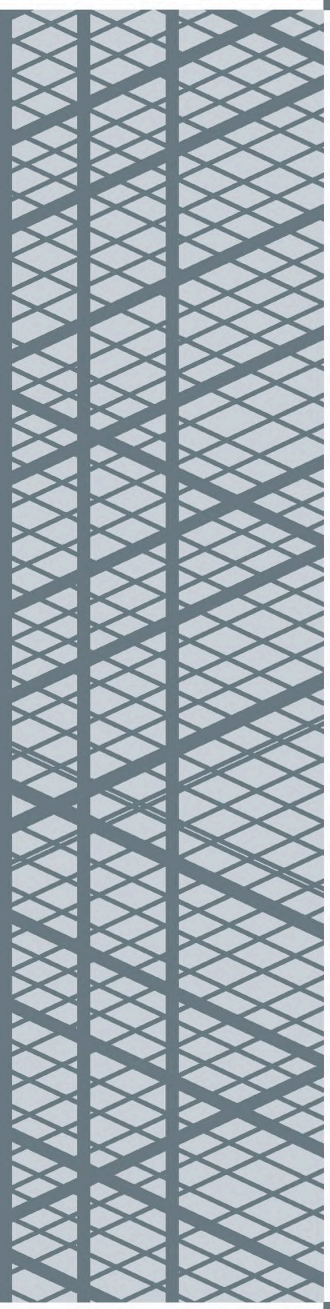
АРСС

Ассоциация развития стального строительства

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ
СТО АРСС 11251254.001-018-1



ПОСОБИЕ

ПРОЕКТИРОВАНИЕ МНОГОЯРУСНЫХ ГАРАЖЕЙ-СТОЯНОК НА СТАЛЬНОМ КАРКАСЕ

(к СП 113.13330.2016)

Москва
2018

gost.e-ecolog.ru

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ
СТО АРСС 11251254.001-018-1

ПОСОБИЕ

ПРОЕКТИРОВАНИЕ МНОГОЯРУСНЫХ ГАРАЖЕЙ-СТОЯНОК НА СТАЛЬНОМ КАРКАСЕ

(к СП 113.13330.2016)

АКСИОМ ГРАФИКС ЮНИОН
МОСКВА 2018

УДК 728.949:624.014
ББК 38.77+38.54
П79

Аторский коллектив: д.т.н. Э.Н. Кодыш, д.т.н. Н.Н. Трекин, к.т.н. Н.Г. Келасьев, инженер И.А. Терехов (АО «ЦНИИПромзданий»), инженер А.А. Сосков (АРСС).

ПОСОБИЕ
ПРОЕКТИРОВАНИЕ МНОГОЯРУСНЫХ ГАРАЖЕЙ-СТОЯНОК НА СТАЛЬНОМ КАРКАСЕ

Рецензенты:

к.т.н. А.П. Блинов – ООО «К-проект», к.т.н. Д.В. Конин, к.т.н. Д.Г. Пронин – ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко (институт АО «НИЦ «Строительство»), д.т.н., профессор А.Р. Туснин – МГСУ НИУ, М.А. Крымская – «Проектный институт в строительстве и жилищнокоммунальном комплексе СПбГАСУ», А.А. Молчанова – Национальный кровельный союз, А.В. Аполинарьев – ФГУП «ПИ» ФСБ России, А.С. Прочан – ООО «НГС-Инжиниринг», к.т.н. Д.И. Варбанский – ООО «Тегола Руфинг Сейлз» («ТеМа»), Е.С. Серегина – ООО «Тегола Руфинг Сейлз», А.М. Веинский – ООО «Цинко Рус», Е.В. Гуща – ООО «Зика» (кровельные и гидроизоляционные материалы), Н.В. Еремин – ООО «Сен-Гобен Строительная Продукция Рус» (техническая изоляция ISOTEC), Е.Ю. Ивлиева – ООО «Сен-Гобен Строительная Продукция Рус» (строительная изоляция ISOVER), С.М. Локтев – ООО «Сен-Гобен Строительная Продукция Рус» (сухие строительные смеси WEBER), М.В. Бородина – ООО «Единая Кровельная Компания» («ТемпСтройСистема»), З.Т. Читаишвили, Ю.Г. Залесская, Ю.В. Гурьев («Ферро-строй)

Утверждено:
приказом Генерального директора Ассоциации «Объединения участников бизнеса по развитию стального строительства» № 05\02 от «04» мая 2018 г. и введено в действие с 01 июня 2018 года.

