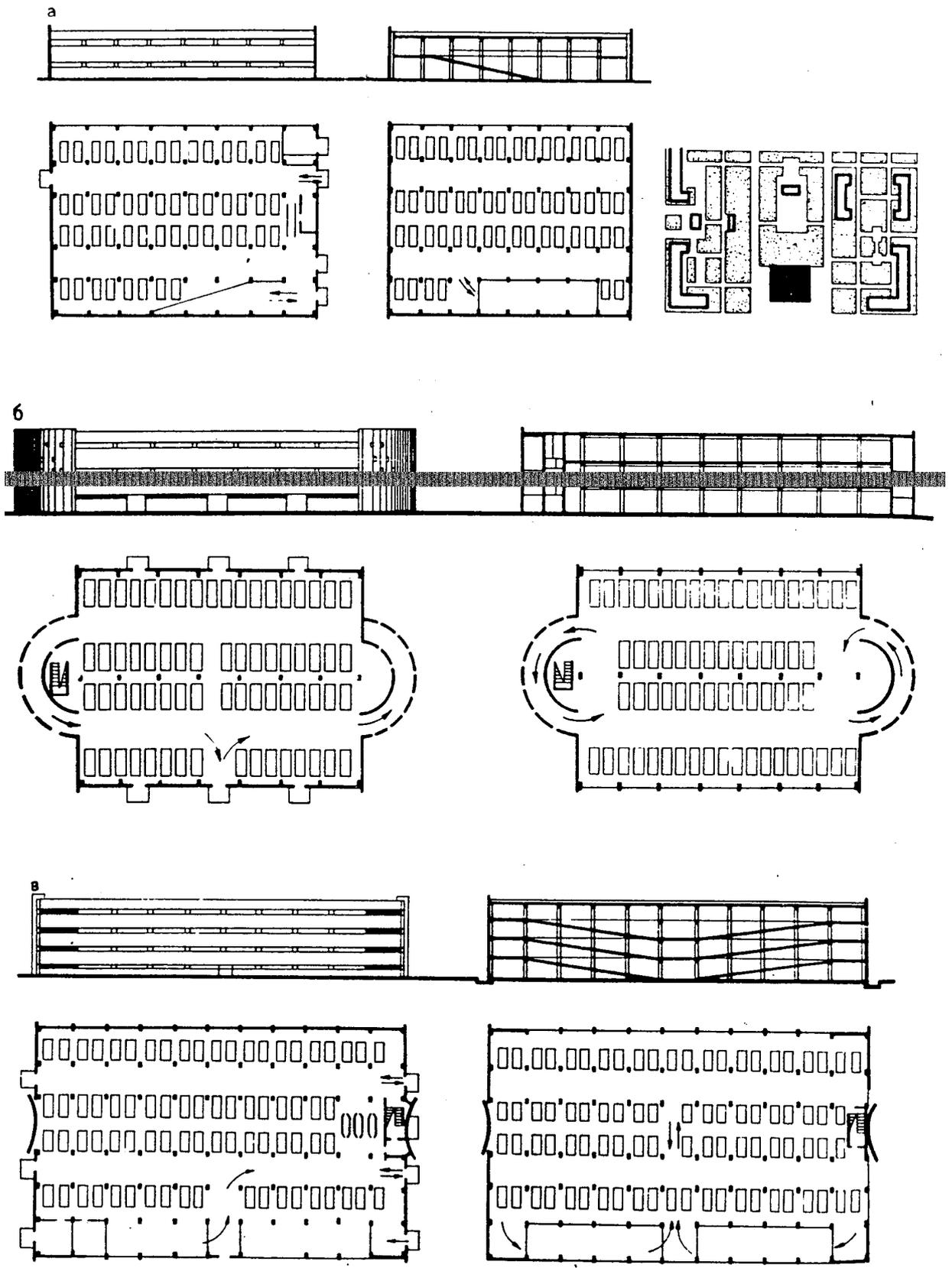


Рис. 3.2. Схемы типовых проектов многоэтажных гаражей для индивидуальных автомобилей вместимостью 104 (а), 219 (б), 326 (в) машино-мест  
 Ленгипроавтотранс, 1969 г.

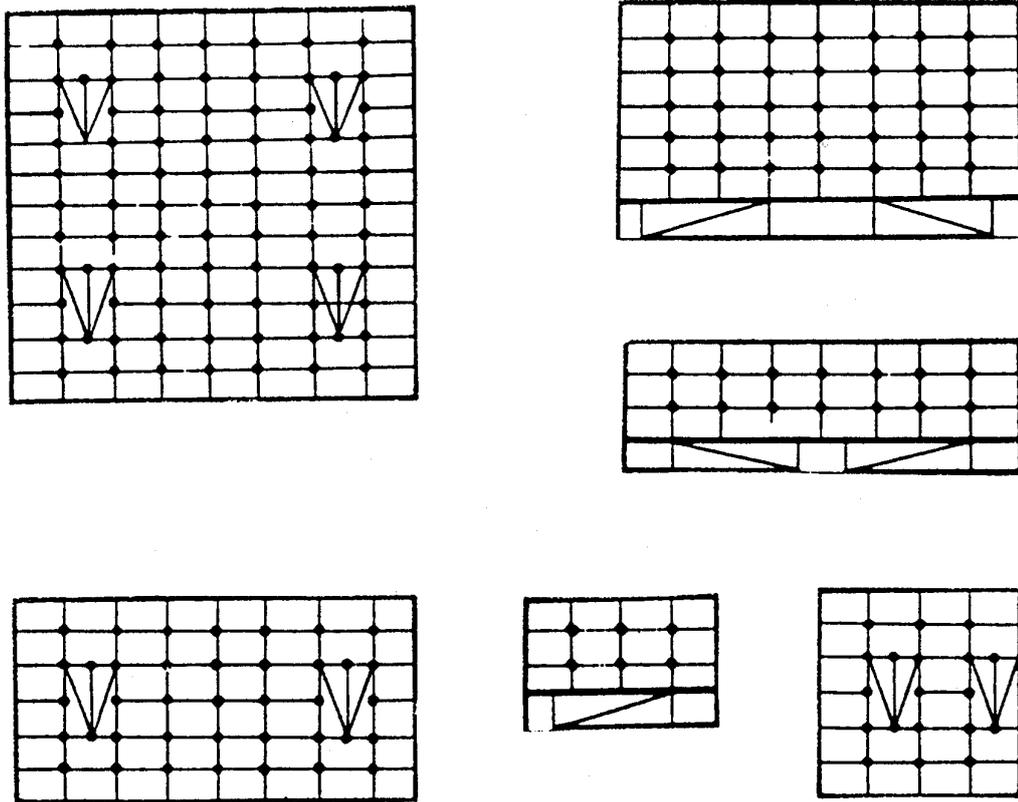


Рис. 3.3. Варианты планировочных решений многоэтажных гаражей.  
Инж. А.А. Лысогорский, 1973 г.

Общим недостатком типовых проектов многоэтажных гаражей являлись жесткая градация по вместимости - 100, 200 и 300 машино-мест, predetermined габариты в плане и по этажности, недостаточно пластичные архитектурно-композиционные решения. Этим же страдали планировочные схемы инж. А.А. Лысогорского (рис.3.3).

Главным недостатком серии типовых проектов является их громоздкость, недостаточная расчлененность объемов и поверхностей стен, а также некоторая примитивность их архитектуры, которая затрудняла расположение этих объектов в современной многоэтажной застройке.

В 70-е годы началось строительство по индивидуальным проектам кооперативных многоэтажных гаражей для легковых автомобилей в Москве и Ленинграде.

В последние годы в отечественной проектной практике на смену упрощенным решениям гаражей-коробок приходят более сложные пространственные решения отдельно стоящих сооружений, продиктованные стремлением достичь определенной архитектурной выразительности; в практику гаражного строительства внедряются встроенные и пристроенные гаражи различного назначения.

### 3.2. Строительство отдельно размещенных рамповых гаражей и автостоянок

Первые опыты проектирования многоэтажных гаражей для легковых автомобилей связаны с именем К.С.Мельникова, которому в 1925 году парижские городские власти заказали проект гаража на 1000 такси. Архитектор К.С.Мельников выполнил два варианта проекта: один - "кубический", второй - над мостом через Сену. В последнем варианте талант русского архитектора предвосхитил на три десятилетия сразу две разные идеи современной мировой архитектуры [12]: идею особого безопорного перекрытия большого пространства, впервые осуществленную в США в "Ролиарене" (1955 г.), и идею "вертикального зонирования" города, так как гараж по проекту размещался над мостом через реку. Этот гараж решен в виде двух объемных взаимно противоположных наклонных консолей, по концам которых установлены фигуры атлантов, нейтрализующие ветровую нагрузку (рис.3.4). Подъем и спуск из гаража предусматривался по наружным пандусам, размещенным вдоль здания. В "кубическом" варианте на площади 50x50 м четыре спирали пандуса обеспечивают свободное, без пересечения, движение автомобилей внутри гаража (рис.3.5).

В довоенный период проектировались и строились комплексные гаражи с многоэтажными стоянками для служебных автомобилей. Проектирование этих гаражей велось в специализированных проектных конторах и институтах с привлечением архитекторов для "архитектурного оформления" фасадов. Примером этому может служить гараж для Интуриста на Суцевском валу (рис.3.1), разработанный в институте Гипроавтотранс, в проекте которого К.С.Мельников решал архитектурную часть. К сожалению, проект реализован не в полном объеме, но даже в существующем фрагменте чувствуется рука большого мастера.

В послевоенный период, когда развернулось массовое строительство кооперативных гаражей, появился ряд проектов многоэтажных гаражей-стоянок для легковых автомобилей. Для Москвы эту серию разработал Моспромпроект. Одним из этой серии является проект гаража на ул.Академика Павлова, рассчитанный на хранение 500 легковых автомобилей и имеющий 6-7 наземных этажей. Сообщение между этажами предусмотрено по полурампам. Переменная сетка колонн имеет пролеты 5,4 и 6,6 м и шаг 2,4; 4,2; 4,8 и 7,2 м (рис.3.6). Нетиповая сетка колонн учитывает функциональные особенности стоянки и габариты размещенных автомобилей. Архитектурный облик этого здания отличается несомненной утилитарностью и некоторой суровостью, характеризуется сочетанием горизонтальных панелей и вертикальных оконных проемов.

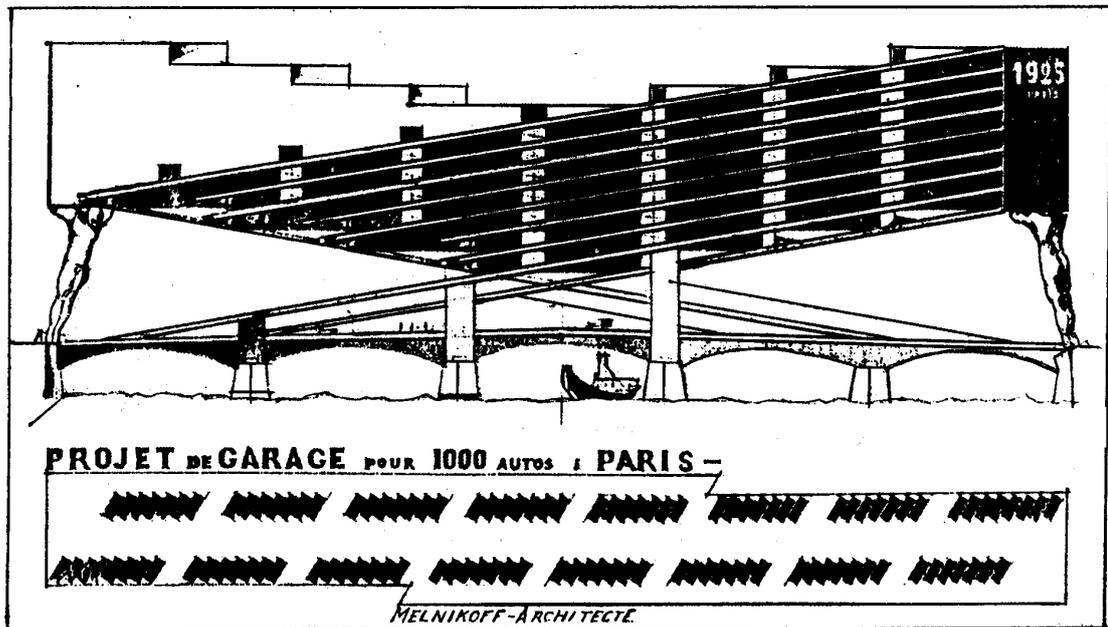
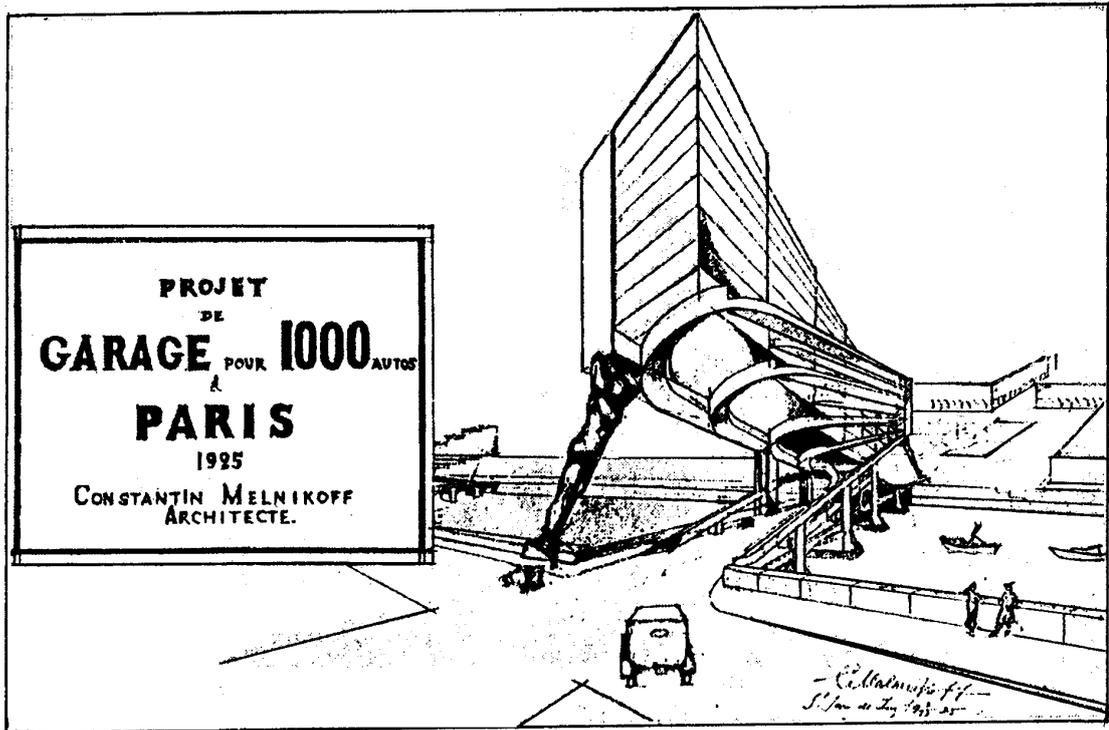


Рис. 3.4. Гараж для такси в Париже (варианты под мостом через Сену). 1925 г.  
Перспектива. Фасад и план

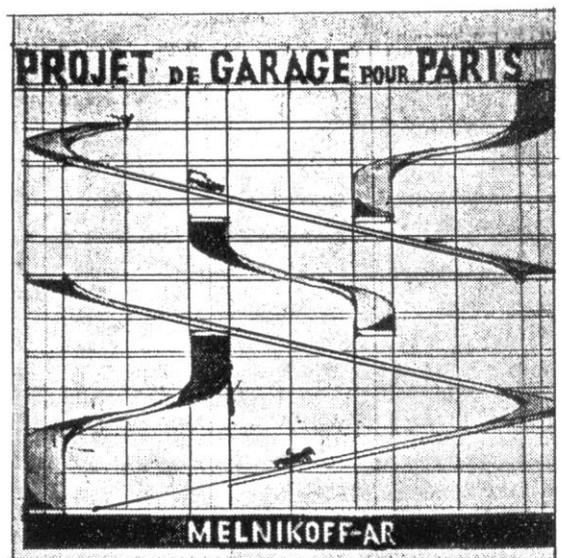
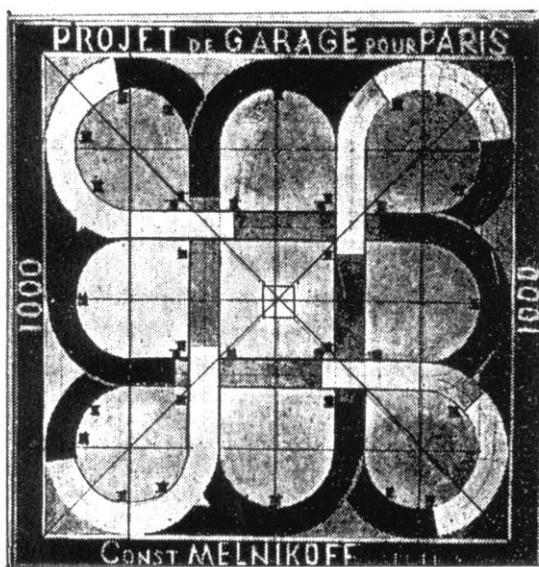
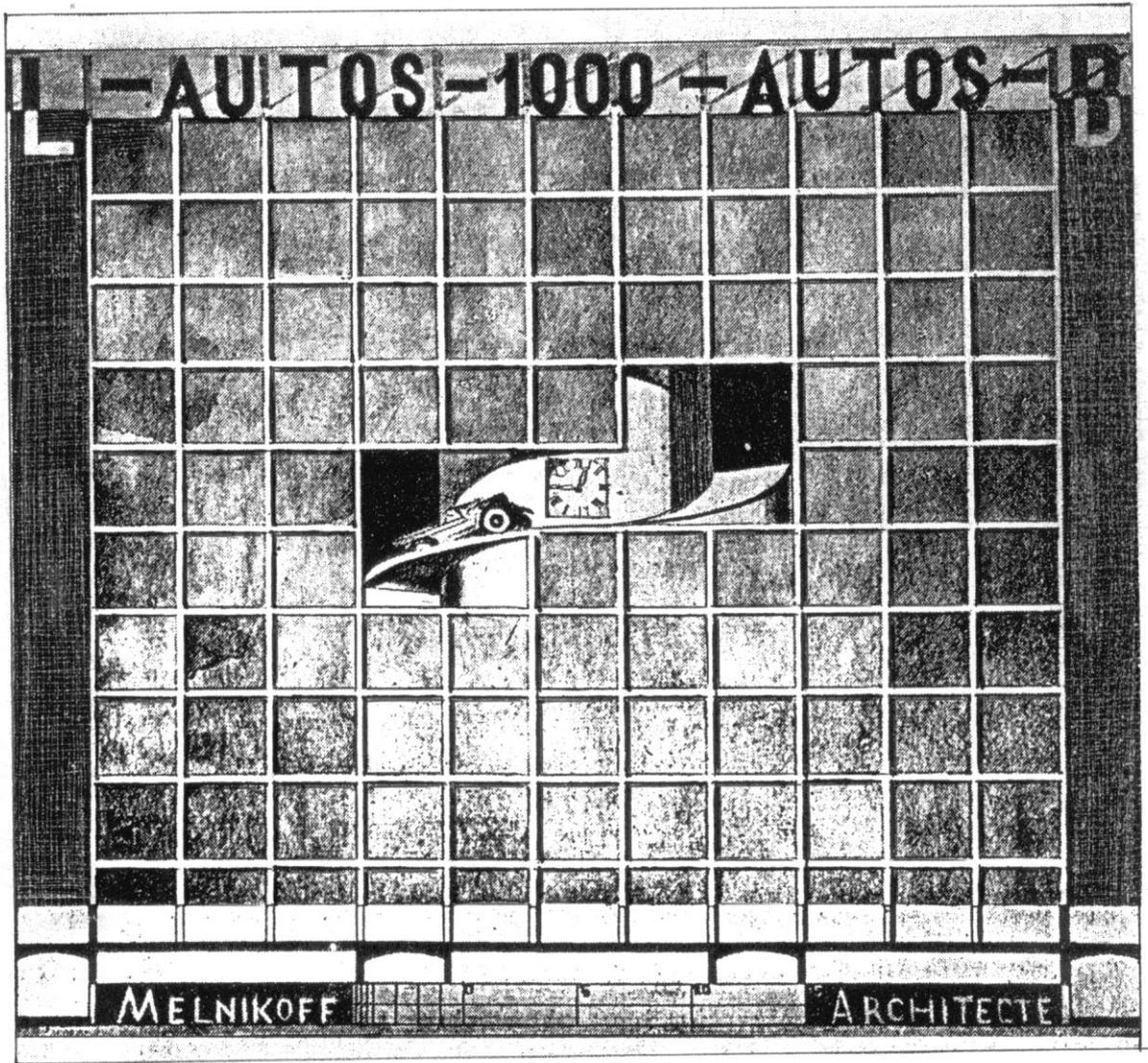


Рис. 3.5. Гараж для такси в Париже (кубический вариант). 1925 г. План. Разрез

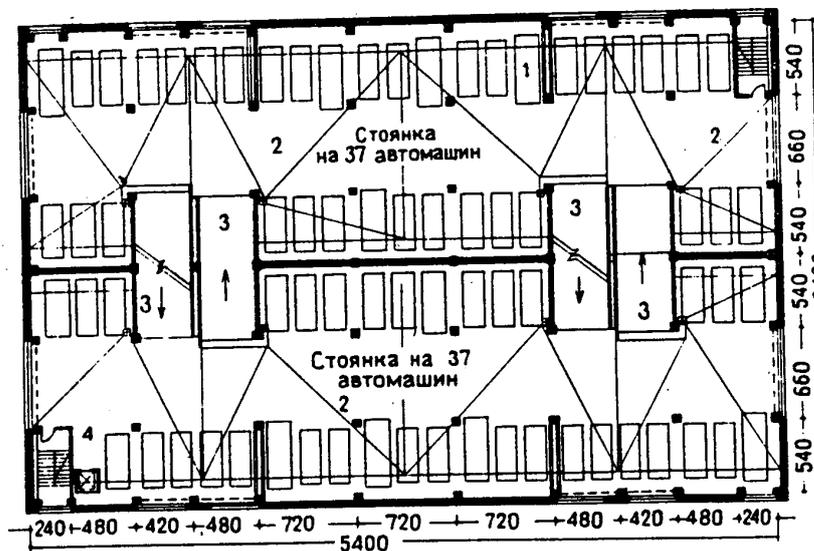
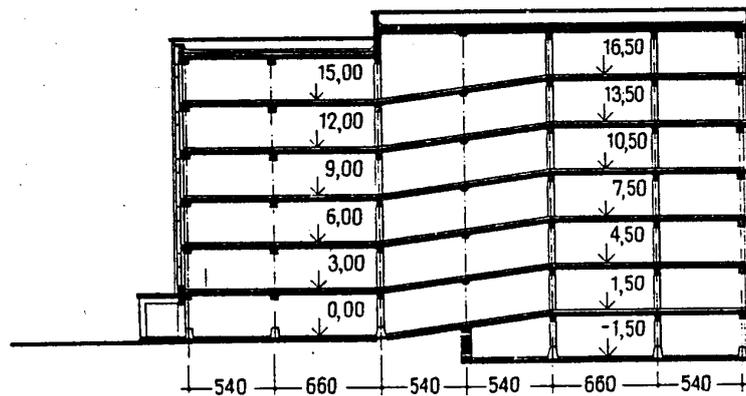
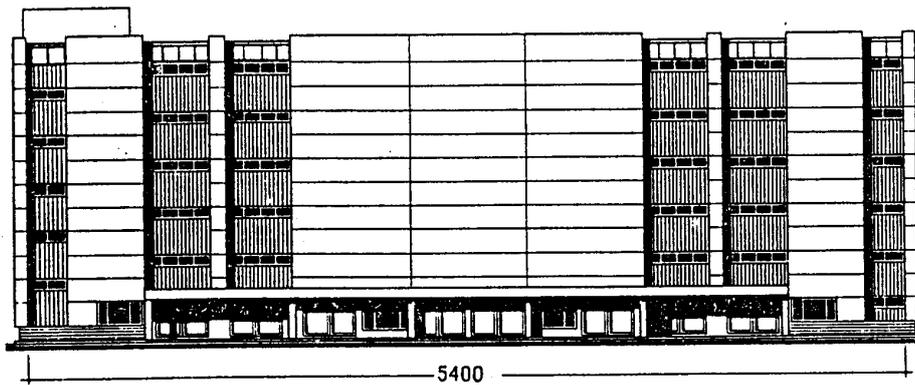


Рис. 3.6. Многоэтажный гараж ГСК "Медик" на 500 машино-мест с полурампами на ул. Академика Павлова в Москве, Моспроект, 1982 г.  
Арх. Н.С.Писаревский и другие.