П79 **Пособие «Проектирование многоярусных гаражей-стоянок на стальном каркасе»** / Ассоциация развития стального строительства ; [Э.Н. Кодыш, Н.Н. Трекин, Н.Г. Келасьев, И.А. Терехов, А.А. Сосков]. – Москва : АКСИОМ ГРАФИКС ЮНИОН, 2018. – 182 с. : ил.

ISBN 978-5-6040878-2-4

Настоящее Пособие содержит положения, детализирующие указания СП 113.13330.2012 по проектированию многоэтажных гаражей-стоянок для легковых автомобилей и рекомендации, необходимые для инженеров-проектировщиков. При разработке Пособия использован многолетний опыт проектирования гаражей-стоянок АО «ЦНИИПромзданий».

Пособие разработано в АО «ЦНИИПромзданий» - Генеральный директор докт. техн. наук В.В. Гранев по заказу «Ассоциации развития стального строительства» (АРСС) в лице Генерального директора Д.С. Еремеева при участии «Национального кровельного союза».

УДК 728.949:624.014
ББК 38.77+38.54

ISBN 978-5-6040878-2-4

© Ассоциация развития стального строительства, 2018.

Содержание

1 Область применения 7
2 Нормативные ссылки 8
3 Термины и определения 13
4 Размещение гаражей-стоянок 17
5 Классификация и типы гаражей-стоянок 26
5.1 Общая классификация 26
5.2 Размещение в городской застройке 27
5.3 Длительность хранения 31
5.4 Размещение относительно объектов другого назначения и уровня земли 32
5.5 Этажность 34
5.6 Способ междуэтажного перемещения 35
5.7 Организация хранения 37
5.8 Тип ограждающих конструкций и условия хранения 38
5.9 Модульные быстровозводимые гаражи-стоянки 40
5.10 Применение различных типов стоянок автомобилей 41
6 Объемно-планировочные решения 43
6.1 Показатели эффективности объемно-планировочных решений 43
6.2. Зона хранения автомобилей. 45
6.3 Зона перемещения автомобилей по вертикали 56
6.4 Помещения постов мойки, технического осмотра и мелкого технического ремонта 68
6.5 Помещения инженерного обеспечения и служб эксплуатации. 72
6.6 Противопожарные требования 76
6.7 Специальные требования к различным типам гаражей-стоянок 90
7 Конструктивные решения гаражей-стоянок 98
7.1 Нагрузки и воздействия 98
7.2 Классификация каркасов гаражей-стоянок 98

7.3 Материалы строительных конструкций.....100
7.4 Фундаменты и основание..... 100
7.5 Колонны.....107
7.6 Ригели (балки).....110
7.7 Перекрытие..... 115
7.8 Стропильные фермы..... 120
7.9 Прогоны.....127
7.10 Связи.....128
7.11 Лестницы..... 132
7.12 Перегородки.....132
7.13 Наружные ограждающие конструкции..... 135
7.14 Здания со свободной планировкой этажей и новым типом укрупненных несущих конструкций.....136
7.15 Защита от коррозии 138
7.16 Рекомендации по огнезащите.....141
8 Конструкции и типы полов..... 143
9 Покрытия гаражей-стоянок.....154
10 Инженерные системы..... 161
Библиография.....175

1 Область применения

1.1 Настоящее Пособие распространяется на проектирование зданий, сооружений, площадок и помещений для стоянки (хранения) автомобилей, микроавтобусов и мототранспортных средств (мотоциклов, мотоциклов с коляской, мотороллеров, мопедов, скутеров и т.п.) с приведением их к одному расчетному виду (легковому автомобилю) в соответствии с пунктом 11.19 СП 42.13330.2011.

1.2 В Пособии рассмотрены объемно-планировочные решения основных видов гаражей-стоянок. Конструктивные решения приведены только для наземной части многоэтажных гаражей-стоянок со стальным каркасом.

1.3 Настоящее Пособие не распространяется на гаражи, предназначенные для ремонта и технического обслуживания автомобилей, а также стоянки автомобилей, использующихся для перевозки взрывчатых, ядовитых и радиоактивных веществ.

1.4 В Пособии приведены положения, детализирующие указания СП 113.13330.2016 по проектированию многоэтажных гаражей-стоянок для легковых автомобилей нормального уровня ответственности (в соответствии с Федеральным законом 384–ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений») с несущими конструкциями из современных металлических профилей.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты и своды правил:

ГОСТ Р 51631–2008 «Лифты пассажирские. Технические требования доступности, включая доступность для инвалидов и других маломобильных групп населения»

ГОСТ Р 52382-2010 «Лифты пассажирские. Лифты для пожарных»

ГОСТ Р 53296–2009 «Установка лифтов для пожарных в зданиях и сооружениях. Требования пожарной безопасности»

ГОСТ Р 53297–2009 «Лифты пассажирские и грузовые. Требования пожарной безопасности»

ГОСТ Р 53307–2009 «Конструкции строительные. Противопожарные двери и ворота. Метод испытаний на огнестойкость»

ГОСТ Р 53771–2010 «Лифты грузовые. Основные параметры и размеры»

ГОСТ Р 53780–2010 «Лифты. Общие требования безопасности к устройству и установке»

ГОСТ Р 54154–2010 «Трубы стальные профильные для металлоконструкций. Технические условия»

ГОСТ 12.1.005–88 «Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны»

ГОСТ 8240–97 «Швеллеры стальные горячекатаные. Сортамент»

ГОСТ 18979–2014 «Колонны железобетонные для многоэтажных зданий»

ГОСТ 19903–2015 «Прокат листовой горячекатаный. Сортамент»

ГОСТ 21506–2013 «Плиты перекрытий железобетонные ребристые высотой 300 мм для зданий и сооружений. Технические условия»

ГОСТ 23118-2012 «Конструкции стальные строительные. Общие технические условия»

ГОСТ 27215–2013 «Плиты перекрытий железобетонные ребристые высотой 400 мм для промышленных зданий и сооружений. Технические условия»

ГОСТ 27751–2014. «Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения и требования»

ГОСТ 27772-2015 «Прокат для строительных стальных конструкций. Общие технические условия»

ГОСТ 28042–2013 «Плиты покрытий железобетонные для зданий и сооружений. Технические условия»

ГОСТ 30245–2012 «Профили стальные гнутые замкнутые сварные квадратные и прямоугольные для строительных конструкций. Технические условия»

ГОСТ 31384–2008 «Защита бетонных и железобетонных конструкций от коррозии. Общие технические требования»

ГОСТ 31565–2012 «Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности»

ГОСТ 32499–2013 «Плиты перекрытий железобетонные многопустотные для зданий пролетом до 9 м стендового формования. Технические условия»

СП 1.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы»

СП 2.13130.2012 «Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты»

СП 3.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности»

СП 4.13130.2013 «Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты»

СП 5.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования»

СП 6.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Электрооборудование. Требования пожарной безопасности»

СП 7.13130.2013 «Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности»

СП 8.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Источники наружного противопожарного водоснабжения. Требования пожарной безопасности»

СП 10.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод. Требования пожарной безопасности»

СП 12.13130.2009 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности»

СП 16.13330.2017 «СНиП II-23-81* «Стальные конструкции»

СП 17.13330.2017 «СНиП II-26-76 «Кровли»

СП 18.13330.2011 «СНиП II-89-80* «Генеральные планы промышленных предприятий»

СП 20.13330.2011 «СНиП 2.01.07-85* «Нагрузки и воздействия»

СП 22.13330.2011 «СНиП 2.02.01-83* «Основания зданий и сооружений»

СП 24.13330.2011 «СНиП 2.02.03-85 «Свайные фундаменты»

СП 28.13330.2012 «СНиП 2.03.11-85 «Защита строительных конструкций от коррозии»

СП 29.13330.2011 «СНиП 2.03.13-88 «Полы»

СП 30.13330.2012 «СНиП 2.04.01-85* «Внутренний водопровод и канализация зданий»

СП 32.13330.2012 «СНиП 2.04.03-85 Канализация. Наружные сети и сооружения»

СП 42.13330.2011 «СНиП 2.07.01-89* «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений»