Фасад. Поперечный разрез. План типового этажа:  
1 - места стоянок; 2 - внутренние проезды; 3 - полурампы;  
4 - лестницы и лифты

Другой аналогичный проект гаража на 1000 машино-мест для индивидуальных автомобилей (рис.3.7) имеет 5-6 наземных этажей. Подъем и спуск автомобилей предусмотрен по рампам, расположенным вдоль главного

фасада. Архитектура фасадов строится на сочетании больших глухих плоскостей с вертикалью узких световых проемов, создающих очень крупные ритмические акценты, активно выделяющие это здание из ряда городской застройки.

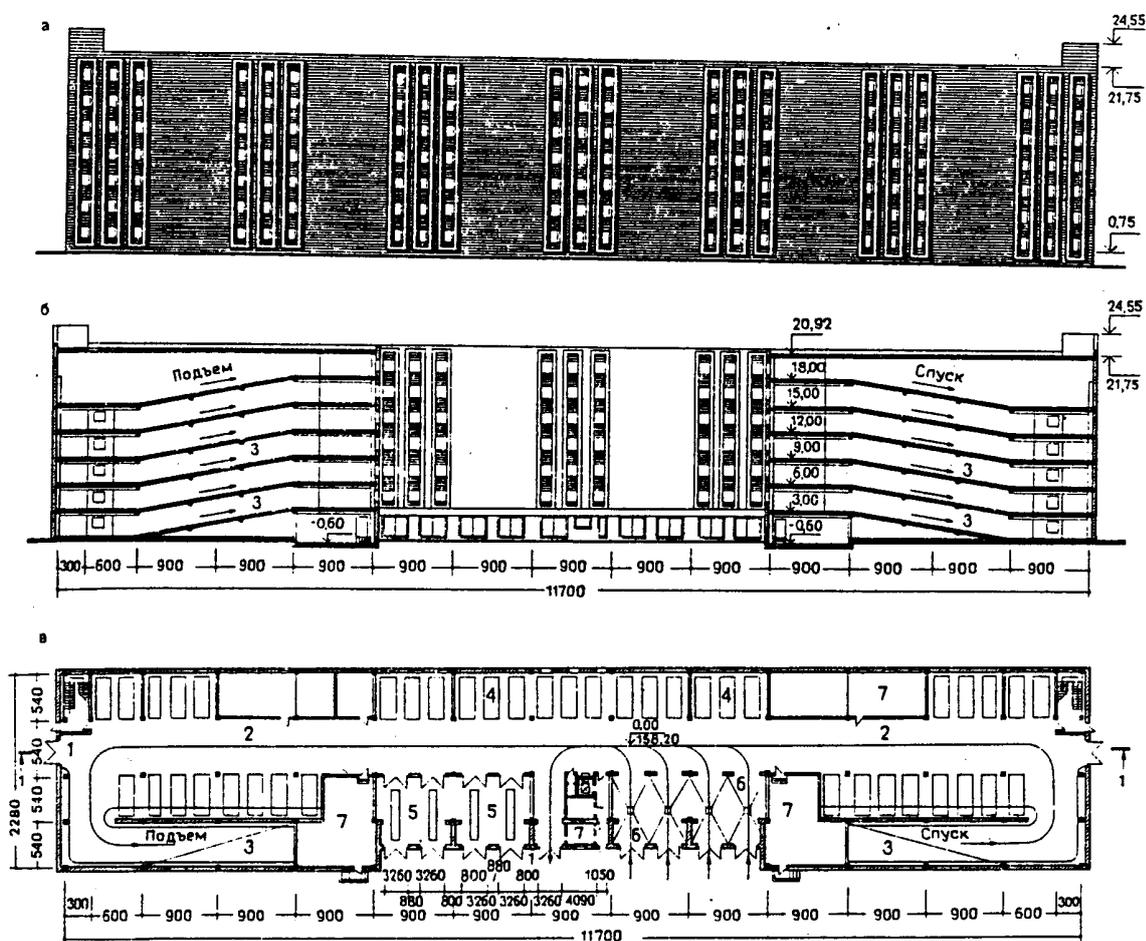


Рис. 3.7. Многоэтажный гараж ГСК на 1000 машино-мест на ул. Молдавской в Москве. Моспроект, 1989 г. Арх. Волков.

Главный фасад. Разрез. План 1-го этажа

- 1 - въезды и выезды; 2 - внутренние проезды; 3 - полные ramпы; 4 - места стоянок; 5 - посты техобслуживания; 6 - моечные пункты; 7 - помещения дежурного персонала

Архитектурно выразительны гаражи цилиндрической формы, особенно стоянки со спиралевидными наклонными полами. При двусторонней расстановке автомобилей они экономичны и удобны в эксплуатации. Примером таких автостоянок может служить кооперативный гараж на 250 машино-мест на ул.Аносова в Москве (рис.3.8). Гараж имеет 5 этажей. На каждом ярусе спирали размещается 48 автомобилей, в том числе 12 мест во внутренней зоне стоянки и 36 - во внешней. Средний уклон спиралевидной ramпы наклонного пола - 3%. Выразительность внешнему облику гаража, помимо его необычной формы, придает непрерывная спиралевидная лента остекления, а также светотень от объема верхних этажей, нависающих над первым этажом.

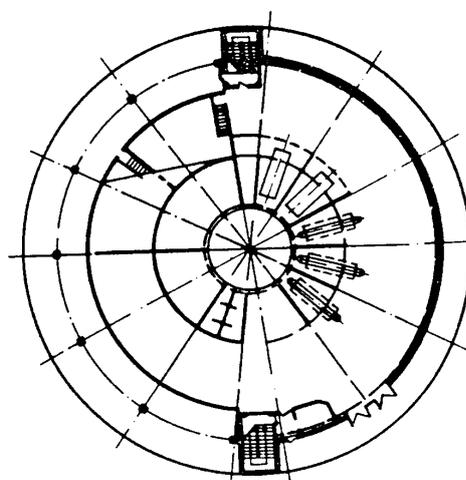
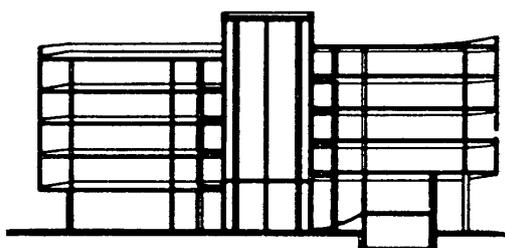
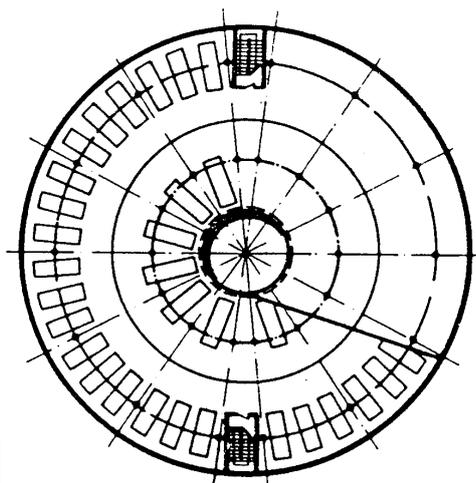
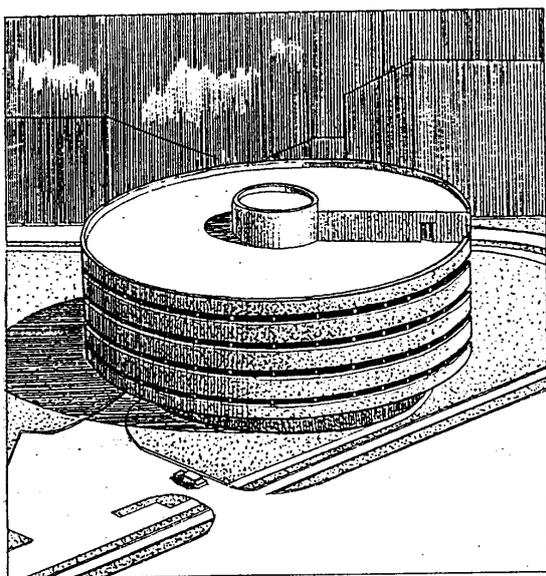


Рис. 3.8. Гараж ГСК "Энергетик", рассчитанный на хранение 250 индивидуальных автомобилей на ул. Амосова в Москве. Моспроект, арх. Г.А.Донцев и др. Проект, 1986 г. Перспектива. Разрез. Планы этажей

В условиях высокой автомобилизации резко возросла потребность в строительстве различного типа автостоянок. Все чаще стали возводиться многоэтажные открытые и неотапливаемые автостоянки (рис.3.9; 3.10; 3.11; 3.12; 3.13; 3.14).

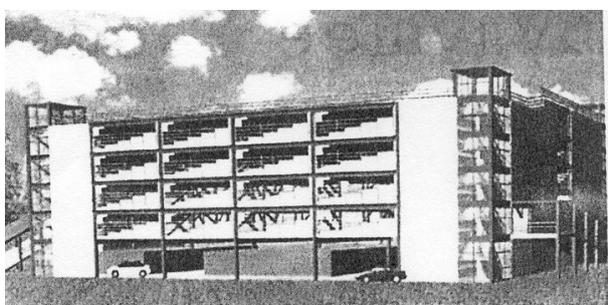


Рис.3.9. Проект неотапливаемого гаража-стоянки из металлических конструкций

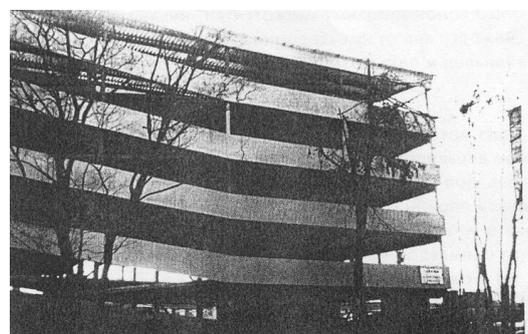


Рис.3.10. Многоэтажный гараж-стоянка на улице Космонавта Волкова в Москве.

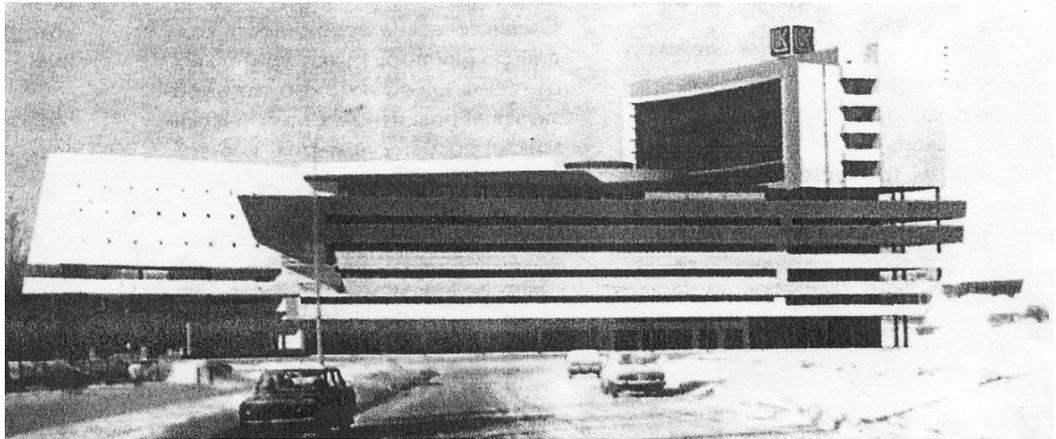


Рис.3.11. Многоэтажный гараж-стоянка на Екатерининской улице в Москве

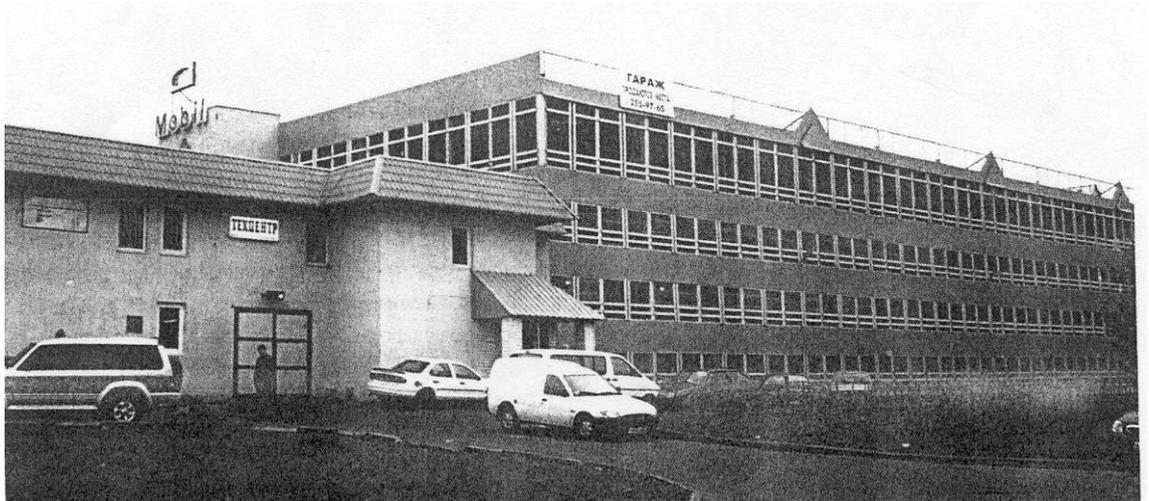


Рис.3.12. Многоэтажный гараж-стоянка на Немовском проезде. ГСК «Немовский».



Рис.3.13. Многоэтажный гараж-стоянка на Пятницком шоссе в Москве.

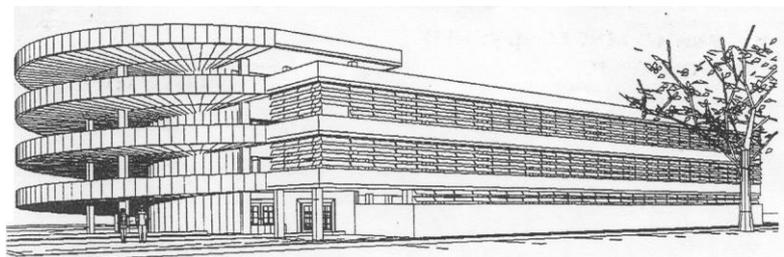


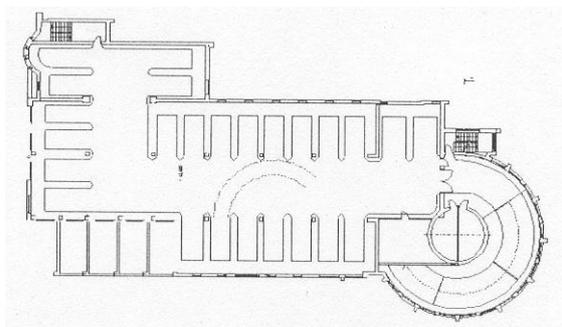
Рис.3.14. Гараж-стоянка открытого типа на 140 автомобилей в Москве.

В крупных и больших городах России все чаще многоэтажные автостоянки возводятся в окружении исторической застройки. Это требует от архитекторов решать облик своих автостоянок в контексте с окружающими зданиями (рис.3.15). В Петербурге в архитектурно-проектном центре Мамошина запроектирован открытый девятиэтажный гараж-стоянка на 200 автомобилей [17]. Стоянка размещается на шести этажах, сообщающихся между собой открытыми рампами, лестницами и лифтами. На 7-9 этажах планируется размещение офисных помещений. 1-6 этажи выполняются открытыми. Проемы, площадь которых превышает 50% стен, заполняются декоративными решетками и сеткой. Пластическое решение фасадов выполняется в контексте смежных зданий эпохи модерна (рис. 1.23).

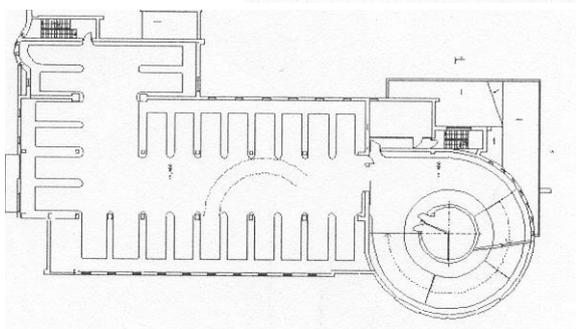


Рис.3.15. Многоэтажный гараж-стоянка на улице Королева в Москве

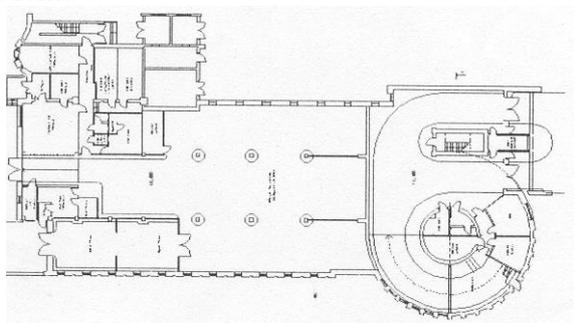
В Нижнем Новгороде в ПТАМ Никишина запроектирован пятиэтажный гараж-стоянка на 100 автомобилей со станцией обслуживания на 3 рабочих поста с мойкой автомобилей и магазином автозапчастей. Стоянка располагается на 2-5 этажах, передвижение осуществляется по криволинейной рампе с естественным освещением. Архитектурное решение здания увязано по масштабу с окружающей застройкой, перспективной застройкой квартала, отражает типологию здания как транспортного сооружения (рис.3.16) [22].



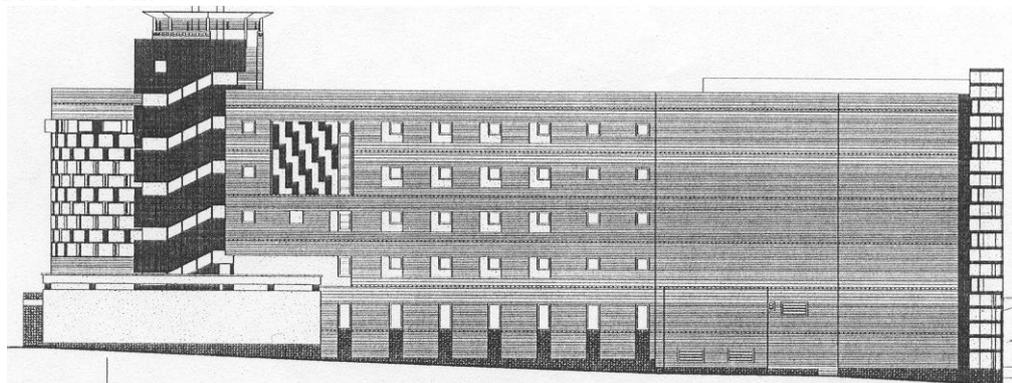
План 5 этажа



План 2 этажа



План 1 этажа



Дворовый фасад

Рис.3.16. Гараж-стоянка на Ижорской улице в Нижнем Новгороде

В крупных городах практически нет свободных участков, на которых возможно было бы организовать площадки для открытого и закрытого хранения автомобилей. В этих условиях едва ли не единственный выход – строительство стоянок в подземном пространстве на освоенных участках. Таковы линии метрополитена мелкого заложения, зоны отвода вдоль автомобильных и железных дорог. Все чаще выдвигаются предложения строить двух-трехэтажные автостоянки над существующими боксовыми гаражами и линиями метро малого заложения (рис.3.17; 3.18) [11], а также другими подземными сооружениями, например, очистными (рис.3.19).

Другой путь – строительство автоматизированных и механизированных многоэтажных автостоянок. Несколько подобных сооружений уже возведены в Москве, в том числе на Скаковой улице и на территории «Сити» (рис.3.20).

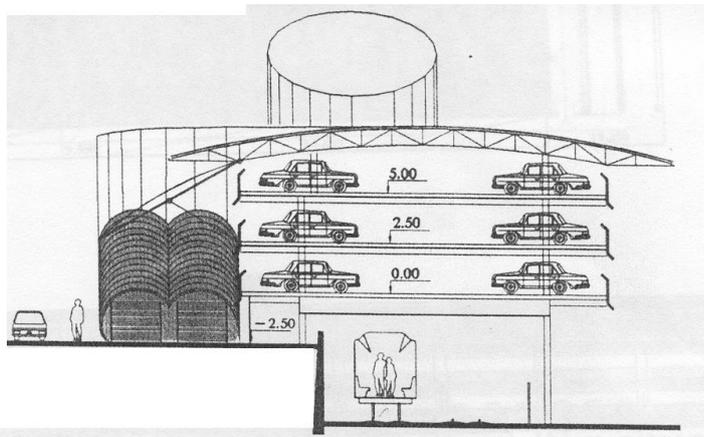
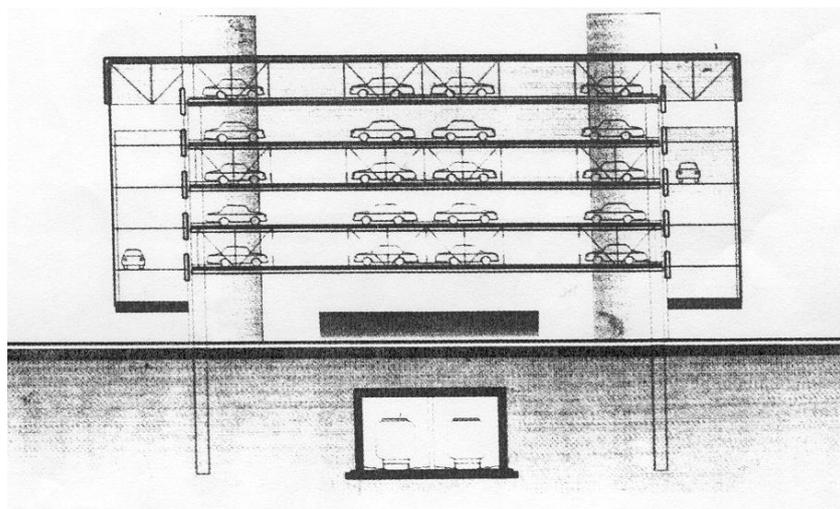
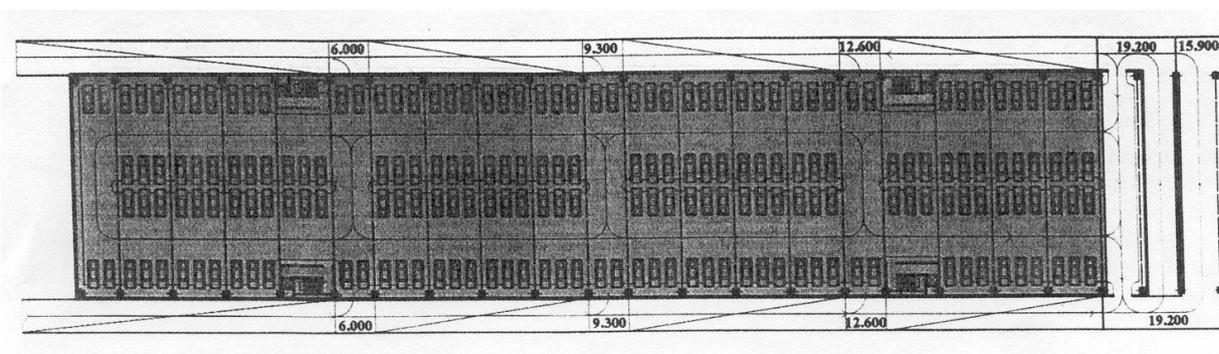


Рис.3.17. Многоярусная открытая автостоянка в зонах отчуждения автомобильных и железных дорог



Поперечный разрез гаража-стоянки



План верхнего этажа.

Рис.3.18. Гараж-стоянка над линией метро малого заложения

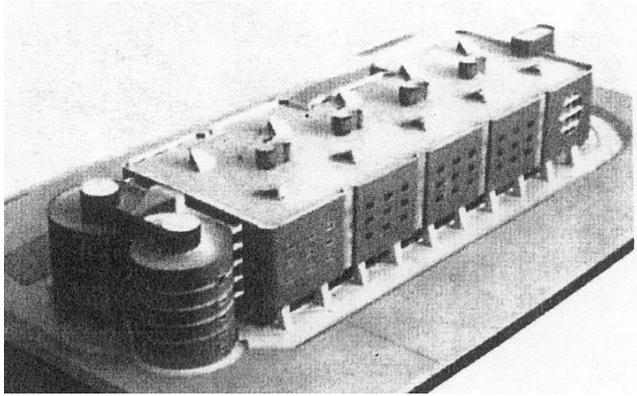


Рис.3.19. Проект многоэтажного гаража над существующими очистными сооружениями

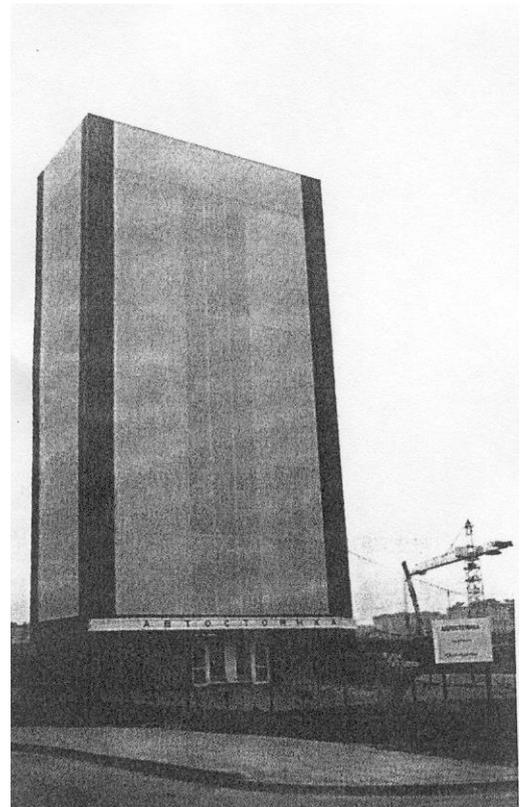


Рис.3.20. Многоэтажный механизированный гараж-стоянка на Краснопресненской набережной (Сити)

В зарубежной практике имеется немало примеров строительства выразительных по архитектуре отдельно размещенных гаражей и автостоянок. Одним из примеров этому является многоэтажная автостоянка без сплошных наружных стен в Нью-Хейвене, США, построенная по проекту арх.Пола Рудольфа (рис.3.21). Отличительной особенностью этого сооружения является скульптурность его форм, как бы вылепленных из монолитного железобетона. За счет смещения смежных пролетов на полуэтаж по высоте и нависания их друг над другом достигнуто максимальное использование ширины отведенного участка.

Более традиционно решено здание гаража "Генри Форд-госпитал" в Детройте, США (рис.3.22). Проект гаража на 870 машино-мест разработан под руководством арх. А.Кана. Гараж решен открытым, не отапливаемым и не имеет стен за исключением 1-го этажа, решенного в виде цоколя. Ограждение 3-х верхних этажей выполнено в виде вертикальных жалюзи из сборных железобетонных элементов пропеллерообразного профиля. Сообщение между этажами предусмотрено с помощью полурампы. Для клиентов предусмотрены две лестницы и два лифта.

К числу оптимально решенных многоэтажных гаражей рампового типа можно отнести "Констаблер-Ваха" во Франкфурте-на-Майне, ФРГ [8], который хорошо вписался в окружающую его архитектуру. Гараж на 750 машино-мест оборудован двумя кольцевыми рампами: одна - для подъема, другая - для спуска. В гараже с 4-мя проездами только одностороннее движение. Для клиентов и персонала предусмотрены три пассажирских лифта и основная лестничная клетка, расположенная на первом этаже рядом с кассами. Вторая, эвакуационная лестница расположена с другой стороны здания. Продольные фасады гаража имеют сплошное остекление и вентиляционные жалюзи под перекрытиями (рис.3.23).

Во многом сходным с предыдущим примером является многоэтажный гараж на 430 машино-мест "Гаупт-Вахе", запроектированный тем же автором (рис.3.24). Планировка отличается типичной для автора функциональной четкостью и продуманностью. На въезде в гараж удачно вписана в габариты участка автозаправочная. Подъем и спуск с ярусов стоянок предусмотрены по двум отдельным криволинейным рампам.

Примером нетрадиционного подхода к проектированию и строительству автостоянок может служить 4-этажный гараж в Дюссельдорфе, ФРГ (рис.3.25). В этом объекте нет традиционных глухих стен. Вместо них - сплошное остекление, которое создает иллюзию необычайной легкости всего сооружения. Функциональное назначение здания подчеркивается выносными прямолинейными рампами, расположенными вдоль здания и подвешенными к несущим конструкциям кровли. Для обеспечения безопасности движения автомобилей по наружным открытым рампам предусмотрено их отопление и покрытие рифленой резиной.

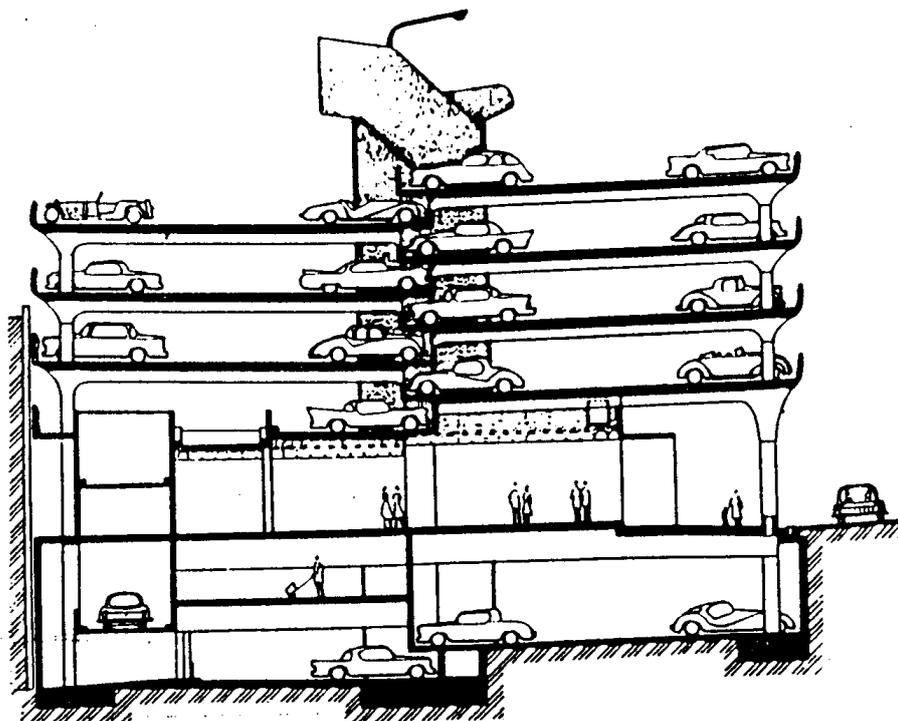


Рис. 3.21. Гараж без наружных ограждающих стен с полурампами на 1280 машино-мест в Нью-Хейвене, США, 1962 г. Арх. Пол Рудольф и др.

### Поперечный разрез

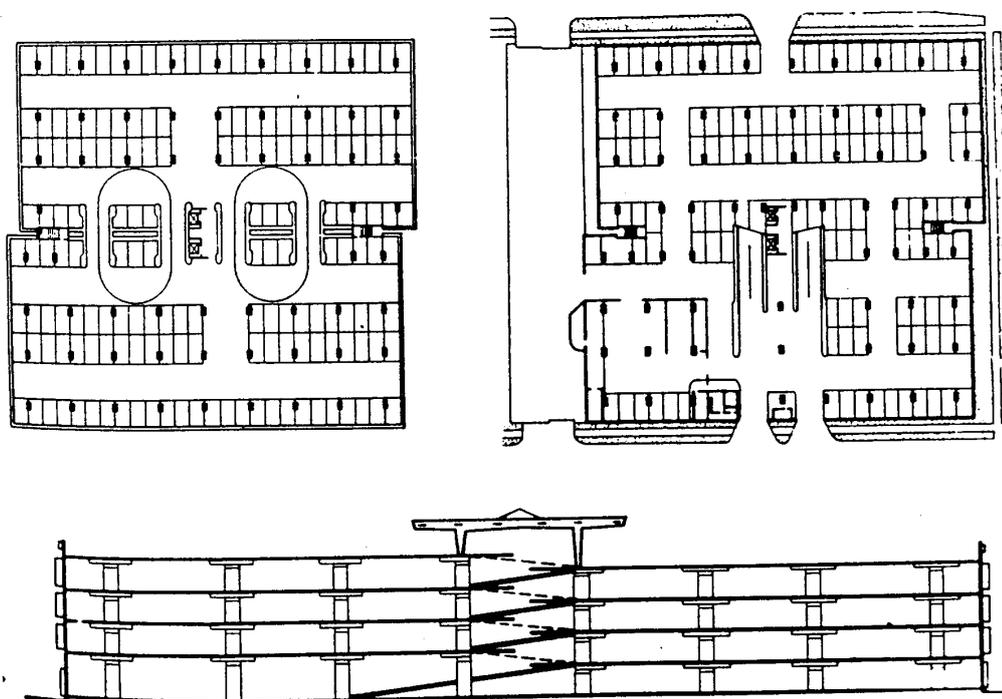


Рис. 3.22. Здание гаража "Генри Форд-госпитал" в Детройте, США. Арх. А.Кан и др. Планы этажей. Разрез

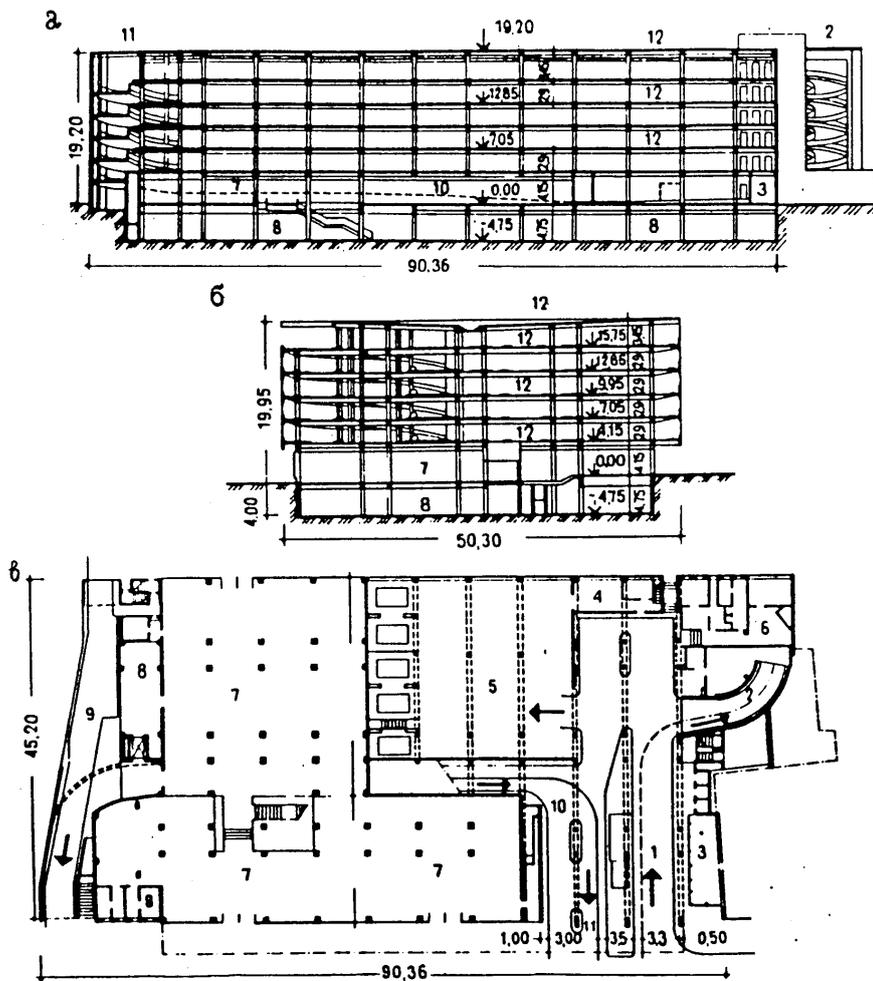


Рис. 3.23. Гараж "Констаблер-Вахе" во Франкфурте-на-Майне. ФРГ.  
 Инженер М. Мейд и арх. Х.Ромейк, 1959 г.  
 Разрезы (а, б). План 1-го этажа (в)

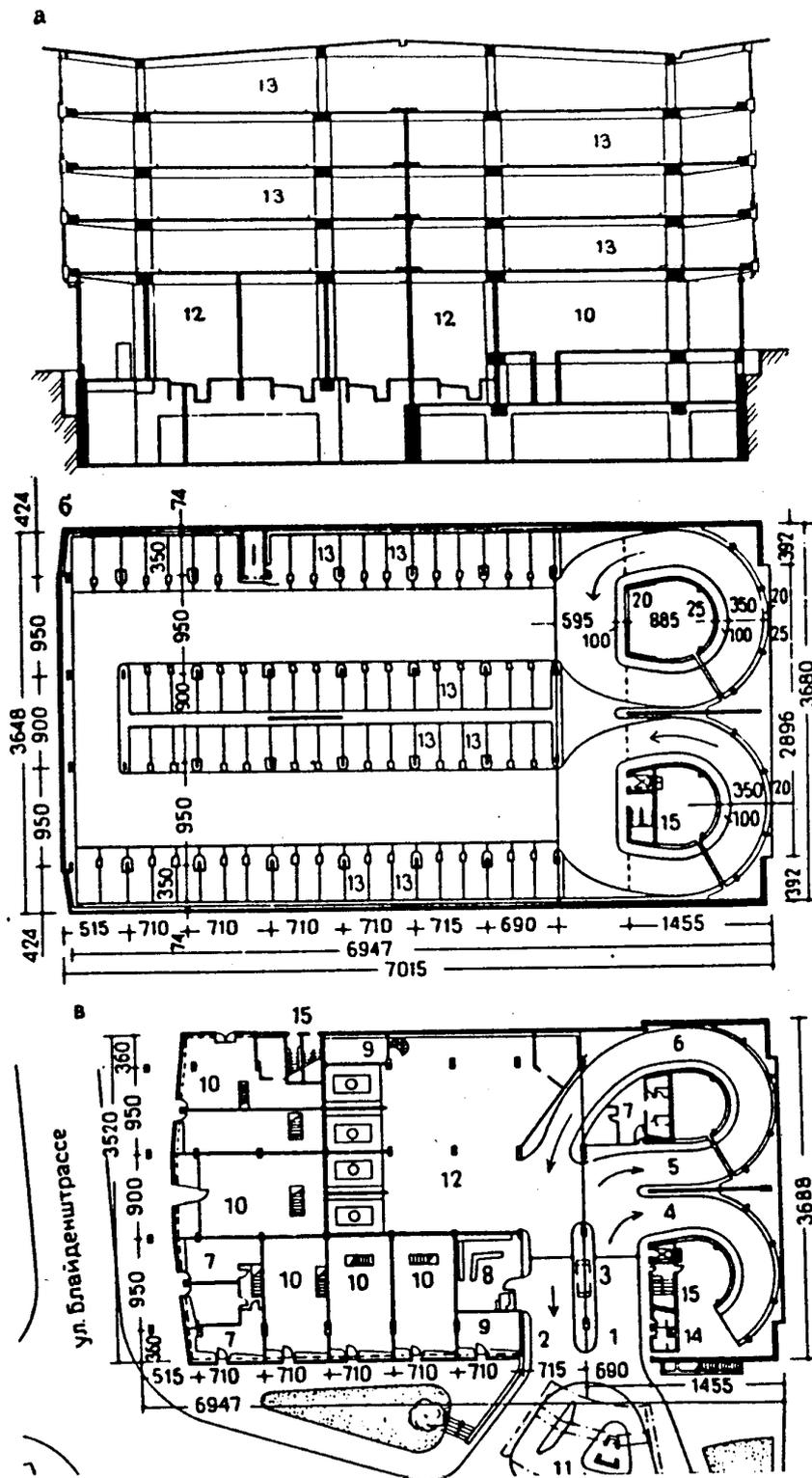


Рис. 3.24. Гараж "Гаупт-Вахе" во Франкфурте-на-Майне, ФРГ. Арх. Х.Ромейк, инж. М.Майд. Поперечный разрез (а). План типового этажа (б). План 1-го этажа (в)

1 - въезд; 2 - выезд; 3 - контроль; 4 - рампа въезда; 5 - рампа въезда в подвальный этаж; 6 - рампа выезда; 7 - хранилище масел; 10 - магазины; 11 - автозаправочная колонка; 12 - станция технического обслуживания; 13 - стоянки автомобилей; 14 - уборные; 15 - лестницы

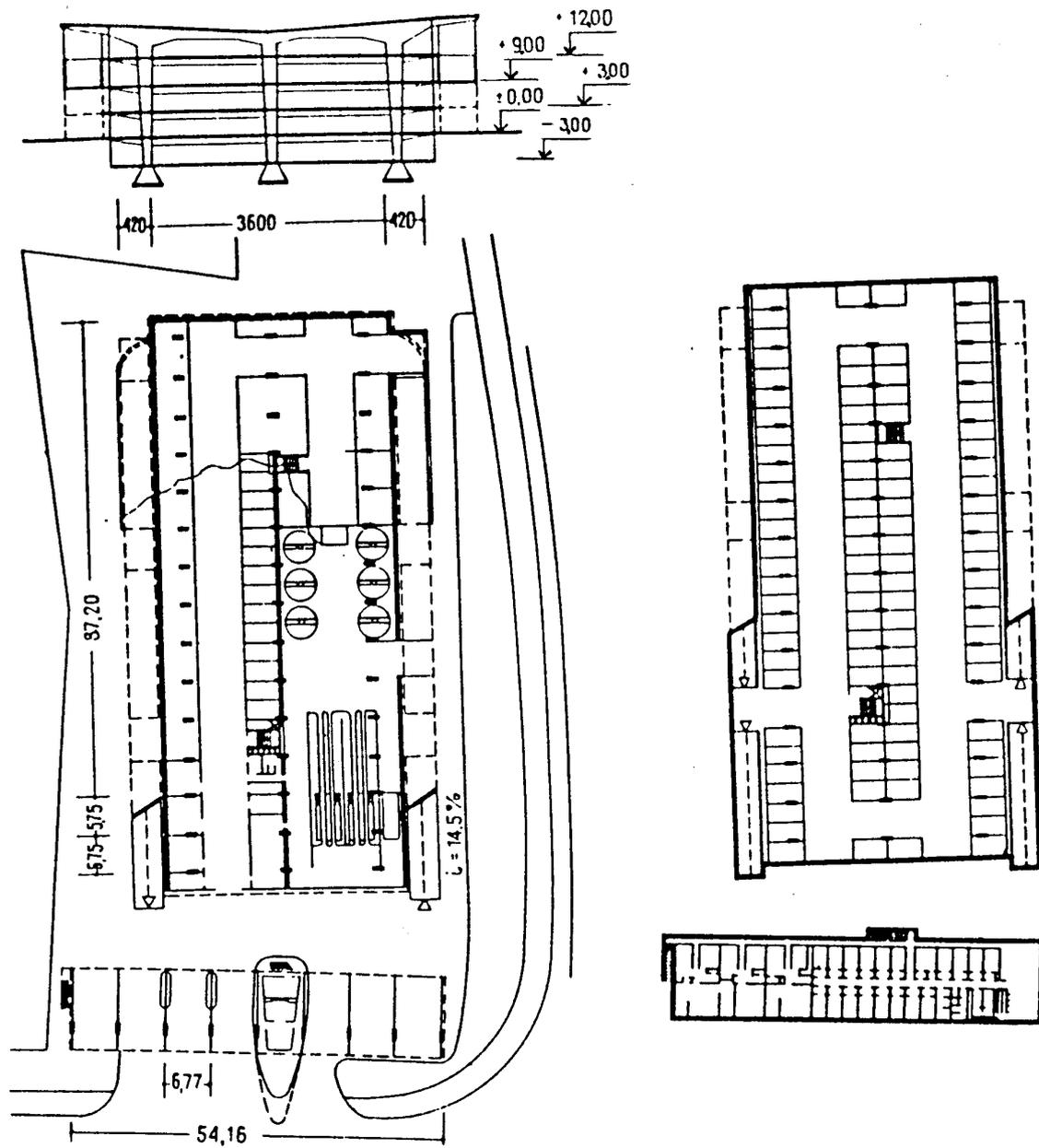


Рис. 3.25. Многоэтажный гараж "Ханиэль-паркинг" на 500 автомобилей в Дюссельдорфе, ФРГ. Арх. Пауль Шнейдер-Эслебен.  
Разрез. Планы 1-го и 2-го наземных этажей

### **3.3. Строительство встроенных и пристроенных многоэтажных гаражей и автостоянок**

Наиболее удобное размещение стоянки для владельцев автомобилей - непосредственно в жилом доме или у места работы. В жилых домах они могут быть расположены в подвалах или первых этажах, а в служебных и других зданиях, кроме того, в пристройках и вставках.