СП 43.13330.2012 «СНиП 2.09.03-85 «Сооружения промышленных предприятий»

СП 44.13330.2011 «СНиП 2.09.04-87 «Административные и бытовые здания»

СП 50.13330.2012 «СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий»

СП 51.13330.2011 «СНиП 23-03–2003 «Защита от шума»

СП 52.13330.2011 «СНиП 23-05–95* «Естественное и искусственное освещение»

СП 59.13330.2016 «СНиП 35-01-99 «Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения»

СП 60.13330.2012 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха»

СП 63.13330.2012 «СНиП 52-01-2003 «Бетонные и железобетонные конструкции»

СП 70.13330.2012 «СНиП 3.03.01-87 «Несущие и ограждающие конструкции»

СП 104.13330.2012 «СНиП 2.06.15-85 Инженерная защита территорий от затопления и подтопления»

СП 112.13330.2011 «СНиП 21-01-97* Пожарная безопасность зданий и сооружений»

СП 113.13330.2012 «СНиП 21-02-99* «Стоянки автомобилей»

СП 118.13330.2012 «СНиП 31-05-2003 «Общественные здания административного назначения» и «СНиП 31-06-2009 Общественные здания и сооружения»

СП 154.13130.2013 «Встроенные подземные автостоянки автомобилей. Требования пожарной безопасности»

СП 229.1325800.2014 «Железобетонные конструкции подземных сооружений и коммуникаций. Защита от коррозии»

СП 260.1325800.2016 «Конструкции стальные тонкостенные из холодногнутых оцинкованных профилей и гофрированных листов. Правила проектирования»

СП XXX.1325800.2017* «Конструкции каркасные железобетонные сборные многоэтажных зданий. Правила проектирования»

СП 266.1325800.2016 «Конструкции сталежелезобетонные. Правила проектирования»

СП 294.1325800.2017 «Конструкции стальные. Правила проектирования»

СП 50-101–2004 «Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений»

СП 52-103-2007 «Железобетонные монолитные конструкции зданий»

СП 53-101-98 «Изготовление и контроль качества стальных строительных конструкций»

СанПиН 2.1.2.2645-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям проживания в жилых зданиях и помещениях»

СанПин 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов»

СанПин 2.1.4.1074-01 Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества

СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки»

СН 2.2.4/2.1.8.566-96 «Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий»

СН 2.2.4/2.1.8.583-96 «Инфразвук на рабочих местах, в жилых и общественных помещениях и на территории жилой застройки»

Примечание – указанные ссылки на нормативные документы актуальны на момент разработки и публикации Пособия.

Нормативным документам, отмеченным «*», на момент публикации еще не был присвоен регистрационный номер.

3 Термины и определения

В настоящем Пособии используются термины и определения, приведенные в СП 113.13330, СП 112.13330 и других нормативных документах с соответствующими определениями:

3.1 **Стоянка автомобилей (автостоянка, паркинг, парковка, гараж, гараж-стоянка):** Здание, сооружение (часть здания, сооружения) или специальная открытая площадка, предназначенная для хранения (стоянки) автомобилей и других мототранспортных средств (мотоциклов, мотороллеров, мотоколясок, мопедов, скутеров).

3.2 **внешний радиус проезжей части:** Наименьший радиус закругления (кривой) по кромке проезжей части с правой стороны от водителя, обеспечивающий беспрепятственный проезд поворота.

3.3 **временное хранение легковых автомобилей и других мототранспортных средств:** Кратковременное (не более 12 ч) хранение автомобилей на машино-местах незакрепленных за конкретными владельцами.

3.4 **встроенная стоянка автомобилей:** Стоянка, находящаяся в границах застройки здания.

3.5 **встроенно-пристроенная стоянка автомобилей:** Стоянка, находящаяся частично в границах застройки здания и примыкающая к нему.

3.6 **въездная и выездная полоса:** Габариты проезда в пределах проезжей части полосы движения автомобиля.

3.7 **гараж:** Здание, сооружение или помещение для стоянки, хранения, ремонта и технического обслуживания автомобилей, мотоциклов и других транспортных средств. Может быть как частью жилого дома (встроенно-пристроенные гаражи), так и отдельным строением.