Практика зарубежного строительства дает много примеров удачного совмещения гаражей с жилыми и административными зданиями. Например, в башенных домах Марина-сити в Чикаго (арх. Б.Голдберг) первые 18 этажей предназначены для хранения автомобилей (рис.3.26); из гаража на лифте или по лестнице можно подняться в квартиру.

Совмещение жилых, общественных и административных зданий с гаражами даёт большую экономию территорий, однако оно сопряжено со значительным удорожанием строительства, которое связано с усилением конструкций, усложнением системы вентиляции, усилением противопожарной защиты, звуко- и газоизоляции, более продуманной схемой эвакуации людей из зданий.

Основными типами встроенных и пристроенных гаражей и стоянок можно считать сооружения рампового типа, расположенные как под зданиями иного назначения, так и под прилегающим к ним участкам, а также крупные встроенные гаражи, обслуживающие группу зданий. Последний вид размещения автостоянок следует признать наиболее перспективным при строительстве в жилой застройке. При проектировании таких стоянок значительно снижаются санитарные разрывы до жилых и общественных зданий, которые в этих случаях исчисляются от источников вредных выбросов, т.е. от рамп и вентиляционных шахт.

Во многих случаях для хранения автомобилей используют первые этажи жилых домов. Главным недостатком этого способа является необходимость одновременного строительства их вместе с жильем при ограниченных возможностях размещения стоянок в жестких конструктивных схемах жилых зданий.

При высокой стоимости строительства и при отмеченных выше сложностях встроенные гаражи привлекают одним достоинством: они не требуют специальных участков и удобны для автовладельцев, так как расположены в непосредственной близости от жилья. В современной зарубежной практике изыскиваются возможности для строительства автостоянок даже в стесненных дворах средневековой застройки. В плотно застроенных районах старых городов оправдано использование

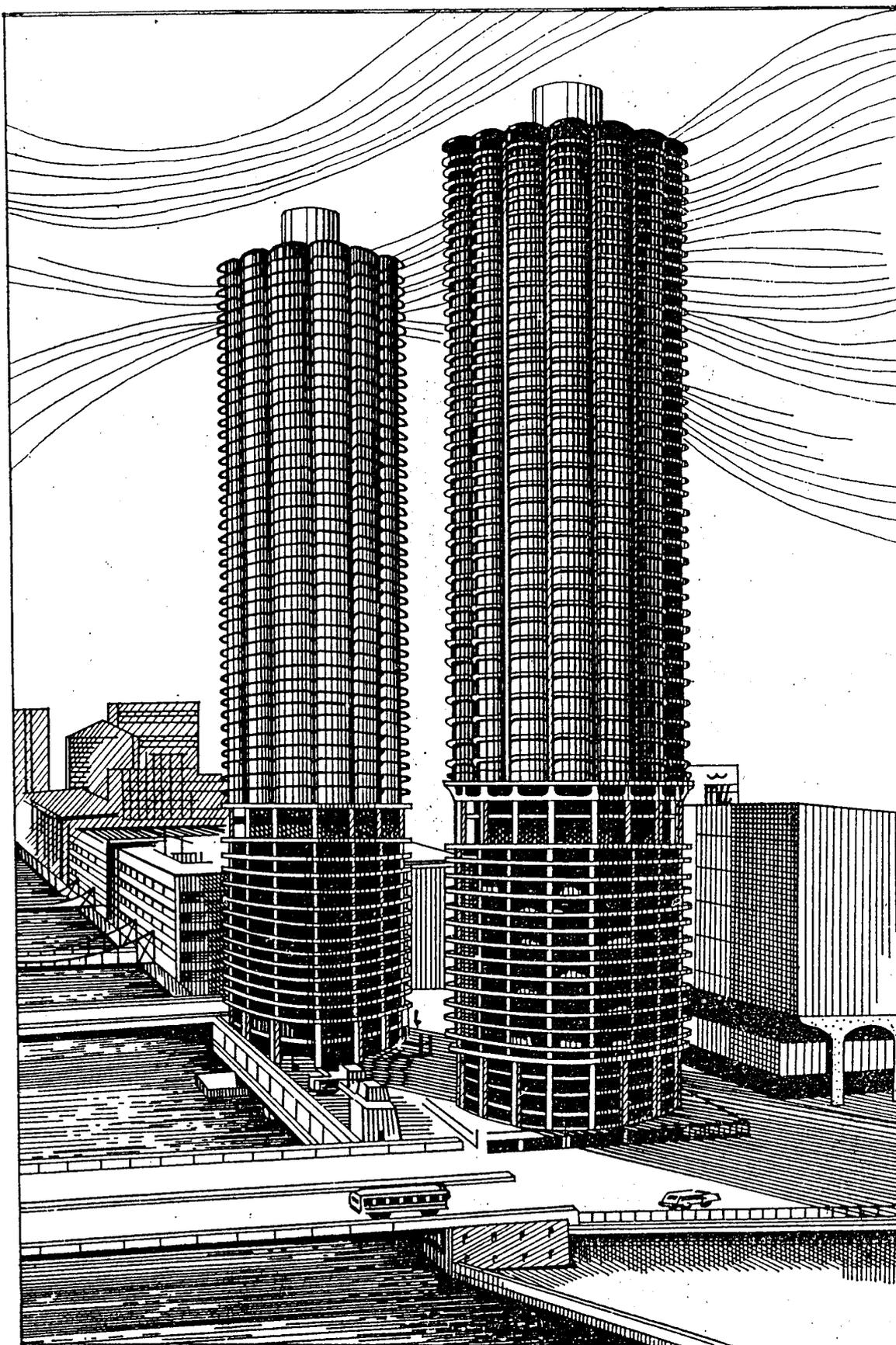


Рис. 3.26. Дома Марина-сити в Чикаго. Арх. Б.Гольберг.

Нижние 18 этажей предназначены для автомобилей подземного пространства как в ранее построенных, так и в новых административных зданиях. Примером может служить новый, полностью

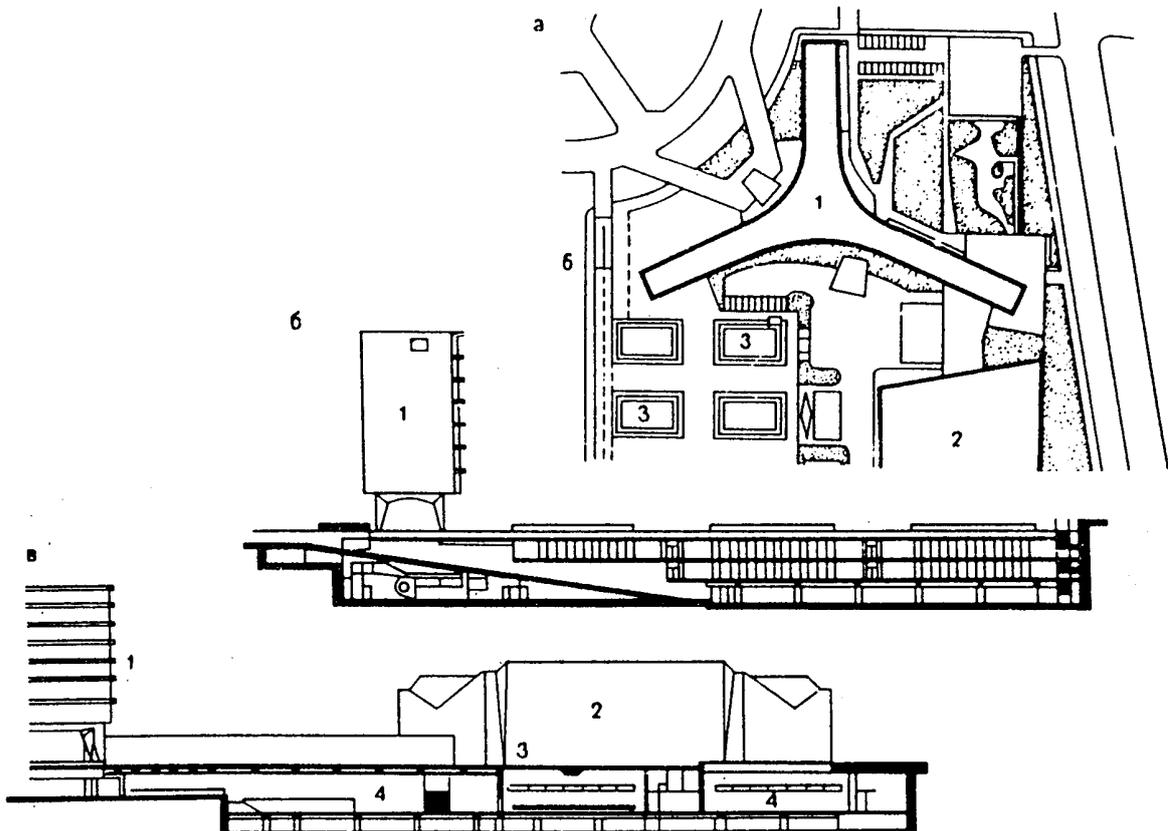
подземный корпус ЮНЕСКО, построенный в Париже (рис.3.27). Это здание представляет собой шесть заглубленных дворики размерами 25x15 м каждый, вокруг которых расположены в два этажа служебные помещения и двухсветные залы заседаний. Под всеми этими двориками и помещениями расположены подземные автостоянки общей площадью около 9 тыс. кв. м. Для въезда машин на стоянку служит прямолинейная рампа-пандус. В отечественной практике в последние годы широкое применение, особенно в Москве, нашло размещение автостоянок в подземных этажах жилых домов. Особенно эффективным этот способ организации хранения автомобилей оказывается при устройстве сплошного перекрытия под рядом зданий и дворов. Примером этому является построенный кооперативный подземный гараж в микрорайоне "Лебедь" в Москве со входами из лифтовых холлов четырех 20-этажных домов башенного типа (рис.3.28). Въезды и выезды из гаража осуществляются по четырем рампам и удалены от жилых домов на 30-35 м.

На Западе очень распространены решения, когда стоянки размещены над зданиями другого назначения, в том числе и на кровлях. Примерами могут служить две автостоянки: одна над универмагом в Гамбурге, ФРГ, а другая - над рынком в Тулузе во Франции.

В стоянке на покрытии универмага "Карштадт" в Гамбурге (рис.3.29) размещается 145 машино-мест. Подъем автомобилей на кровлю на высоту 29 м осуществляется с помощью лифтов, которые автоматически подаются под погрузку после освобождения кабин. На покрытии автомобили размещаются по двум сторонам проездов с односторонним движением. Для доставки клиентов с покрытия в помещения универмага и обратно имеются два пассажирских лифта и две эвакуационные лестницы.

В гараже на 650 машино-мест, построенном по проекту Ж.Энарва в Тулузе, на первом этаже размещен крытый рынок (рис.3.30). 6-этажный гараж сооружен без ограждающих стен и имеет две кольцевые рампы: одна - для подъема, другая - для спуска, расположенные по торцам здания. Около рампы размещены лестничные клетки для эвакуации людей и сообщения посетителей с рынком.

Примером решения пристройки гаража к зданию другого назначения является гараж-стоянка в Кёльне, ФРГ (рис.3.31). Многоэтажный универмаг и пристроенный к нему 5-этажный гараж на 413 машино-мест образовали единый комплекс, связанный функционально и композиционно. Оба здания в целом удачно дополняют друг друга. Каждый ярус хранения имеет непосредственную пешеходную связь с универмагом. Сообщение между ярусами стоянки организовано по двойной винтовой рампе.



1 - существующий главный корпус Секретариата; 2 - зал заседаний;  
 3 - световые дворики; 4 - полуподземные служебные помещения;  
 5 - подземный гараж.

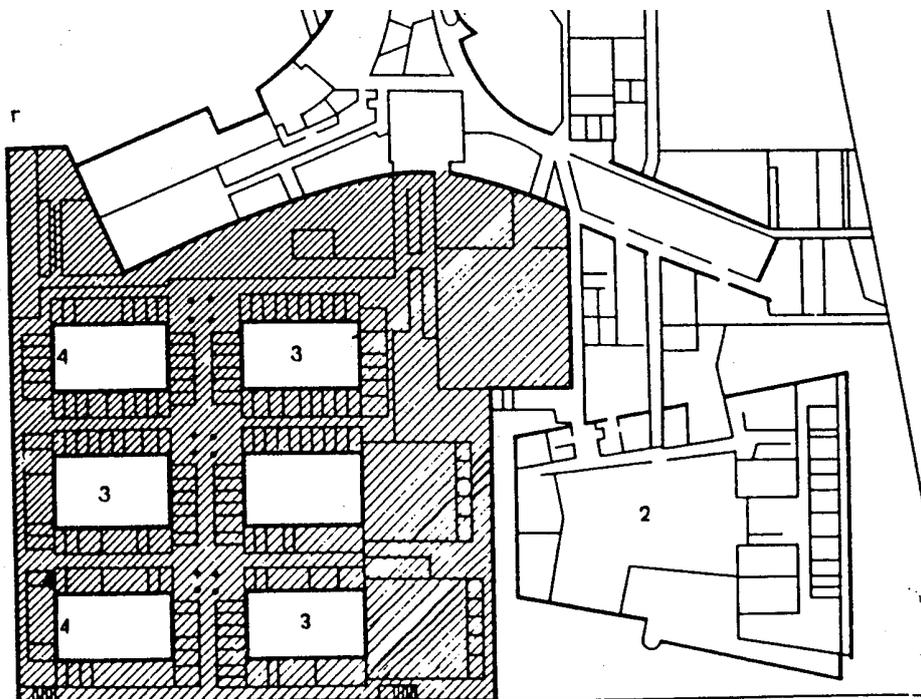


Рис. 3.27. Комплекс подземных и полуподземных сооружений Секретариата ЮНЕСКО в Париже. Арх. Б. Зерфюсс, М. Фор и др.

Генеральный план (а). Разрезы по подземным залам заседаний  
(б) и по открытым дворикам (в). Фрагмент плана участка

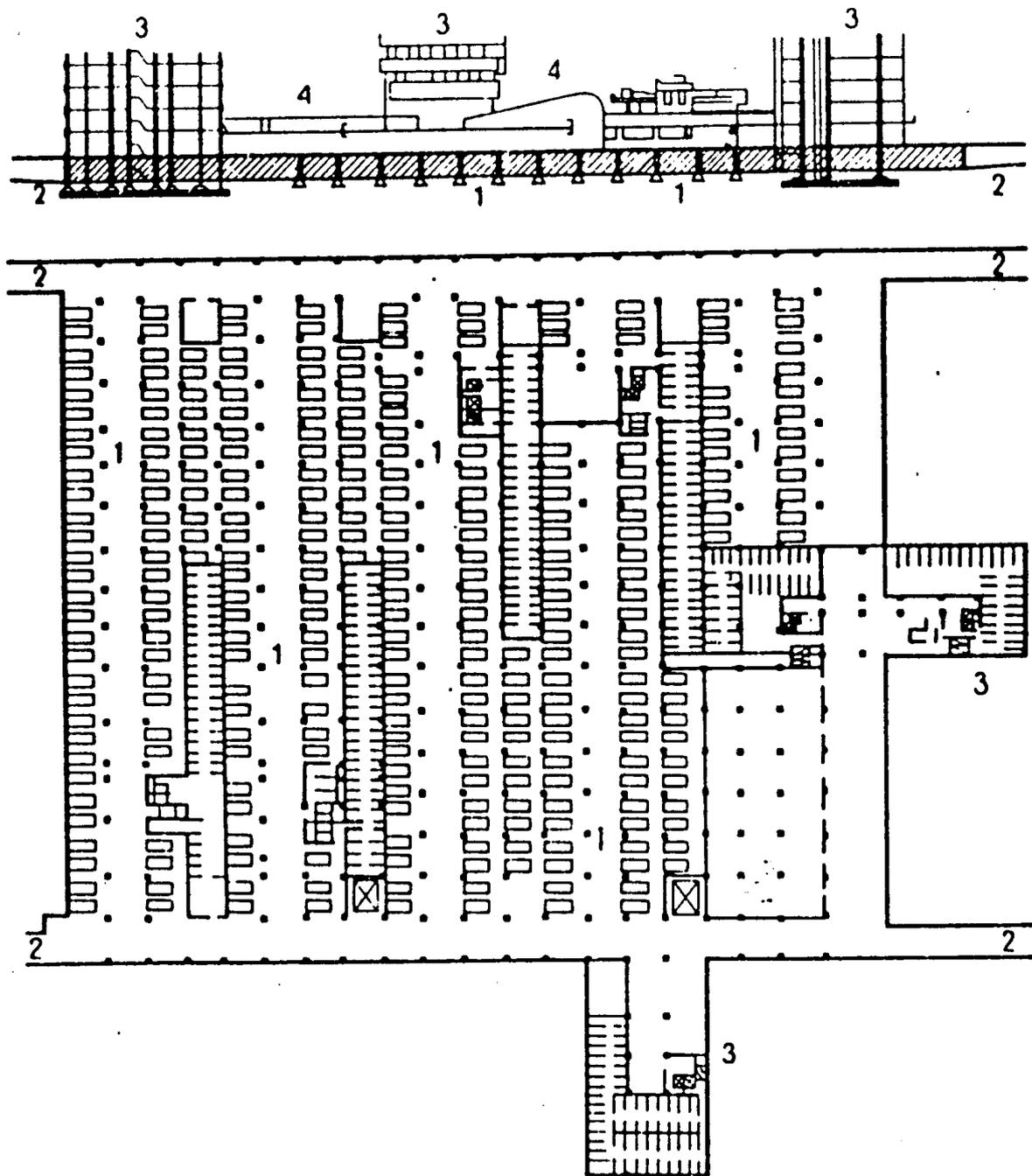


Рис. 3.28. Разрез и план подземного гаража на 300 машино-мест, расположенного под четырьмя многоэтажными жилыми домами и центром обслуживания. Микрорайон "Лебедь" в Москве. Моспроект-1, арх. А.Д.Мейерсон и др. Продольный разрез и схема плана гаража:

- 1 - стоянки автомобилей и внутренние проезды; 2 - въездные и выездные ramпы;
- 3 - многоэтажные жилые дома, расположенные на перекрытии гаража;
- 4 - проектируемый центр торгово-бытового обслуживания

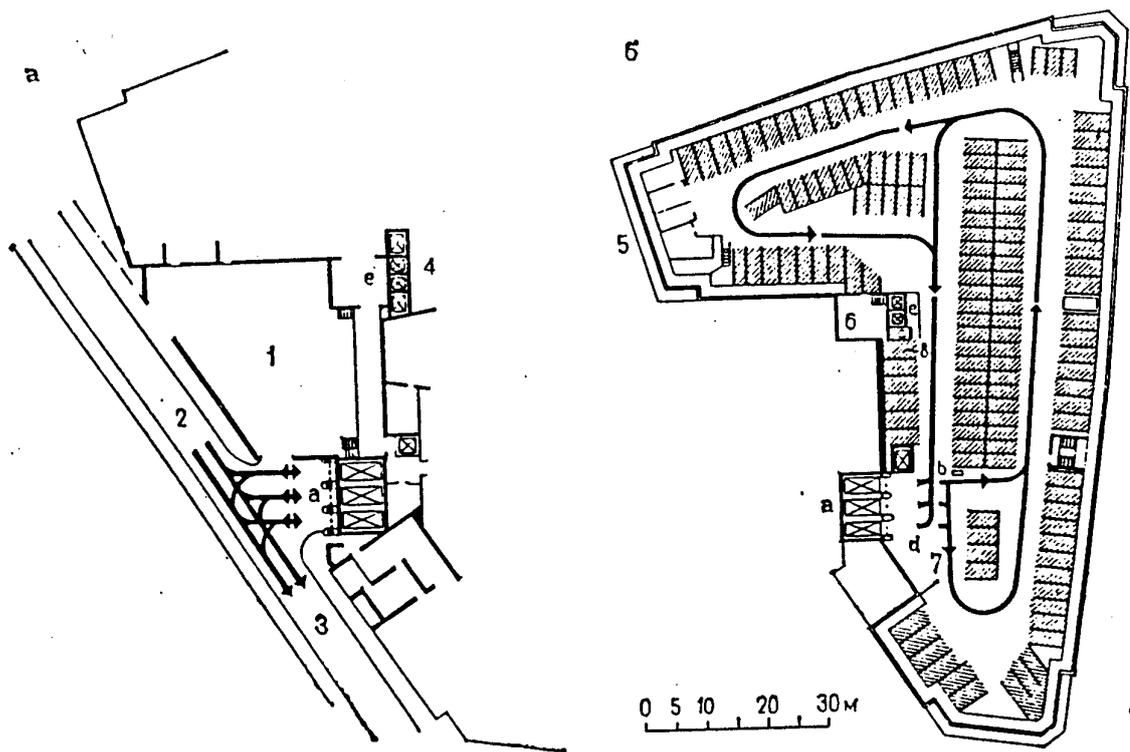


Рис. 3.29. Стоянка на покрытии универсама "Карштадт" на ул. Менкебергштрассе в Гамбурге, ФРГ. Подъезд к лифтам.

- а - первый этаж; б - стоянка на покрытии  
 1 - двор; 2 - въезд; 3 - выезд; 4 - грузовой и пассажирские лифты;  
 5 - вентиляция и охлаждение; 6 - машинный зал; 7 - контроль; 8 - касса  
 а - лифты, управляемые фотоэлементом; б - обслуживание; с - касса;  
 d - контроль; е - пассажирские лифты

Примером удачного размещения встроенных автостоянок является мотель в Сан-Франциско, США, по проекту Уильяма Б.Таблера. В этом мотеле, имеющем 1200 номеров, почти все этажи делятся на две части: жилые помещения и гаражные, размещенные в центре здания (рис.3.32). Рампы подъема и спуска находятся в центре гаражного блока. Жилая часть гостиницы отделена от гаража коридором, проходящим по всему периметру здания и связанным с гаражными помещениями специальными газо- и пожарозащитными шлюзами.

Этот же принцип - размещение автостоянок в центре здания заложен в проектных предложениях арх.Ж.Деринга (J.Deryng), который предложил проект гаража-сердечника (рис.3.33). Расположенные по периметру сердечника сооружения различного назначения могут непосредственно примыкать к гаражу по кольцу или быть с ним связанными переходными мостиками. Круглая форма в плане более рациональна для гаража со спиралевидными стоянками-полами. Здания, окружающие гараж по периметру, образуют либо кольцо, либо радиально расположенные открылки. Примыкающие к гаражу здания отделены от него температурным швом и противопожарными стенами, которые обеспечивают также звукоизоляцию.

Для срочной эвакуации из гаража служит выездная рампа, расположенная в центре помещения.

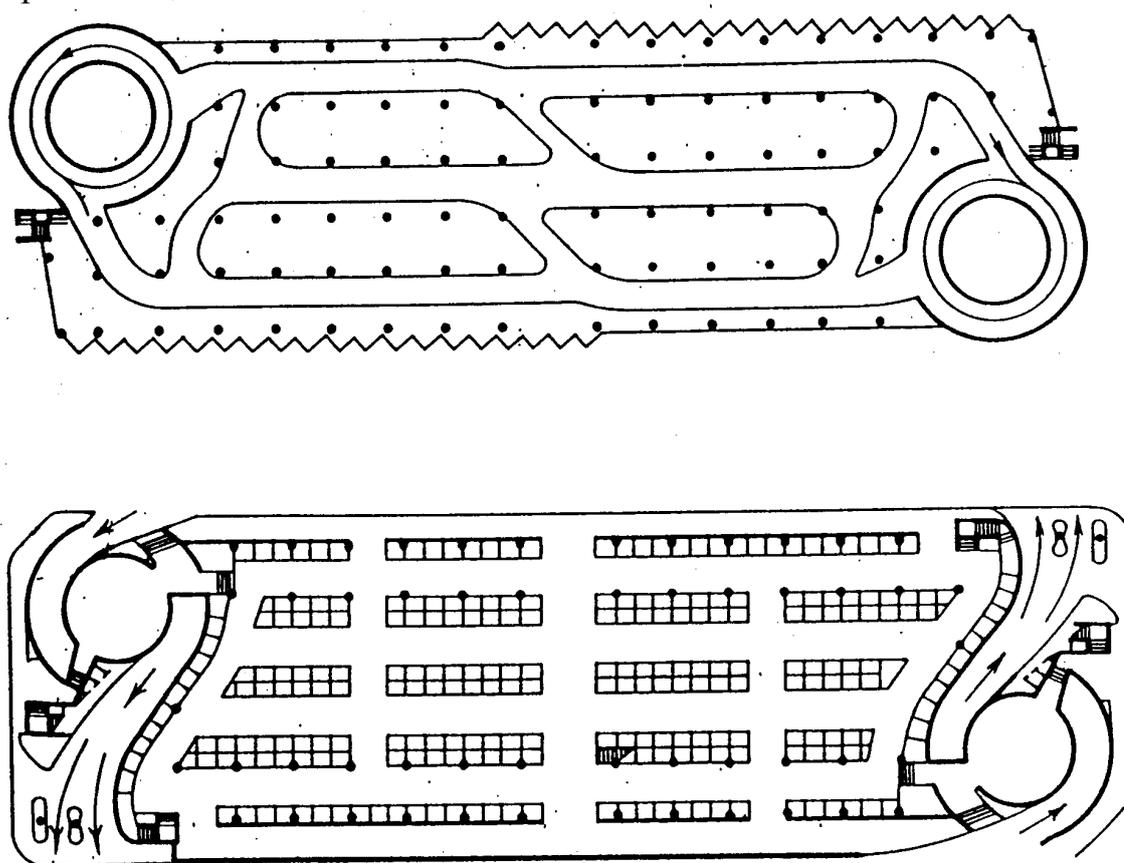


Рис. 3.30. Многоэтажный гараж в Тулузе, Франция, объединенный с крытым рынком, размещаемым на его первом этаже. Планы первого и типового этажей

### 3.4. Строительство гаражей и автостоянок в многофункциональных комплексах

С обострением дефицита в стояночных местах в новых и реконструируемых центрах крупных и крупнейших городов развиваются новые формы архитектурно-пространственной интеграции автостоянок с объектами их обслуживания. Все чаще создаются сооружения, в которых стоянки размещаются на разных уровнях в зданиях иного назначения (рис. 3.34.).

В последние годы возрастает внимание к проектированию строительных комплексов, в которые включены разнородные учреждения, в тесной взаимосвязи с транспортными сооружениями.

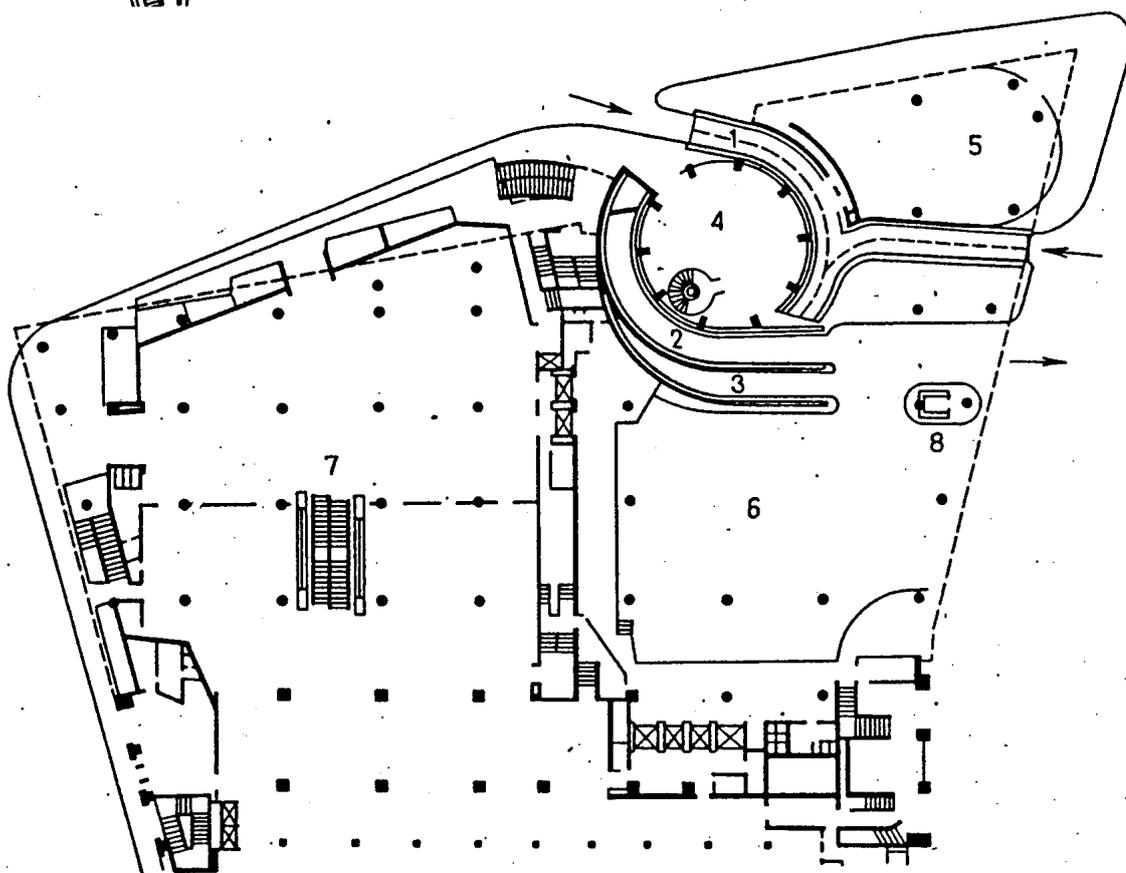
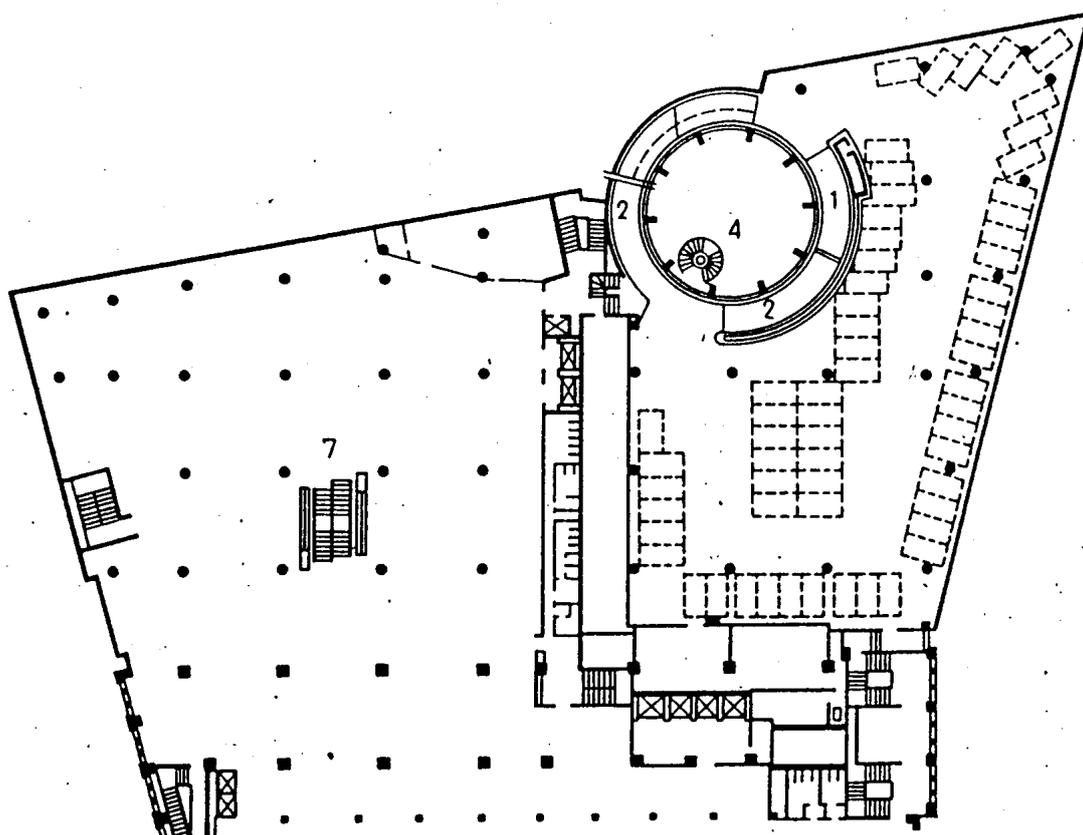


Рис. 3.31. Многоэтажный наземный гараж, пристроенный к зданию универмага "Карштадт" в Кельне, ФРГ. Планы типового и первого этажей:

1-2 - ramпы въезда и выезда автомобилей из гаража; 3 - ramпа, ведущая в подземный этаж; 4 - световой дворик; 5 - специализированный магазин; 6 - торговый дворик; 7 - эскалаторы; 8 - контрольный пост гаража

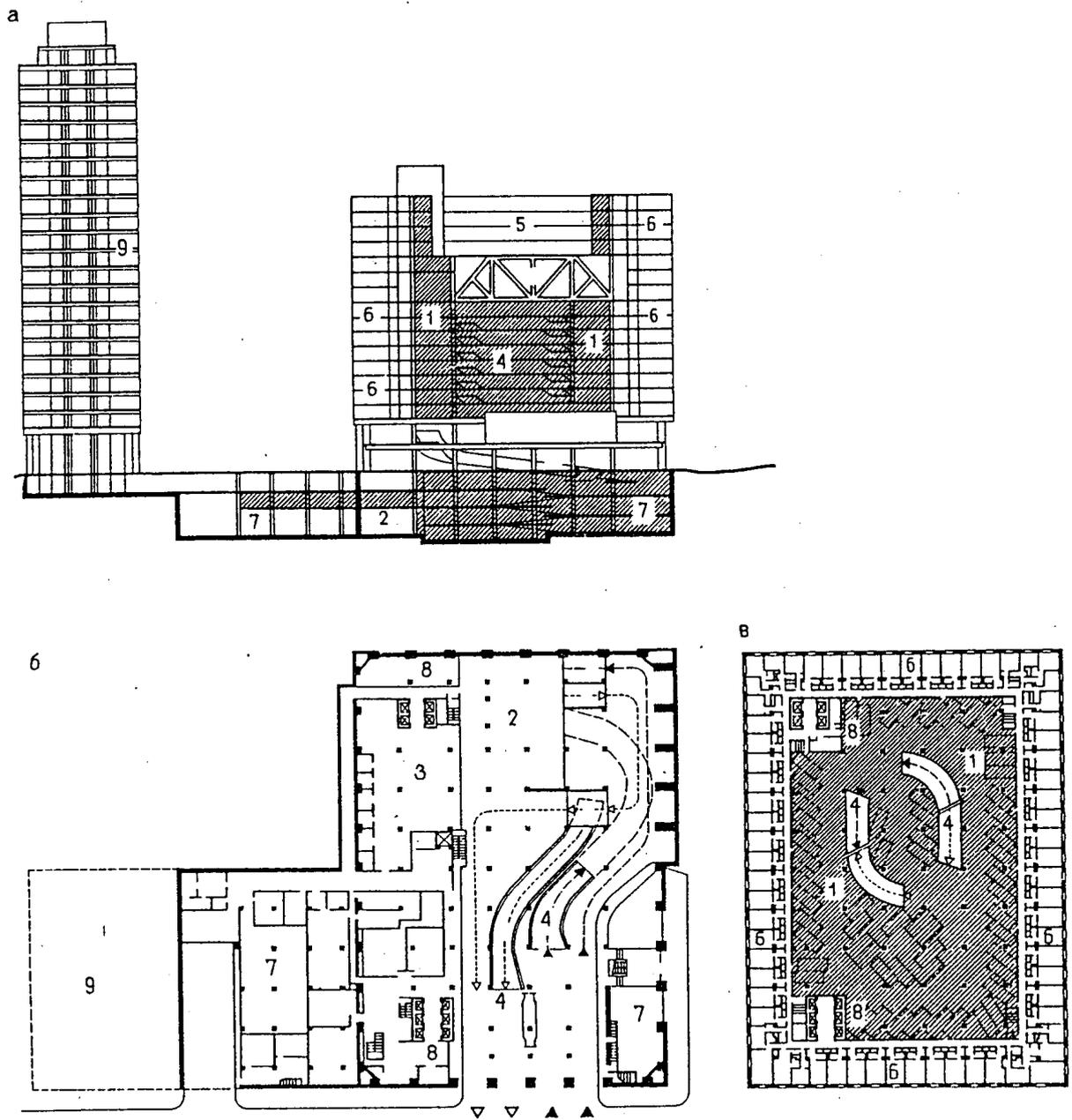


Рис. 3.32. Мотель фирмы "Хилтон" в Сан-Франциско, США.

Арх. У.Б.Таблер, 1959 г.

а - разрез; б - план подземного; в - план типового этажа (стоянки показаны штриховкой); 1 - стоянки автомобилей клиентов гостиницы; 2 - стоянка автомобилей персонала; 3 - станция обслуживания; 4 - внутренние рампы; 5 - декоративный дворик-сад (помещения, отведенные для хранения и обслуживания транспорта, заштрихованы); 6 - номера гостиницы; 7 - подсобные помещения; 8 - лифты; 9 - здание авиакомпании

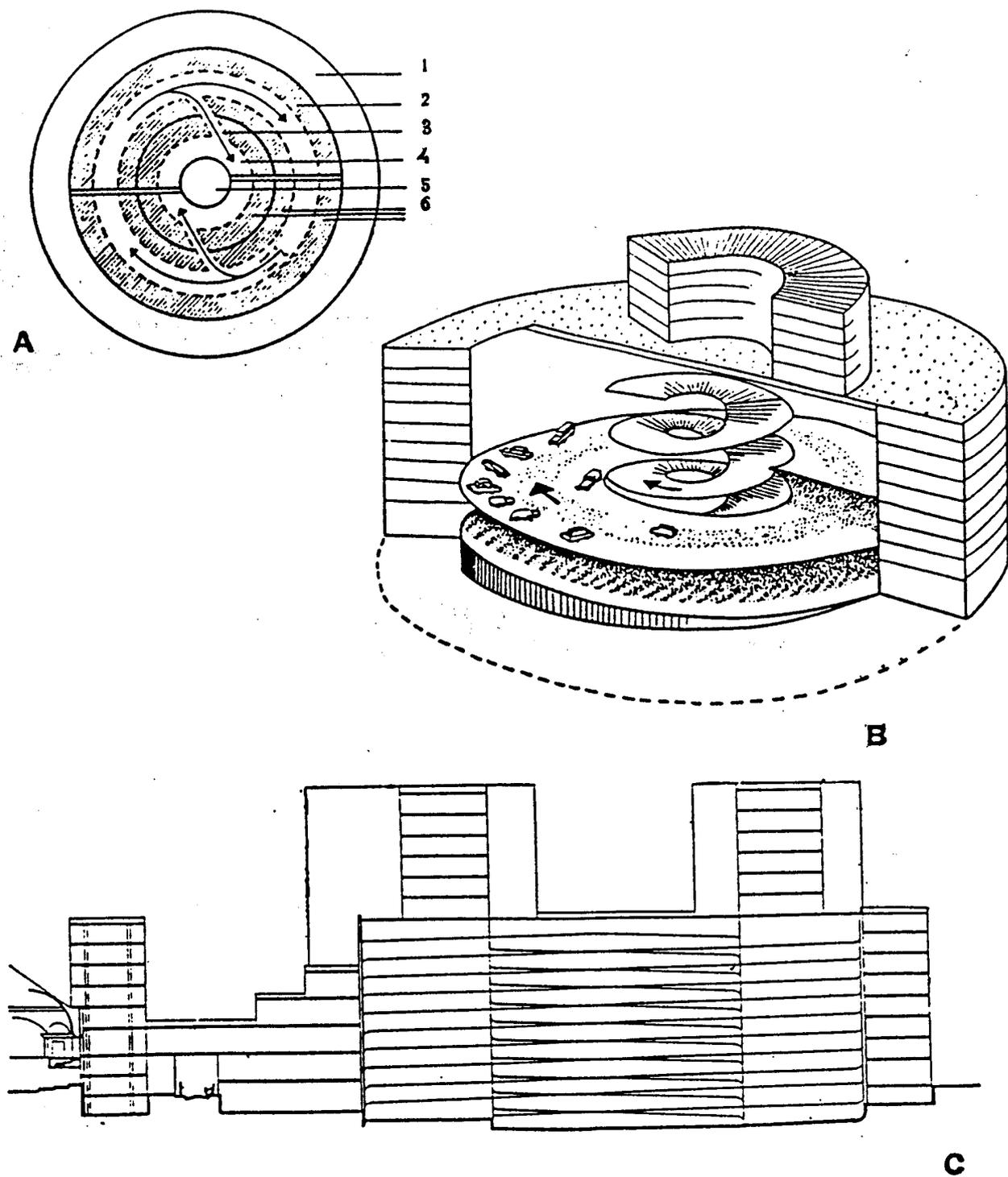


Рис. 3.33. Принципиальная схема гаража- сердечника с двойными восходящими и нисходящими рампами:

- 1 - кольцеобразное здание; 2 - восходящая (въездная) рампа;  
 3 - соединительная рампа; 4 - нисходящая (выездная) рампа; 5 - центральный дворик; 6 - стоянки

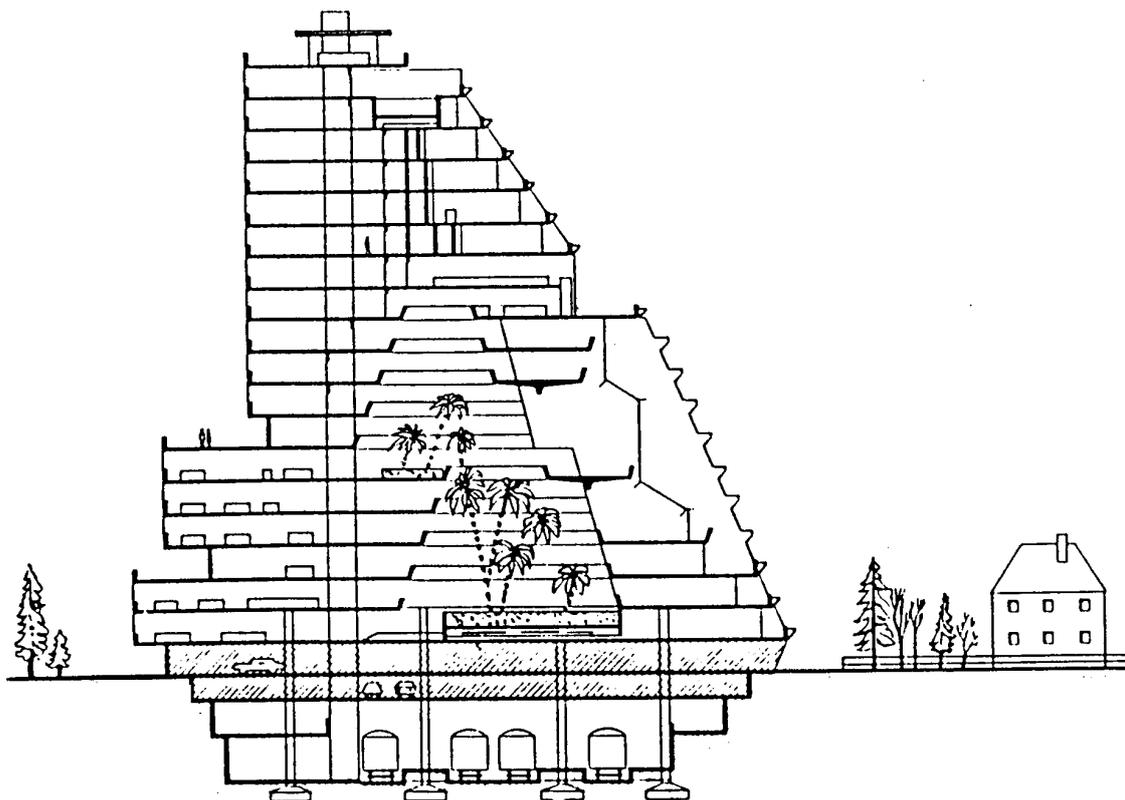


Рис.3.34. Устройство автостоянок в виде перекрытия над железнодорожной станцией и в виде стилобата под многофункциональным зданием.  
Предложение арх. Х.Бора для Мюнхена, ФРГ

В Москве одним из первых таких комплексов явился ансамбль зданий и сооружений на пр. Калинина (арх. М.В.Посохин, А.А.Мндоянц, Г.В.Макаревич, Б.И.Тхор и др.). Это крупный административно-деловой центр общегородского значения. Обе стороны проспекта связаны между собой 4-мя подземными переходами. Подземные и полуподземные помещения на южной стороне проспекта объединены общим служебно-транспортным тоннелем длиной 900 м и шириной 9 м. Под пешеходной зоной южной стороны предусмотрено сооружение 3-х ярусных гаражей-стоянок.

Стремление к интеграции элементов общественного и транспортного обслуживания характерно для многих стран. Примером этому может служить проектное предложение об улучшении транспортных взаимосвязей Венеции с материковой Италией, в котором было предусмотрено устройство крупного общественно-транспортного комплекса на искусственном острове. В состав комплекса входят не только административный центр с таможней, почтой, отделениями банков, ресторанами и магазинами, но и огромные по вместимости автостоянки и гаражи грузовых автомобилей, а также стоянка на 500 автобусов(рис.3.35).

Очень удачно размещен и решен комплекс торгового центра Булл-Ринг в Бирмингеме, Англия (рис.3.36). В этом комплексе здание наземного гаража на 500 машино-мест пристроено к ряду зданий и сооружений одного из крупнейших в Западной Европе торговых центров, объединенного с

автобусным вокзалом. Помимо многоэтажного наземного гаража предусмотрено устройство ряда автостоянок в подземном и полуподземном уровнях.