3.8 **гаражи-стоянки:** Здания и сооружения, предназначенные для хранения или парковки автомобилей, не имеющие оборудования для технического обслуживания и ремонта автомобилей, кроме простейших

устройств - моек, смотровых ям, эстакад. Гаражи-стоянки могут иметь полное или неполное наружное ограждение.

3.9 **дренчерная установка** (от англ. drench - орошать): Ороситель (распылитель) с открытым выходным отверстием систем автоматического пожаротушения.

3.10 **конструктивная огнезащита:** Способ огнезащиты строительных конструкций, основанный на создании на обогреваемой поверхности конструкции теплоизоляционного слоя средства огнезащиты. К конструктивной огнезащите относятся толстослойные напыляемые составы, огнезащитные обмазки, штукатурки, облицовка плитными, листовыми и другими огнезащитными материалами, в том числе на каркасе, с воздушными прослойками, а также комбинации данных материалов, в том числе с тонкослойными вспучивающимися покрытиями. Способ нанесения (крепления) огнезащиты должен соответствовать способу, описанному в протоколе испытаний на огнестойкость и в проекте огнезащиты.

3.11 **тонкослойное огнезащитное покрытие (вспучивающееся покрытие, краска):** Способ огнезащиты строительных конструкций, основанный на нанесении на обогреваемую поверхность конструкции специальных лакокрасочных составов с толщиной сухого слоя не превышающей 3 мм, увеличивающих ее многократно при нагревании.

3.12 **механизированная стоянка автомобилей:** Быстровозводимое сооружение, в котором транспортирование автомобилей в места (ячейки) хранения осуществляют специальными механизированными устройства (без участия водителей).

3.13 **модульная быстровозводимая стоянка автомобилей:** Металлическая конструкция, собранная из типовых унифицированных элементов, с возможностью демонтажа без повреждения конструкции, на которой поэтажно (поярусно) размещают парковочные места.

3.14 **наземная стоянка автомобилей открытого типа:** Стоянка, в которой не менее 50% площади внешней поверхности наружных ограждений на каждом ярусе (этаже) составляют проемы, остальное - парапеты.

3.15 **наземная стоянка автомобилей закрытого типа:** Стоянка автомобилей с наружными ограждающими конструкциями.

3.16 **обвалованная стоянка автомобилей:** Наземная или заглубленная стоянка автомобилей с обвалованными грунтом более 50% наружными ограждающими конструкциями, выступающими выше уровня земли.

3.17 **паркинг:** Место для стоянки автомобилей.

3.18 **парковка:** Кратковременное пребывание транспортного средства на стоянке автомобилей.

3.19 **подземная стоянка автомобилей:** Стоянка, все этажи которой при отметке пола помещений ниже планировочной отметки земли более чем на половину высоты помещений.

3.20 **полумеханизированная стоянка автомобилей:** Стоянка, в которой транспортирование автомобилей в парковочное место осуществляют водители с применением специальных механизированных устройств.

3.21 **посадочный этаж:** Этаж, на котором водитель садится/покидает автомобиль.

Примечание – Для механизированной стоянки автомобилей: этаж, на котором расположено помещение (бокс) приёма/выдачи автомобиля водителю.

3.22 **посты технического обслуживания (ТО) и текущего ремонта (ТР):** Места с устройствами, в том числе смотровые ямы, подъемники и т.д., для обслуживания или самообслуживания легкового автотранспорта.

3.23 **пристроенная стоянка автомобилей:** Стоянка, примыкающая к границам застройки здания.

3.24 **рампа:** Наклонная конструкция, предназначенная для перемещения автомобилей между уровнями в многоэтажных стоянках автомобилей; рампа может быть открытой, т.е. не имеющей покрытия и полностью или частично стеновых ограждений, а также закрытой - со стенами (полностью или частично) и покрытием, защищающими ее от атмосферных осадков.

3.25 **пандус:** Наклонная конструкция, предназначенная для въезда (выезда) автомобилей в одноэтажных (надземных, подземных) автостоянках».

3.26 **постоянное хранение легковых автомобилей и других мототранспортных средств (мотоциклов, мотороллеров, мотоколясок, мопедов, прицепов и т.п.):** Длительное (более 12 ч) хранение автомототранспортных средств на закрепленных за конкретными автовладельцами машино-местах стоянок автомобилей.