Два главных сооружения комплекса - автовокзал и торговый центр - непосредственно соединены крытыми переходами с железнодорожной станцией Нью-Стрит. Новый торговый комплекс расположен на участке, который на протяжении 800 лет служит традиционным местом торговли и ярмарок. Наличие автовокзала и автостоянок в комплексе обеспечивает доступность, а также высокую рентабельность эксплуатации всего комплекса.

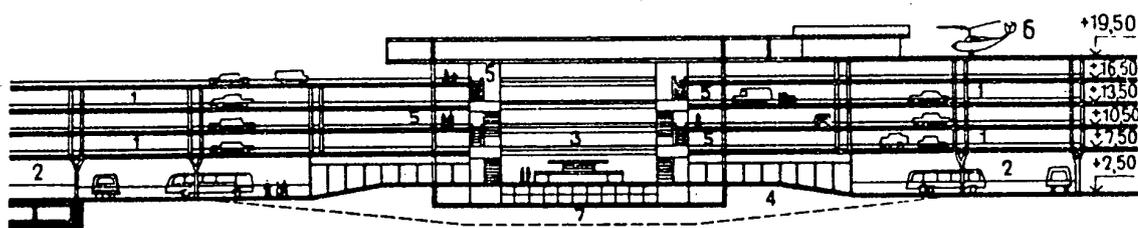


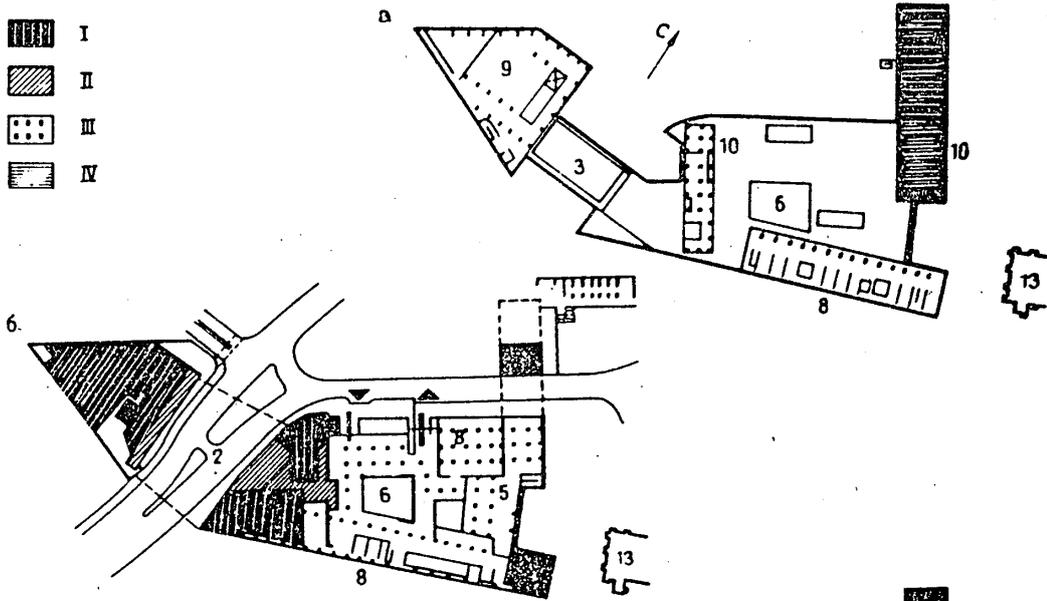
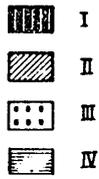
Рис. 3.35. Общественно-транспортный комплекс на искусственном острове в Венеции, Италия, 1965 г.

1 - гараж-стоянка на 6500 легковых автомобилей; 2 - автовокзал-стоянка автобусов (на 500 машино-мест); 3 - главный операционный зал (таможенный досмотр, почта, отделения банков и др.); 4 - пути движения багажных тележек; 5 - галереи для пассажиров; 6 - площадка для вертолетов; 7 - устройства инженерного оборудования

Комплексное решение транспортных узлов все чаще привлекает внимание градостроителей, так как в этих узлах наиболее остро ощущается недостаток территорий для размещения автостоянок и наиболее сложно решаются проблемы разделения транспортных и пешеходных путей. Решение этих проблем связано с большими капитальными затратами и творческими усилиями градостроителей.

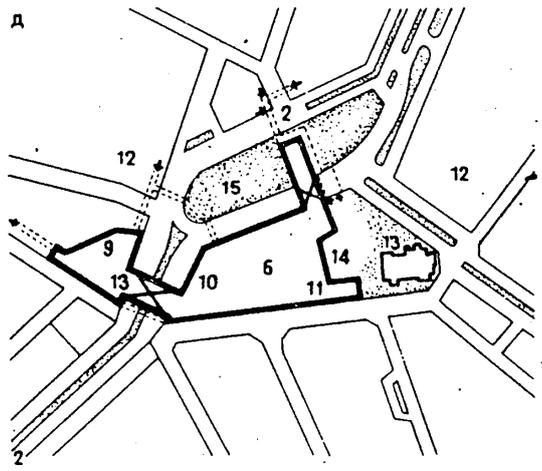
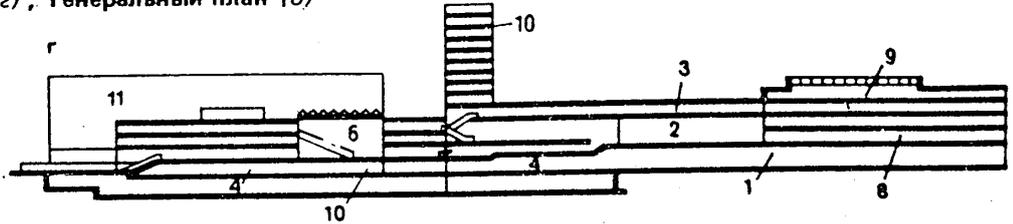
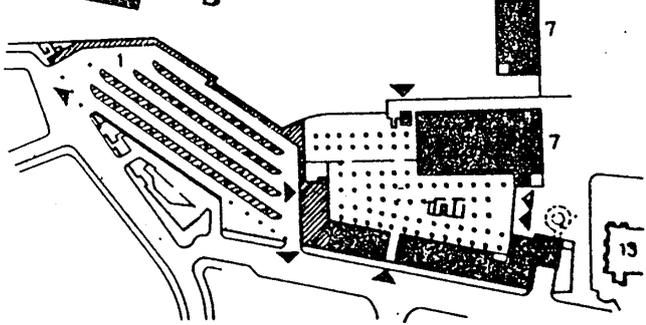
Огромный рост автомобильного парка требует крупных реконструктивных мероприятий по преобразованию улично-дорожной сети и развитию сети автостоянок и гаражей. Одним из известных примеров этого служит проект реконструкции центральных районов Филадельфии в США, в том числе реконструкции самой старой части города Пенн-Центра, в котором предусмотрено создание многоуровневого общественно-транспортного комплекса (рис.3.37).

Транспортное движение в центре организуется в нескольких уровнях. Верхний подземный уровень отведен для пешеходов, в нижнем - располагаются линии метрополитена и подземные участки скоростной железной дороги. На уровне земли на разных ярусах расположены грузовой и пассажирский автовокзалы, а над ними - несколько ярусов автостоянок общей вместимостью 17 тыс. машино-мест. Все пешеходные уровни связаны эскалаторами и механическими подъемниками.



**Рис.3.36.**

Торговый центр Булл-Ринг в Бирмингеме, Англия, объединенный с полуподземным автобусным вокзалом. Архитекторы С. Гринвуд, Т. Херст, А. Дип. План на уровне переходного моста (а); план в уровне кольцевой автомобильной дороги (б); план подземного уровня (в); продольный разрез (г); генеральный план (д)



- 1 — полуподземный перрон автобусного вокзала; 2 — кольцевая автомобильная дорога; 3 — переходный мост; 4 — полуподземный рынок розничной торговли; 5 — кафе и рестораны; 6 — центральный световой зал-дворик; 7 — универсальный магазин "Вулворт"; 8 — специализированные магазины; 9 — банкетный зал; 10 — административный корпус; 11 — пятиэтажный корпус автостоянок на 500 машино-мест; 12 — железнодорожные станции Нью-Стрит и Мур-Стрит; 13 — Собор Св. Мартина; 14 — рынок под открытым небом; 15 — сад
- I — универсальные магазины; II — подсобные и складские помещения; III — специализированные магазины; IV — многоэтажный гараж-стоянка

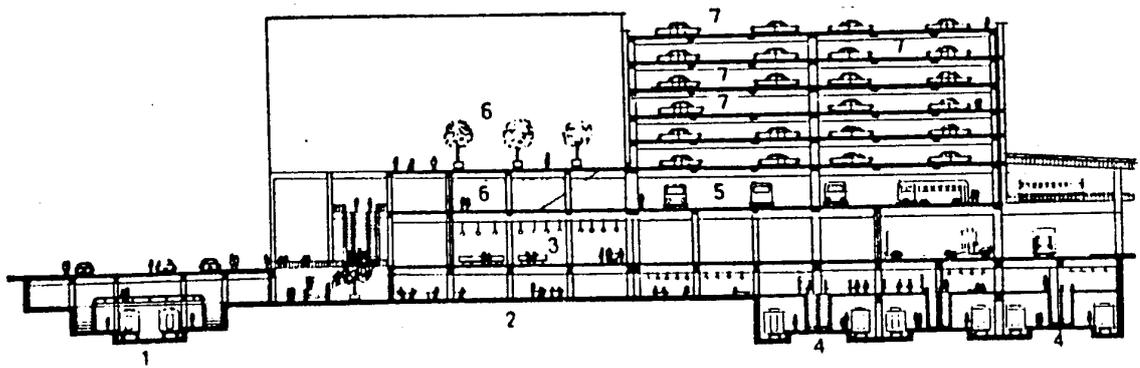


Рис. 3.37. Разрез по части Пенн-Центра в Филадельфии, США

1 - станция метрополитена; 2 - подземный переходной зал-конкорс; 3 - кафе ресторан и другие учреждения "попутного" обслуживания; 4 - подземные железнодорожные платформы; 5 - автобусный вокзал; 6 - торговый центр; 7 - гаражи и стоянки

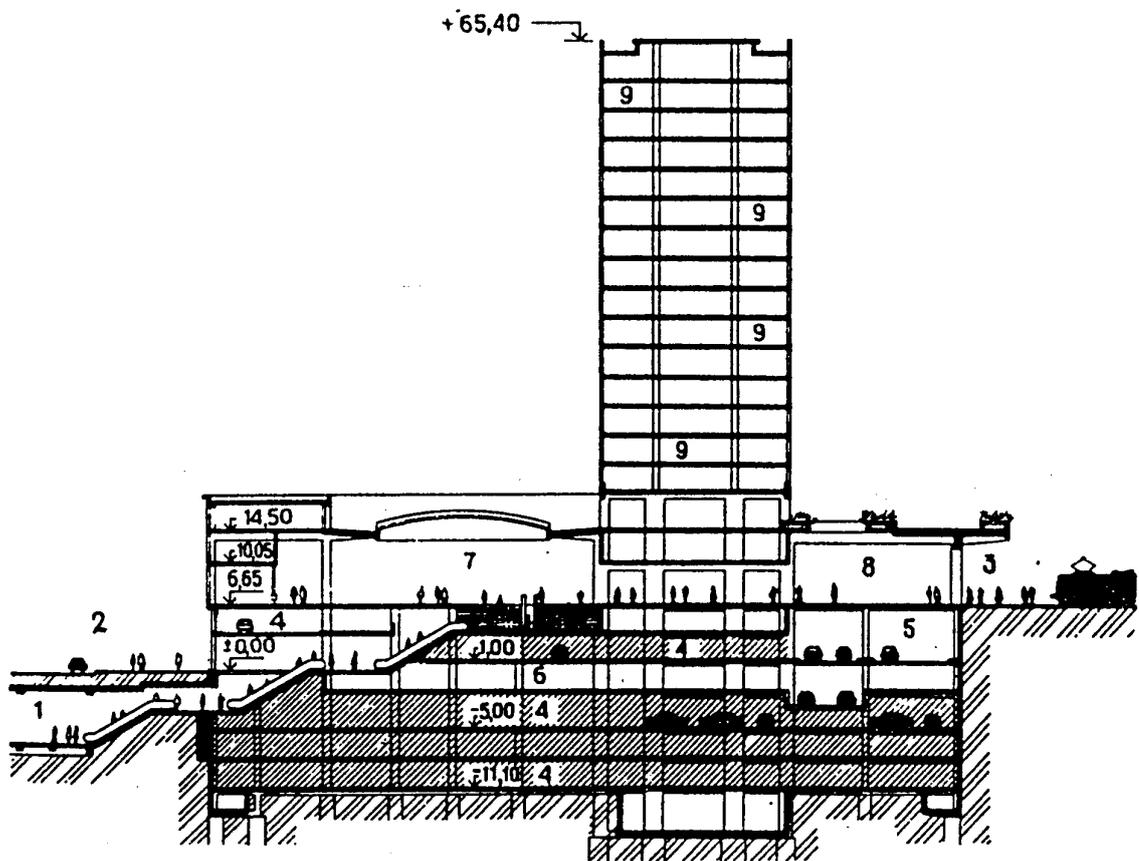


Рис. 3.38. Один из корпусов реконструированного железнодорожного вокзала Мен-Монпарнас в Париже. Разрез:

1 - переходы из метро; 2 - остановочные пункты наземного транспорта; 3 - перрон железнодорожного вокзала; 4 - автостоянки; 5 - подземные проезды; 6 - багажное отделение; 7 - главный вестибюль; 8 - зал-конкорс; 9 - служебные помещения

На максимальное разделение путей движения транспорта и пешеходов направлены усилия специалистов во многих странах.

При реконструкции вокзального комплекса "Мен-Монпарнас" в Париже (рис.3.38) были проведены исключительно крупные градостроительные мероприятия для обеспечения максимальных удобств для пассажиров, общее число которых превышало 100 тыс. человек в сутки. Соответствующие узлы пересадок на городской транспорт оборудованы эскалаторами, защищены навесами, а автобусы и легковой транспорт доставляют пассажиров непосредственно под здание вокзала. Пути движения транспорта, а также автостоянки расположены в нескольких уровнях. Общая площадь автостоянок превышает 42 тыс. кв. м.

Последний пример показателен стремлением многих западных градостроителей к максимальному использованию подземных пространств не только для размещения автостоянок и автомагистралей, но и для создания развитых торгово-общественных центров. Российские специалисты по подземной урбанистике более сдержаны в возможностях и обоснованности стремления "под землю", справедливо полагая, что "строить на земле проще, гуманнее и дешевле" [6].

### **3.5. Строительство механизированных гаражей и автостоянок**

Стоянки с комплексной механизацией получают все большее распространение. Этот вид автостоянок за границей применяется в основном для кратковременного хранения легковых автомобилей индивидуальных владельцев, заменяющих собой уличную стоянку во время отсутствия владельцев. Не смотря на то, что идея применения механизированных стоянок возникла давно и зарегистрировано множество патентов по способам механизации и автоматизации хранения автомобилей, только немногие предложения были осуществлены и получили широкое распространение.

Проекты гаражей с лифтовыми подъемниками разрабатывались и в нашей стране в проектных институтах Москвы и Ленинграда. В ЛенНИИпроекте разрабатывался проект гаража-автомата на 1000 автомобилей-такси, а в Москве архитектором А.Ф.Модоровым - пункт проката легковых автомобилей (рис.3.39).

За рубежом строятся предельно удешевленные многоэтажные механизированные стоянки, чаще всего без наружных ограждающих стен. Так схематично-утилитарно решен механизированный гараж по проекту арх. К.Францхейма (рис.3.40). В первом этаже этого гаража расположены автозаправочная и кассы для расчета с клиентами. Перемещение автомобилей по вертикали осуществляется четырьмя лифтами, передвигающимися вдоль оси здания. Двухрядная расстановка автомобилей по обеим сторонам лифтов ухудшает условия въезда и выезда из стоянки.

Стремление максимально использовать отведенную территорию за счет сооружения подземных ярусов становится общим правилом в зарубежной практике строительства механизированных автостоянок. Примером может служить 14-этажный механизированный гараж в Чикаго,

США (рис.3.41). Гараж не имеет глухих ограждающих стен, которые заменены металлическими тросами, протянутыми между этажами.

По такой же схеме решен механизированный гараж в Эссене, ФРГ у универмага "Карштадт", который имеет 5 наземных и 10 подземных ярусов (рис.3.42).

Все большее распространение получают временно организованные механизированные автостоянки различных систем, которые по мере необходимости могут быть демонтированы и перенесены на другое место (рис.3.43). Чаще всего необходимость в таких сооружениях возникает при проведении выставок.

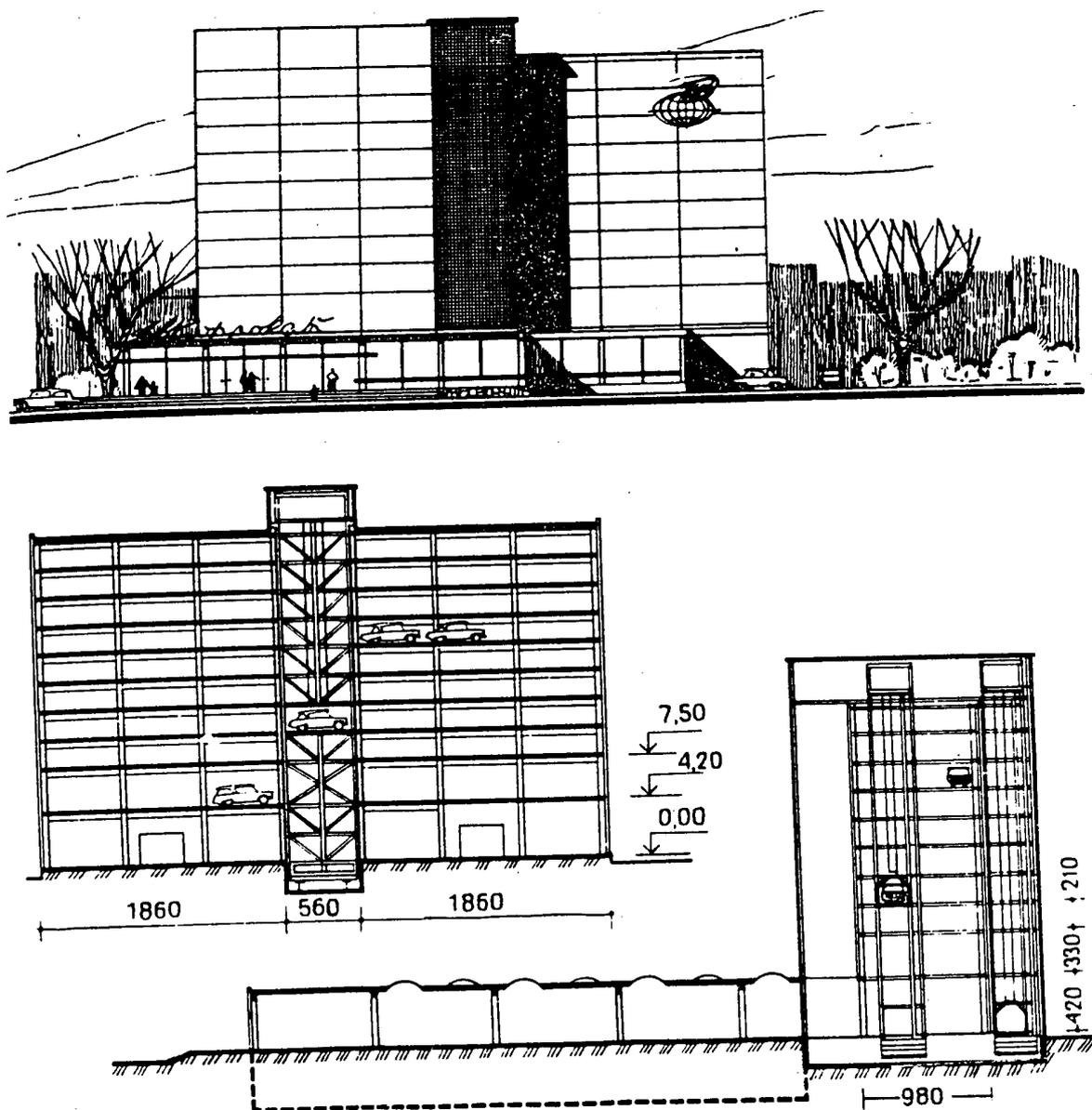


Рис. 3.39. Проектное предложение по строительству механизированного гаража-автомата. Арх. А.Ф.Модоров. Фасад. Разрезы

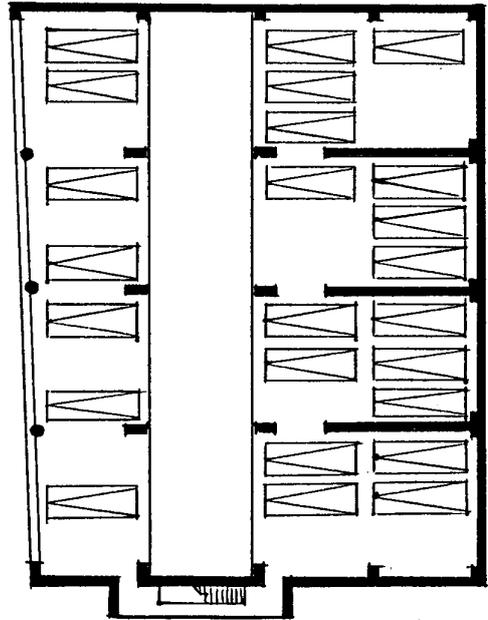
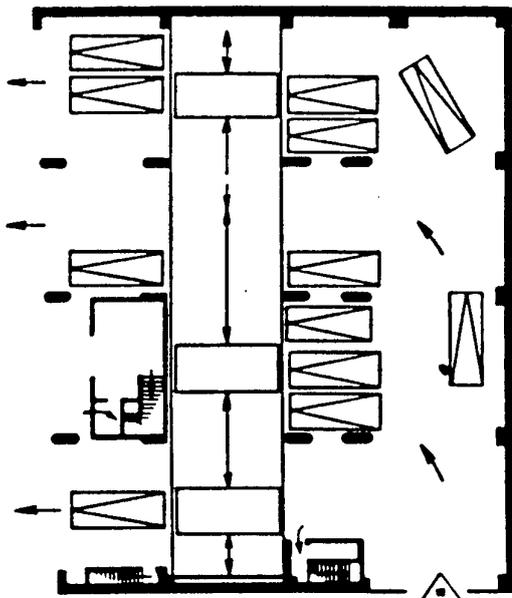


Рис. 3.40. Механизированный гараж в Хьюстоне, США.  
Планы этажей

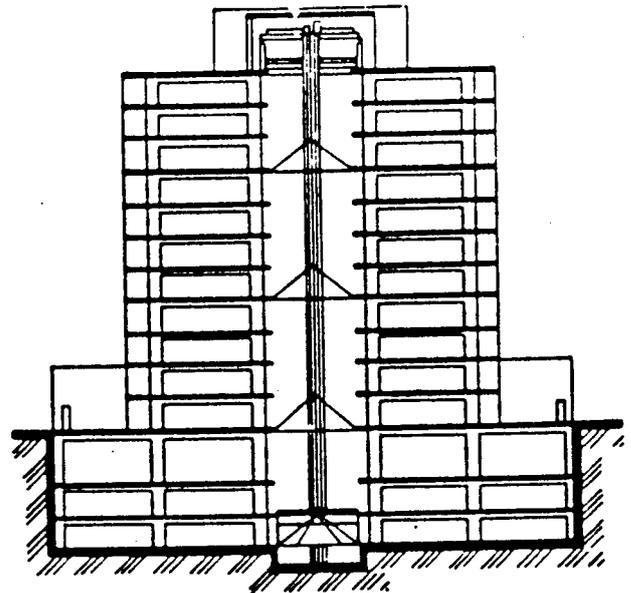
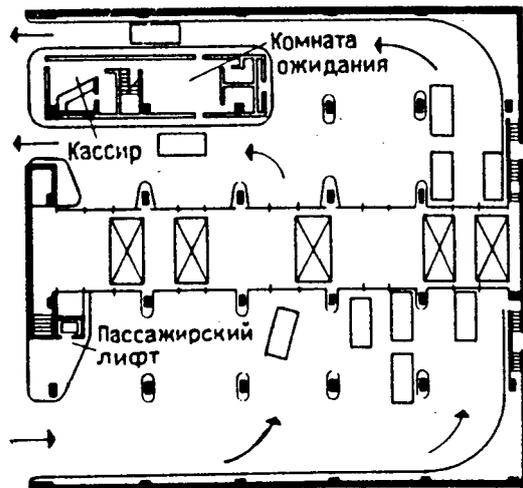
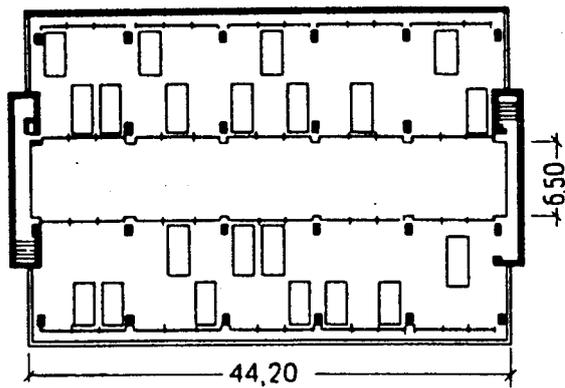


Рис. 3.41. Механизированный многоэтажный гараж на 718 машино-мест  
"Уокер-драйв" в Чикаго, США, 1955 г. Арх. Шоу, Менц и Долио. Разрез.  
Планы этажей

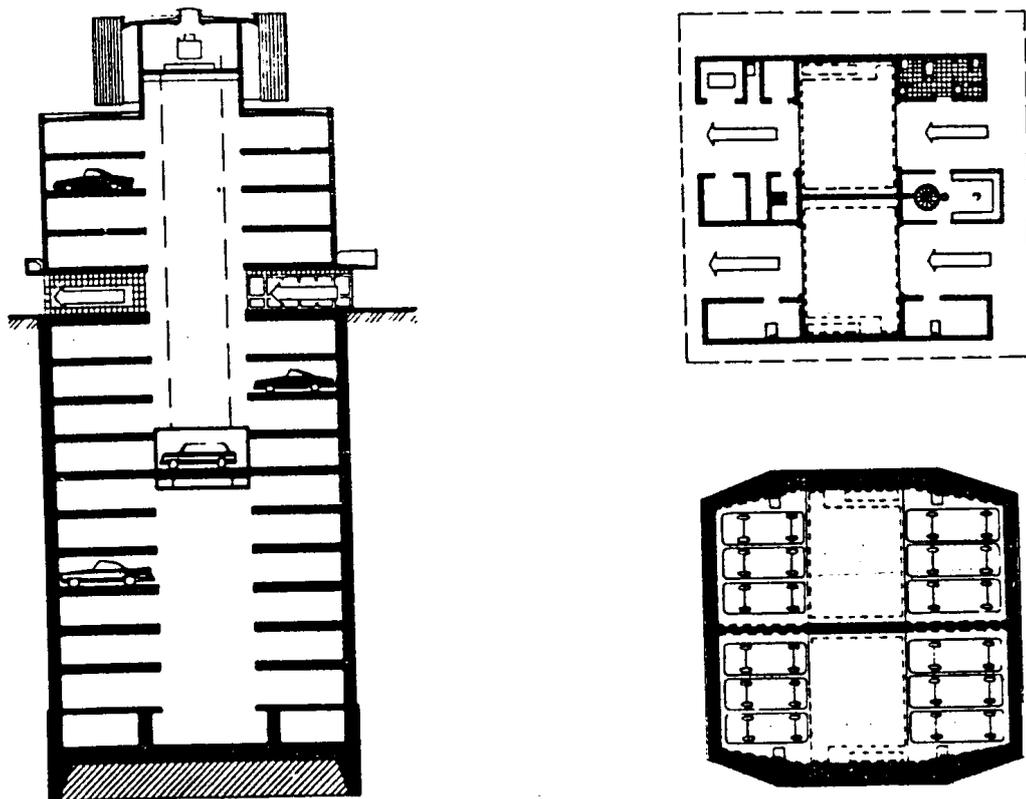


Рис. 3.42. Механизированный гараж "Карштадт" в Эссене на 150 машино-мест с пятью надземными и десятью подземными ярусами хранения. Разрез. Планы надземного и типового этажей

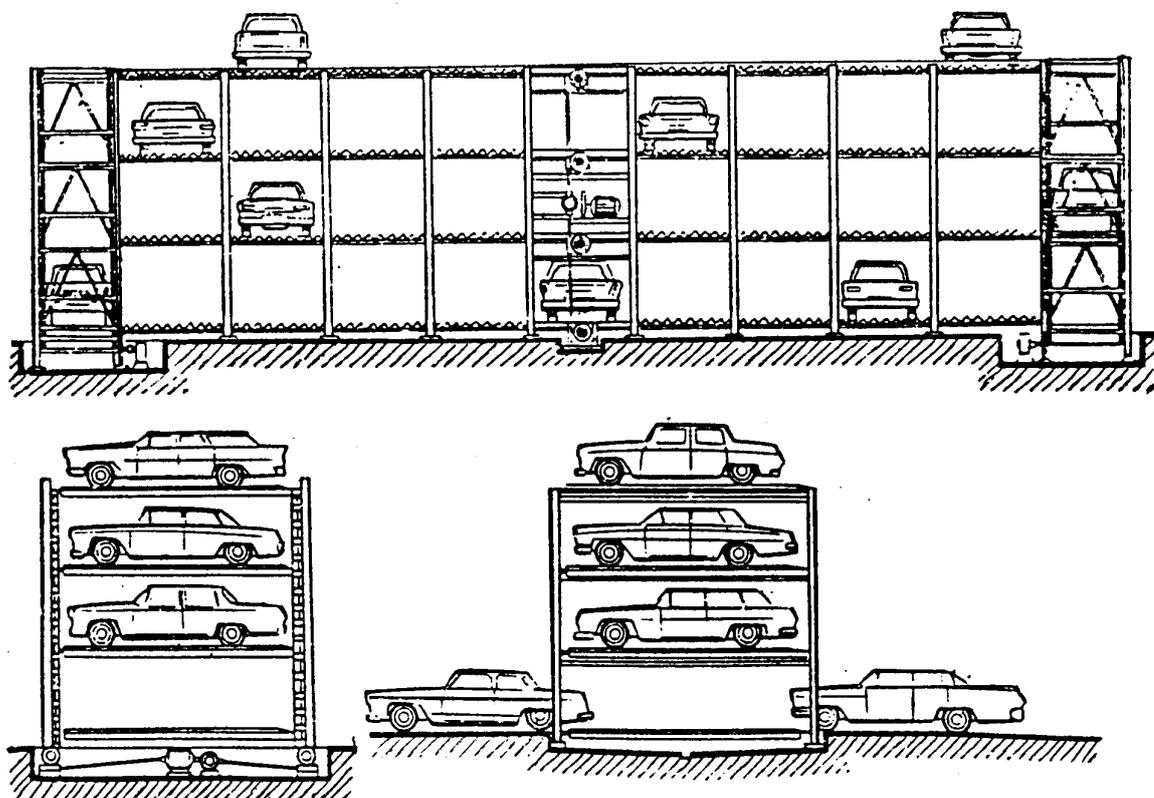


Рис. 3.43. Механизированный гараж системы Зид-парк в Токио

## Заключение

### Основные направления в решении проблемы хранения легковых автомобилей

Проектирование автостоянок для легковых автомобилей индивидуальных владельцев не вышло до сих пор из стадии поисков проектных решений. Организация стоянок остается ключевой проблемой современного градостроительства, особенно в городах со сложившейся структурой. Нет смысла строить автостоянки, хотя бы и в достаточном количестве, с соблюдением норм и правил, но превращающиеся в "западню" из-за недостаточной пропускной способности прилегающих улиц. В то же время нельзя будет использовать лучшие городские автомагистрали без продуманной увязки их с сетью конечных пунктов, то есть с гаражами и автостоянками, удачно размещенными и хорошо организованными. Когда развивают строительство городских зданий в высоту с целью увеличения свободной площади для озеленения и меньшего загромождения участков застройки, тогда строительство на уровне земли одноэтажных автостоянок оказывается несовместимым с этим принципом.

Западные ученые [7], исследуя эти проблемы еще несколько десятилетий назад, сделали следующие выводы относительно транспортной проблемы в городах, особенно их городских центров:

1. Недостаток мест хранения ведет к трудностям движения транспорта по улицам. Задержка и заторы движущегося транспорта ведут к перебоям деловой жизни.

2. Возможности создания мест хранения и пропускная способность подъездных улиц к главным деловым районам должны быть приведены в соответствие между собой.

3. Новые возможности для организации хранения автомобилей могут возникнуть:

- а) только в ограниченном объеме - при расширении улично-дорожной сети;
- б) при создании мест стоянки автомобилей, принадлежащих посетителям и служащим, на участках застройки прежде всего у новых, реконструируемых и расширяемых объектов;
- в) вне проезжих частей улично-дорожной сети на специальных площадках, в особенности в виде многоэтажных наземных и подземных автостоянок; размеры участка должны быть рассчитаны на перспективу с учетом их вместимости.

4. Для целесообразного использования автостоянок в городском центре необходима регулировка самого процесса хранения автомобилей с целью поощрения кратковременного хранения за счет резкого повышения почасовой оплаты машино-места при длительном хранении.

Основываясь на этих выводах, которые не утратили актуальность для наших городов в настоящее время, эту проблему можно решить, выполнив определенную программу:

- во-первых, организация новых стояночных мест должна быть увязана с пропускной способностью улиц;
- во-вторых, обязательное включение в программу строительства новых, реконструируемых и расширяемых объектов финансирования для создания расчетного количества стояночных мест для автомобилей, принадлежащих посетителям и служащим этих предприятий;
- в-третьих, выявление всех свободных участков вне проезжей части улиц для строительства многоярусных автостоянок с их поэтапным освоением, учитывающим перспективное увеличение вместимости;
- в-четвертых, введение жесткого регулирования времени кратковременного хранения автомобилей за счет резкого повышения почасовой оплаты машино-места при длительном хранении.

Для решения этих задач требуются время и значительные капитальные вложения. По опыту Запада финансирование и строительство автостоянок часто связано с большими трудностями [21], так как они не всегда оказываются рентабельными. Однако платные автостоянки - единственное решение проблемы стоянок в центре городов. Источники финансирования строительства автостоянок различны: средства городского бюджета, банковский заем, привлечение средств предприятий и учреждений, расположенных вблизи автостоянки. Для рентабельности автостоянки важное значение имеет ее заполняемость и эффективность использования каждого машино-места. Так, за день она должна принять втрое больше автомобилей, чем в ней имеется мест, а количество мест в многоярусной стоянке должно быть не менее 200.

Во многих российских городах для снятия остроты проблемы пошли на организацию открытых наземных платных стоянок на всех свободных участках около центров притяжения автомобильного транспорта. Однако эти стоянки организуются, в основном, за счет уменьшения площади зеленых насаждений, мест отдыха и улиц. Одноярусная организация мест временного хранения автомобилей не может решить проблему, и рассматривается как первый этап по созданию многоярусных стоянок по типу открытых стояночных гаражей на Западе.

Строительство и эксплуатация автостоянок открытого типа по данным О.Бюттнера [4] обходится значительно дешевле, чем отопливаемых гаражей с принудительной вентиляцией. Стоимость машино-места в открытых автостоянках обходится в 1,5-2 раза дешевле, чем в закрытых и в 3-4 раза, чем в подземных.

С учетом опыта зарубежного и отечественного проектирования и строительства основными направлениями в решении постоянного хранения и паркования автомобилей, очевидно, будут:

- ограничение и постепенный вывод неорганизованных стоянок с проездных частей улиц и дорог;
- организация многоуровневых автостоянок;
- замена рамп в многоэтажных автостоянках скатными стоянками с наклонными полами – рампами-перекрытиями;
- увеличение вместимости сооружений с предпочтительным применением помещений манежного типа;
- ограничение функций автостоянок только хранением автомобилей при централизации пунктов ежедневного и технического обслуживания автомобилей;
- снижение затрат на строительство за счет применения рациональных планировочных схем и путем установления минимально допустимой высоты помещений, упрощения вентиляции, а также увеличение размеров автостоянок по ширине;
- максимальное применение открытых неотапливаемых многоярусных стоянок для кратковременного хранения автомобилей;
- применение принципа поэтапного увеличения вместимости стоянок: открытая площадка, многоэтажная автостоянка расчетной вместимости.

Для расширения возможностей в объемно-планировочных решениях и в использовании разнообразных конструкций необходимо разработать нормативные рекомендации по проектированию и строительству открытых ярусных стоянок с естественным проветриванием, а также скорректировать нормативы применения открытых рамп для многоэтажных сооружений с учетом нормативов и опыта зарубежного строительства.

# Приложения

## Приложение 1

### Факторы, отражающие общественные интересы при проектировании системы автостоянок и гаражей

Группы факторов	Основные направления учета факторов при проектировании
<p>Рациональное использование и экономия городских территорий</p>	<p>Сокращение удельной площади участка (на 1 автомобиль) путем рациональной планировки автостоянок, использования рельефа, применения многоэтажных гаражей-стоянок, строительства подземных гаражей, в том числе под сооружениями, устройствами и объектами другого назначения.</p> <p>Использование наименее ценных территорий (непродуктивные сельскохозяйственные земли; участки, непригодные и малоприспособные для жилищного, коммунально-бытового и другого строительства; участки, находящиеся в зонах санитарных вредностей, которые по своей концентрации превышают нормативы для санитарных районов; зоны отвода магистральных железных путей, скоростных автомобильных дорог, линий электропередачи).</p>
<p>Максимальное использование существующей строительной базы, сокращение трудозатрат на строительство, обеспечение возможности стадийного развития системы</p>	<p>Использование производственной базы и строительной-монтажной техники, обеспечивающих жилищно-гражданское и промышленное строительство в районах размещения гаража или стоянки.</p> <p>Применение типовых и унифицированных конструкций по действующим или планируемым к массовому внедрению каталогам. Размещение в многоэтажных гаражах на всех этажах, начиная со второго, только малолитражных легковых автомобилей с принятием соответствующих пролетов и снижением расчетных нагрузок на перекрытия.</p> <p>Применение принципа поэтапного увеличения вместимости стоянок: открытая площадка, многоэтажный или подземный гараж первой очереди, гараж расчетной вместимости.</p>
<p>Полное удовлетворение потребности в местах хранения легковых автомобилей городского населения во всех районах города</p>	<p>Планирование размещения, строительства и введения в эксплуатацию платных стоянок и гаражей в целом по городу, с дифференцированными расчетами и планами по каждому району, исходя из его реальных потребностей на данный период и перспективу.</p> <p>Максимальная унификация технических и стоимостных показателей по однотипным стоянкам и гаражам (в пределах города) для облегчения обмена местами хранения в соответствии с расселением автовладельцев.</p> <p>Размещение мест хранения автомобилей, принадлежащих жителям районов со значительным дефицитом свободных участков (например, центральных) в других районах города, удобно связанных общественным транспортом с местами проживания автовладельцев.</p>

Группы факторов	Основные направления учета факторов при проектировании
Организация и безопасность движения транспорта и пешеходов	<p>Размещение гаражей и стоянок с удобными и короткими въездами и выездами на транспортные магистрали района без пересечения основных путей движения детей, школьников и других жителей.</p> <p>Уплата мест размещения автостоянок и гаражей со схемой организации движения на улично-дорожной сети прилегающего района; обеспечение условий видимости в зоне размещения гаража-стоянки.</p>
Экономия энергетических ресурсов	<p>Применение типов гаражей и стоянок, не требующих принудительной вентиляции и имеющих естественное освещение (открытые площадки, многоярусные рамповые гаражи-стоянки без наружных стеновых ограждений). Обеспечение минимального пробега автомобиля между местом его постоянного хранения и местом жительства автовладельца путем рационального размещения гаражей и автостоянок.</p>
Охрана окружающей среды	<p>Запрещение технического обслуживания и ремонта автомобилей в местах их постоянного хранения в жилых зонах. Максимальное разбавление на территории жилых районов и микрорайонов мест размещения гаражей и автостоянок (в том числе въездов и выездов из них) с детскими учреждениями и местами отдыха.</p> <p>Использование гаражей в качестве шумозащитных сооружений при размещении жилой застройки у транспортных магистралей. Снижение уровня загазованности и шума путем рационального размещения гаражей и автостоянок, обеспечивающего минимальный пробег автомобилей между местами их постоянного хранения и местами проживания автовладельцев.</p>
Экономия строительных и дорожно-строительных материалов	<p>Сокращение расхода цемента, железобетонных конструкций и металла за счет применения: открытых стоянок; многоярусных гаражей-стоянок на склонах балок и оврагов (без специальных рамп); гаражей манежного типа без разделения перегородками на отдельные боксы; многоярусных гаражей-стоянок без капитальных стеновых ограждений; прогрессивных облегченных конструкций; сетки колонн в многоярусных и подземных гаражах, наиболее полно отвечающей требованиям расстановки и маневрирования расчетных типов автомобилей; различных сооружений (транспортных развязок, путепроводов и др.) в качестве конструктивной основы для устройства стоянок; территорий, ранее оборудованных инженерными и улично-дорожными сетями, с целью сокращения протяженности подводов инженерных коммуникаций и дорог.</p>

Группы факторов	Основные направления учета факторов при проектировании
Художественно-эстетические условия планировки и застройки города	Благоустройство и озеленение открытых охраняемых и неохраняемых автостоянок. Выбор оптимальных объемно-планировочных и архитектурно-композиционных решений многоэтажных гаражей в соответствии с совокупностью конкретных условий. Применение ажурных стеновых ограждений с рисунком и фактурой, увязанными с архитектурой жилых и общественных зданий данного района. Сочетание подземных гаражей с размещенными над ними элементов благоустройства.

## Приложение 2

**Факторы, отражающие интересы автовладельцев при проектировании системы автостоянок и гаражей**

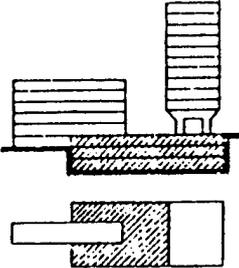
Группы факторов	Основные направления учета факторов при проектировании
Сохранность автомобиля	Применение охраняемых автостоянок и гаражей манежного, манежно-боксового и боксового типа (последние, в основном, для инвалидов и условий усадебной застройки).
Экономия денежных средств на строительство	Организация хранения автомобилей с минимальными капиталовложениями: открытые стоянки, простейшие многоярусные гаражи без ограждающих конструкций, сборно-разборные гаражи.
Сокращение эксплуатационных расходов на содержание гаража	Применение простейших наземных гаражей и стоянок большой вместимости. Хранение автомобилей в отдельных запирающихся боксах.
Удобство пользования	Размещение гаража или стоянки вблизи места жительства автовладельцев. Достаточные размеры места хранения (ширина не менее 2,3 м).
Возможность обмена при изменении места жительства автовладельца	Унификация типов гаражей, размещаемых в различных районах.
Возможность осуществления операций по техническому обслуживанию автомобиля вблизи места хранения	Размещение СТО и моек на участках, удобно связанных улицами и дорогами с зонами концентрации гаражей и автостоянок.
Обеспечение удовлетворительных условий для хранения запасных частей, материалов и инвентаря	Применение блоков боксовых гаражей (в основном для инвалидов и условий малоэтажной и усадебной застройки). Устройство при открытых площадках, многоэтажных и подземных гаражах кладовых (по числу автомобилей).

**Основные типы и область применения рамповых гаражей-стоянок**

№	Тип сооружения, область применения	Этажность		Вместимость здания, секции	Площадь участка, кв.м на 1 м-место
		надзем- ных	подзем- ных		
1	Малоэтажные надземные. Города различной величины, районы реконструкции крупных городов	2-3	-	100-300	15-25
2	Подземные. В городах (ограничивается гидрогеологическими условиями). Этажность ограничивается действующими противопожарными нормами	-	1	100	25,0
			2	200	16,5
			3	300	12,5
3	Многоэтажные надземные. В городах	9	-	900	10
4	Комбинированные В городах Этажность подземной части ограничена (см. п.2)	9	1	1000	8
		9	2	1200	7
		9	3	1400	6
		9	4	1600	5,5
		9	5	1800	5

Возможные схемы встроенных и пристроенных гаражей и стоянок

Номер типа сооружения	Тип сооружения, область применения	Схема сооружения (разрез и план)	Этажность	Вместимость	Площадь участка, м <sup>2</sup> , на одно машино-место
1	Пристроенные гаражи рампового типа В административных, производственных и общественных зданиях различного назначения		4-6	100-500	8-12
2	Встроенные подземные одноярусные гаражи Под жилыми, административными, производственными и общественными зданиями (в их контуре) То же, встроенные подземные многоярусные гаражи		1	25-200	5-10*
3	Под зданиями и прилегающими к ним участками (с количеством подземных ярусов не более трех)		2-3	50-300	5-7*
4	Гаражи в верхних этажах или на кровле В производственно-технических, коммунальных зданиях и сооружениях		1	100-300	1-2

Но- мер типа со- ору- же- ния	Сооружение, область применения	Схема сооружения (разрез и план)	Этаж- ность	Вмести- мость	Площадь участка, м <sup>2</sup> , на одно машино- место
5	Встроенные подземные гаражи Обслуживаю- щие группу жилых, адми- нистративных, производст- венных, об- щественных и других зданий и сооружений, в том числе с использовани- ем перепадов рельефа (с ко- личеством под- земных ярусов не более трех)*		2-3	100-500	5-7*

\* Даны показатели площади, необходимой вне контура основного здания.

Приложение 5

Расстановка автомобилей на стоянке

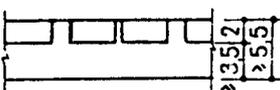
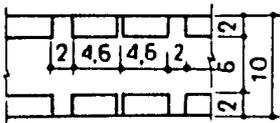
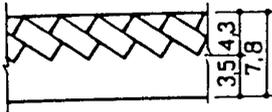
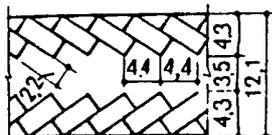
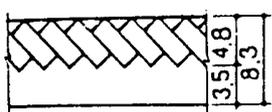
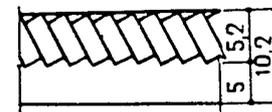
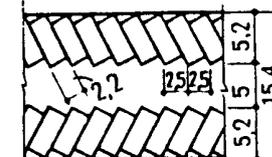
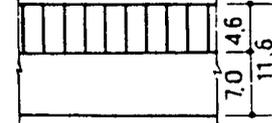
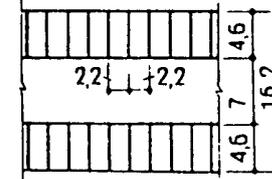
Схема расстановки автомобилей на стоянке	Способ расстановки автомобилей	Колличес- тво авто- мобилей на 100 м полосы стоянки	Площадь на одно машино- место, м <sup>2</sup>
	Автомобили на автосто- янке расположены па- раллельно проезду	18	30,5
	То же, с двух сторон проезда	36	28

Схема расстановки автомобилей на стоянке	Способ расстановки автомобилей	Количество автомобилей на 100 м полосы стоянки	Площадь на одно машино-место, м <sup>2</sup>
	Автомобили на автостоянке расположены под углом 30°	21	37
	То же, с двух сторон проезда	42	28,8
	Автомобили на автостоянке расположены под углом 45°	29	28,5
	То же, с двух сторон проезда	58	22,5
	Автомобили на автостоянке расположены под углом 60°	39	26,2
	То же, с двух сторон проезда	78	19,8
	Автомобили на автостоянке расположены под углом 90°	45	25,8
	То же, с двух сторон проезда	90	18

## Приложение 6

### Минимальные санитарные разрывы между гаражами (автостоянками) и элементами застройки жилого района и микрорайона

Элемент застройки	Расстояния, м, от надземных, надземно-подземных и открытых автостоянок при количестве легковых автомобилей				
	св. 300	300-101	100-51	50-11	менее 10
Жилые дома	50	35	25	15	10
В том числе от торцов жилых домов, без окон	35	25	15	10	10
Общественные здания	25	25	15	10	Не лимитируются
Школы и детские ясли-сады	По согласованию с органами государственного санитарного надзора		25	25	15
Лечебные учреждения стационарного типа	То же		50	50	25

#### Примечания:

1. Для жилых и общественных зданий санитарный разрыв следует определять от их окон до въездных и выездных ворот, вытяжных вентиляционных шахт и открывающихся окон наземных и наземно-подземных гаражей. Для школ, детских яслей-садов и лечебных заведений стационарного типа - от границ их земельных участков.
2. При хранении в наземных гаражах смешанного парка автомобилей минимальные санитарные разрывы следует принимать не менее 25 м (до 50 автомобилей).
3. Расстояния от подземных и полуподземных (без окон) гаражей до жилых домов и общественных зданий не лимитируются. Въезды и выезды из них, а также их вытяжные вентиляционные шахты должны быть удалены от окон жилых домов и общественных зданий на расстоянии не менее 15 м, а от участков школ, детских яслей-садов и лечебных учреждений стационарного типа - на расстоянии не менее 20 м.
4. Участки гаражей и автостоянок должны быть отделены от жилых и общественных зданий полосой озеленения (с посадкой не менее 2 рядов кустарников). В ряде случаев допускается создание автостоянок с посадкой деревьев.

**Ширина внутреннего проезда при установке легковых автомобилей на канавные посты передним ходом**

Тип автомобиля	Ширина внутреннего проезда, м			
	без дополнительного маневра		с дополнительным маневром	
	угол установки автомобиля к оси проезда			
	45°	60°	60°	90°
Особо малого класса	4,3	5,8	4,7	6,4
Малого класса	4,4	5,8	4,9	6,5
Среднего класса	4,8	6,5	5,9	7,9

Примечание: Ширина внутренних проездов определена из условия длины рабочей канавы, равной габаритной длине подвижного состава

Таблица 2

**Ширина внутреннего проезда при установке легковых автомобилей на места хранения в закрытом помещении**

Тип автомобиля	Ширина внутреннего проезда, м					
	передним ходом			задним ходом		
	без дополнительного маневра	с доп. маневром	без дополнительного маневра			
	угол установки автомобилей к оси проезда					
	45°	60°	90°	45°	60°	90°
Особо малого класса	2,7	4,5	6,1	3,5	4,0	5,3
Малого класса	2,9	4,8	6,4	3,6	4,1	5,5
Среднего класса	3,7	5,4	7,7	4,7	4,8	6,1

Примечание: Дополнительный маневр предусматривает применение одного заднего хода при въезде на машино-место и выезде с него

Таблица 3

**Ширина внутреннего проезда при установке легковых автомобилей на  
напольные рабочие посты передним ходом**

Тип автомобиля	Ширина внутреннего проезда, м			
	без дополнительного маневра			с дополнит. маневром
	угол установки автомобиля к оси проезда			
	45°	60°	90°	90°
Особо малого класса	2,9	2,9	5,5	4,8
Малого класса	3,1	3,1	5,3	5,0
Среднего класса	3,8	3,8	6,4	5,7

Примечание: См. примечание к табл. 2

Таблица 4

**Ширина внутреннего проезда при установке легковых автомобилей на  
стояночные места на открытой площадке**

Тип автомобиля	Ширина внутреннего проезда, м						
	передним ходом				задним ходом		
	без дополнительного маневра		с дополнит . маневр.		без дополнительного маневра		
	угол установки автомобилей к оси проезда						
	45°	60°	90°	90°	45°	60°	90°
Особо малого класса	3,0	4,6	8,5	6,3	3,6	4,1	5,4
Малого класса	3,2	4,9	8,6	6,5	3,9	4,2	5,6
Среднего класса	4,0	5,6	9,6	7,8	4,3	4,9	6,2

Примечание: К особо малому классу относятся автомобили типа "Запорожец", "Лада", "Ока". К малому классу относятся – "Жигули", "Лада", "Москвич". К среднему классу – "Волга"

**Нормы расстояний между легковыми  
автомобилями и элементами строительных  
конструкций в гаражах- стоянках**

Посты ТО и ТР:

от торцевой стороны автомобиля до стены	- 1,2 м
от продольной стороны автомобиля до стены на постах со снятием шин, тормозных барабанов	- 1,5 м
между продольными сторонами автомобилей на постах со снятием шин, тормозных барабанов	- 2,2 м
между автомобилем на посту и колонной	- 0,7 м

Стоянка автомобилей (многоэтажная):

от задней стороны автомобиля до стены	- 0,5 м
от продольной стороны автомобиля до стены	- 0,5 м
от продольной стороны автомобиля до колонны или пилястры	- 0,3 м
между продольными сторонами автомобиля	- 0,5 м
от передней стороны автомобиля до стены или ворот	- 0,7 м

На открытых плоскостных стоянках указанные нормативные разрывы увеличиваются на 0,1 м.

Габариты приближения при маневрировании автомобиля к строительным конструкциям и друг другу

Посты ТО и ТР:

до автомобилей, конструкций зданий и оборудования, расположенных со стороны въезда	- 0,3 м
то же, с противоположной сторон въезда	- 0,8 м

Стоянка автомобилей (многоэтажная):

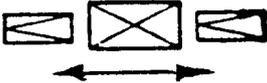
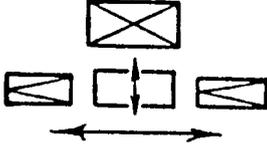
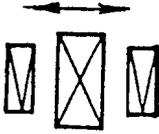
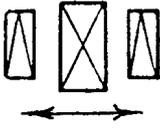
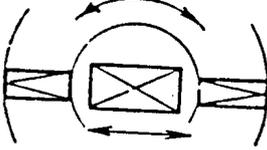
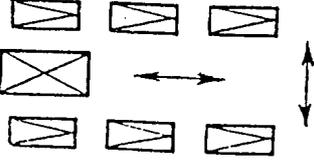
до автомобилей, конструкций зданий и оборудования, расположенных со стороны въезда	- 0,2 м
то же, с противоположной стороны въезда	- 0,7 м

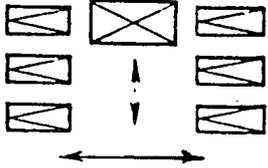
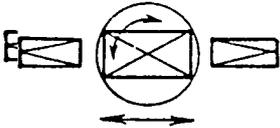
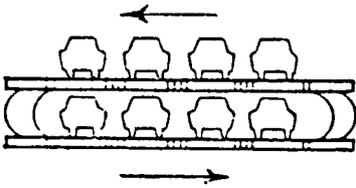
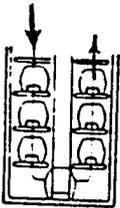
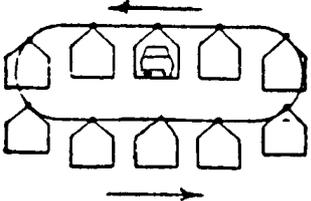
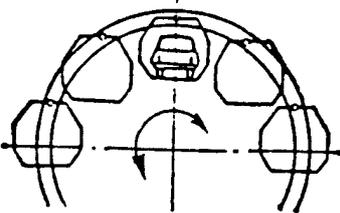
Для открытых плоскостных стоянок габариты приближения при маневрах автомобиля увеличиваются на 0,1 м.

Габаритные размеры отечественных  
легковых автомобилей

Марка	Класс	Габариты			База, мм	Наружный габаритный радиус поворота, м
		длина мм	ширина мм	высота мм		
"Таврия" ЗАЗ-1102	особо малый	3708	1554	1410	2320	5,6
"Ока" ВАЗ-1111	особо малый	3200	1420	1400	2180	5,5
"Жигули" ВАЗ-2105 ВАЗ-2151 ВАЗ-2153	малый	4130	1620	1440	2424	5,9
"Нива" ВАЗ-2121	малый	3720	1620	1640	2200	5,8
"Москвич" АЗЛК-2141 АЗЛК-21412	малый	4350	1690	1400	2580	5,7
"Волга" ГАЗ-24-10 ГАЗ-24-11 ГАЗ-31-02	средний	4960	1820	1476	2800	6,2
"Чайка" ГАЗ-14	высокий	6114	2020	1525	3450	8,2

СИСТЕМЫ КОМПЛЕКСНОЙ МЕХАНИЗАЦИИ АВТОСТОЯНОК

Система	Схема механизации	Средства механизации
Кент-1		Стационарный лифт и осевая тележка
Кент-2		Стационарный лифт, траверсная и осевая тележки
Алкро		Стационарный лифт и речная тележка
Зид-парк		Стационарный лифт и стыкующиеся транспортеры
Рото-парк		Стационарный лифт, кольцевой горизонтальный конвейер и осевая тележка
Спид-парк		Передвижной опорный лифт и речная тележка

Система	Схема механизации	Средства механизации
Пиджон-Хоул		Передвижной опорный лифт и захватная тележка
Аутосило		Передвижной подвесной лифт и захватная тележка
Рото-лифт		Вращающийся, опорный лифт и осевая тележка
Ау-Ро		Грузонесущий конвейер с передающими площадками
Патерностер		Вертикальная нория
Мобильпаркинг		Горизонтальная нория
Паркредер		Кольцевая нория

Габаритные размеры некоторых зарубежных  
легковых автомобилей

Марка	Тип кузова	<i>Габариты</i>		
		длина мм	ширина мм	высота мм
OPEL ASTRA		4051	1696	1410
TOYOTA	длинная база	3200	1420	1400
CHEVROLET BLAZER	Deluxe	4608	1680	1576
CHEVROLET SPORT	VAN 95	5717	2006	2090
COROLLA	Хэтчбэк	4100	1690	1385
COROLLA	Лифтбэк	4320	1690	1445
COROLLA	Седан	4295	1690	1445
RAV 4	5 дверей	4115	1695	1660
Land Cruiser	80	5080	1830	1910
HILUX	<b>2WD</b>	4890	1940	1850-1880
HILUX	<b>4WD</b>	5080	1830	1910
JEEP CHEROKEE		4254	1724	1625
JEEP GRAND CHEROKEE		4613	2239	1762
Авенсис	Лифтбэк	4490	1710	1425
Авенсис	<b>Вагон</b>	4295	1690	1445
Камри	<b>Седан</b>	4725	1720	1420
Хай-эйс	<b>Пассаж. салон на 12-15 мест</b>	4570	1690	1945

## Приложение 12

# КУЗОВА ЛЕГКОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ

	Удлиненная база, 4 боковые двери	Нормальная база, 4 боковые двери	Нормальная база, 2 боковые двери	Укороченная база, 2 боковые двери
Закрытые кузова	ЛИМУЗИН 	СЕДАН 	СЕДАН 	КУПЕ 
Частично открывающиеся кузова	ЛАНДО 	КАБРИОЛЕТ 	КАБРИОЛЕТ 	КУПЕ-КАБРИОЛЕТ 
Полностью открывающиеся кузова	ФАЗТОН 	ФАЗТОН 	ФАЗТОН 	РОДСТЕР 
Закрытые нестандартные кузова	ПУЛЬМАН-ЛИМУЗИН 	СЕДАН-ХАРДТОП 	КУПЕ-ХАРДТОП 	КУПЕ «ТАРГА» 
Грузопассажирские кузова	ЭМБЮЛЕНС 	УНИВЕРСАЛ 	УНИВЕРСАЛ 	ПИКАП 
Грузопассажирские кузова с нечетной дверью сзади	СТАЕЦЮ 	ХЭТЧБЕК 	ХЭТЧБЕК 	<div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 5px; text-align: center;"> <b>СОВРЕМЕННАЯ АВТОМОБИЛЬНАЯ ТЕХНИКА</b> </div> <p style="text-align: right; font-size: small;">Художник А. Хрисанфов</p>

## Термины и определения

Стоянка автомобилей (автостоянка)	здание, сооружение (часть здания, сооружения) или специальная открытая площадка, предназначенные для хранения (стоянки) автомобилей.
Автостоянка открытого типа	плоскостное или многоярусное открытое в пространство сооружение без наружных стеновых ограждений.
Надземная автостоянка закрытого типа	автостоянка с наружными стеновыми ограждениями, обеспечивающая надлежащее хранение и защиту автомобиля от атмосферных воздействий.
Автостоянки с пандусами (рампами)	автостоянки, которые используют ряд постоянно повышающихся (понижающихся) полов или ряд соединительных пандусов между полами для перемещения автомобилей между этажами на своей тяге.
Автостоянки с полурампами	имеют укороченные вдвое рампы за счет смещения соседних манежей стоянки на половину этажа.
Автостоянки со скатными перекрытиями	имеют рампы смешанного типа, на которых осуществляется движение и хранение автомобилей. Для гаражей большой вместимости требуется дополнительная рампа для эвакуации.
Автостоянки со скатно-винтовыми перекрытиями	имеют перекрытия в форме спиральных рамп, на которых осуществляется как хранение, так и движение автомобилей на подъем и спуск.
Рампа	Наклонная плоскость, соединяющая пути или площадки, находящиеся на разных уровнях. Служит для передвижения автомобиля с этажа на этаж. Могут быть прямолинейными или криволинейными, а также спиральными.
Открытые рампы	могут быть двух видов: -открытые в уличное пространство, т.е. не имеющие стенового ограждения и кровли; -открытые в помещение, т.е. неизолированные от помещений стоянки.
Закрытые рампы	рампы, имеющие ограждающие конструкции и изолированные от других помещений. Сообщение таких рамп с помещениями стоянки возможно либо через ворота, либо

	через тамбуры с дренчерными завесами с автоматическим пуском воды.
Пристроенные ramпы	прямолинейные или спиральные, решенные в самостоятельных конструкциях; закрытые или открытые. Они обеспечивают быстрое заполнение и освобождение помещений стоянки и не имеют транзитного движения по этажам. Дают возможность поэтажной изоляции помещений.
Встроенные ramпы	прямолинейные или криволинейные, могут быть открытыми или изолированными от помещений стоянки. Обеспечивают заполнение и освобождение помещений с использованием внутренних проездов стоянки.
Колесоотбои	конструкция из металла или железобетона для ограничения движения автомобиля в пределах проездов и стояночных мест. Служат для защиты конструкций здания от движущегося автомобиля. Размеры элементов колесоотбоев зависят от типов и марок автомобилей.
Вместимость	по числу машино-мест на местах хранения гаражи-стоянки подразделяются на: - малой вместимости ( до 50 мест ); - средней вместимости ( свыше 50 до 300); - большой вместимости ( свыше 300 мест).
Машино-место	расчетная площадь, необходимая для установки одного автомобиля в гараже-стоянке. Складывается из собственно места хранения со всеми разрывами до соседних автомобилей и конструкций, а также маневровой площади, равной площади внутренних проездов, приходящейся на 1 место хранения.
Бокс	изолированное помещение, предназначенное для хранения транспортных средств (автомобилей, мотоциклов и т.п.).
Стоянка	место, площадка для паркования и хранения транспортных средств.
Рамповый гараж с обслуживанием	многоэтажный гараж, в котором автомобиль поднимается на верхние этажи своим ходом с

	помощью рампы, а на первом этаже размещены зоны обслуживания автомобилей.
Механизированная автостоянка	автостоянка, в которой транспортировка автомобилей в места (ячейки) хранения осуществляется специальными механизированными устройствами (без участия водителей).
Боксовая автостоянка	автостоянка, в которой транспортные средства хранятся в отдельных боксах.
Встроенная автостоянка	помещение для хранения транспортных средств, заблокированное с помещением другого назначения.
Полумеханизированный гараж	автостоянка, в которой автомобиль поднимается на верхние этажи с помощью механизмов, а на стояночное место - своим ходом.
Специализированная стоянка	стоянка, предназначенная для отдельных групп населения (например, инвалидов), отдельных видов транспорта (ведомственного, такси).
Осмотровые канавы	специальные заглубленные траншеи, обеспечивающие доступ к агрегатам, узлам и деталям, расположенным снизу автомобиля.

### Библиографический список

1. Афанасьев Л.Л. и др. Гаражи и станции технического обслуживания (альбом чертежей). -М.:Транспорт,1980.
2. Афанасьев Л.Л. и др. Гаражи и станции технического обслуживания автомобилей. -М.:Транспорт,1969.
3. Бюттнер О. Стояночные площадки и гаражи для автомобилей. Берлин,1967 // Гаражи и гаражное оборудование. М.: ВИНТИ. 1969. №20. Реф. 145.
4. Бюттнер О. Стояночные площадки и гаражи для автомобилей. Берлин,1967 // Гаражи и гаражное оборудование. М.: ВИНТИ. 1969. №22. Реф. 158.
5. ВСН 01-89/Минавтотранс РСФСР. Ведомственные строительные нормы. Предприятия по обслуживанию автомобилей.
6. Гаражи и стоянки для европейских стран //Гаражи и гаражное оборудование. -М.: ВИНТИ. 1967. №3. Реф. 12.
7. Гаражи. Проектирование и строительство / Под ред. проф. Отто Силла; Пер. с нем. -М.:Стройиздат,1986.
8. Голубев Г.Е. Автомобильные стоянки и гаражи в застройке городов. М.: Стройиздат, 1988.
9. Гордон А., Киржакова М. Размещение паркингов в затесненных условиях городского центра //Архитектурный вестник, 1997, №1.
10. Давидович Л.Н. Проектирование предприятий автомобильного транспорта. М.: Транспорт, 1975.
11. Донцов Г.А. Гараж в городе //Архитектура и строительство Москвы, 1997, №6.
12. Константин Степанович Мельников: Архитектура моей жизни. Творческая концепция. Творческая практика / А.Стригалева, И.Коккинаки; пред. А.Иконников; вступ. статья А.Стригалева. -М.: Искусство, 1985.
13. Королевский К.Ю. Что нам стоит гараж построить //Архитектура и строительство Москвы. 2000. №1.
14. Краткий автомобильный справочник. - М.: Транспорт, 1985.
15. Лысогорский А.А. Городские гаражи стоянки. М.: Стройиздат, 1972.
16. Мазурин А.С., Пережигин В.В. Проектирование многоярусных гаражей-стоянок //Промышленное и гражданское строительство. 1997. №10.
17. Мастерская Мамошина. Гараж на Большой конюшенной в Петербурге //Проект Россия. 2001. №19.
18. НПБ 105- 95 Определение категорий помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности.
19. НПБ 250 - 97 Лифты для транспортировки пожарных подразделений в зданиях и сооружениях. Общие технические требования.
20. Пособие по размещению автостоянок, гаражей и предприятий технического обслуживания легковых автомобилей в городах и населенных пунктах (к СНиП II-60-75\*). М.:Стройиздат,1984.

21. Проблемы автомобильных стоянок в городских центрах Швейцарии // Гаражи и гаражное оборудование. -М.: ВИНТИ. 1967. №8. Реф. 42.
22. ПТАМ Никишина. Гараж на Ижорской улице в Нижнем Новгороде. //Проект Россия, 2001, №19.
23. ОНТП-01-91 / Росавтотранс. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта. -М.: Гипроавтотранс, 1991.
24. Седов А.П. Автостоянки и гаражи легковых автомобилей за рубежом. -М.,1961.
25. СНиП 21- 01- 97 Пожарная безопасность зданий и сооружений. – М.: Госстрой России, 1997.
26. СНиП 21- 02- 99 Стоянки автомобилей /Госстрой России. – М.,1999.
27. СНиП 23 - 05 - 95 Естественное и искусственное освещение.
28. СНиП 2.04.09 - 84 Пожарная автоматика зданий и сооружений.
29. СНиП 2.07.01-89\* Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений.
30. СНиП 2.01.02-85\* Противопожарные нормы / Минстрой России. -М.: ГП ЦПП,1995.
31. СНиП 2.09.02-85\* Производственные здания / Минстрой России. -М.: ГП ЦПП,1995.
32. СНиП 2.89 – 90 Генеральные планы промышленных предприятий.
33. Сооружения для хранения и технического обслуживания транспортных средств: Справочник проектировщика. Градостроительство. -М.: Стройиздат, 1978.
34. Хевелев Э.М. Проектирование городских гаражей. -М.: Госстройиздат,1961.
35. Шестокас В.В. и др. Гаражи и стоянки. -М.: Стройиздат, 1984.
36. Филиппов В.К. Автомобильный транспорт СССР. Хронологический обзор. -М.: Автотрансиздат, 1957.

Учебное издание

Борис Федорович Серебров

Многоэтажные гаражи и автостоянки

Учебное пособие

Темплан 2005 г.

Редактор Ж.М. Елизарова

Подписано к печати 07.04.05. Формат 60x84 1/16 д.л.

Печать офсетная . Бумага типографская.

Объем 7,4 уч.-изд.л., 8,2 п.л.

Тираж 150 экз. Заказ

---

Новосибирская государственная архитектурно -  
художественная академия  
630099, Новосибирск, Красный проспект , 38

---

Отпечатано ООО "Полиграф-Сервис"