3.27 **система полуавтоматической парковки типа ПАЗЛ:** Независимая полуавтоматическая система парковки. Поддоны (паллеты), верхнего уровня перемещают вверх и вниз, а поддоны нижнего уровня движутся вправо и влево. Паллеты центральных уровней перемещаются в любом направлении: вверх, вниз, вправо, влево.

3.28 **хранение автомобилей боксового типа:** Хранение автомобилей в отдельных боксах, выезд из которых осуществляется непосредственно наружу или на внутренний проезд (парковочный бокс).

3.29 **хранение автомобилей манежного типа:** Хранение автомобилей в общем зале с выездом на общий внутренний проезд.

3.30 **эксплуатируемая крыша (кровля):** Специально оборудованная защитным слоем кровля, предназначенная для использования, например, в качестве зоны для отдыха, размещения спортивных площадок, автостоянок, автомобильной дороги, транспорта над подземными паркингами, на стилобатах и т.п. и предусмотренная для пребывания людей, не связанных с периодическим обслуживанием инженерных систем здания.

4 Размещение гаражей-стоянок

4.1 Размеры земельных участков гаражей-стоянок для легковых автомобилей и других мототранспортных средств (далее – гаражей-стоянок) на территории городских и сельских поселений следует выбирать в зависимости от конфигурации земельного участка, условий въезда и выезда и др. в соответствии с градостроительными, санитарными и противопожарными требованиями, изложенными в СП 4.13130, СП 12.13130, СП 18.13330, СП 42.13330, СП 43.13330, СП 54.13330, СП 59.13330, СП 113.13330, СП 118.13330, СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200 и настоящего пособия.

4.2 Эффективность проектного решения генерального плана определяется значением коэффициента использования $К_З$, равного отношению площади застройки здания к общей площади отведенного под строительство участка. Увеличение численного значения указанного коэффициента свидетельствует о рациональном использовании территории.

4.3 Размещение открытых и закрытых гаражей-стоянок не допускается в 1, 2, 3 поясах санитарно-защитных зон водозаборов хозяйственно-питьевого назначения в соответствии с СанПиН 2.1.4.1074, а также в охранных зонах рек и водоемов.

Возможно размещение гаражей-стоянок в 3 поясе санитарно-защитной зоны в случае проведения мероприятий достаточных для защиты водоносных горизонтов от проникновения с поверхности химического и бактериального загрязнения. Подобные случаи требуют обязательного согласования с органами государственного санитарно-эпидемиологического, водного, геолого-гидрологического, экологического надзора.

4.4 На селитебных территориях и на прилегающих к ним производственных территориях следует предусматривать гаражи-стоянки для постоянного и кратковременного хранения не менее 90 % расчетного числа индивидуальных легковых автомобилей при пешеходной доступности не более 800 м, а в районах реконструкции или с неблагоприятной

гидрогеологической обстановкой - не более 1500 м.

4.5 На территории жилых районов и микрорайонов в больших, крупных и крупнейших городах следует предусматривать места для хранения автомобилей в подземных гаражах-стоянках из расчета не менее 25 машино-мест на 1 тыс. жителей в соответствии с пунктом 11.20 СП 42.13330.

В районах с неблагоприятной гидрогеологической обстановкой, ограничивающей или исключающей возможность устройства подземных гаражей-стоянок, указанную норму в 25 м/м следует обеспечивать путем строительства наземных или наземно-подземных сооружений с последующей обсыпкой грунтом и использованием земляной кровли для спортивных и хозяйственных площадок.

4.6 Гаражи-стоянки для легковых автомобилей, встроенные или встроенно-пристроенные к жилым и общественным зданиям (за исключением школ, детских дошкольных учреждений и лечебных учреждений со стационаром), необходимо предусматривать в соответствии с требованиями СП 54.13330 и СП 118.13330.

Гаражи-стоянки боксового типа для постоянного хранения автомобилей и других мототранспортных средств, принадлежащих инвалидам, следует предусматривать в радиусе пешеходной доступности не более 200 м от входов в жилые дома. Число мест устанавливается нормами или принимается по заданию на проектирование.

Общее количество мест хранения автомобилей в населенных пунктах в соответствии с п. 11.3 СП 42.13330 определяется по соотношению: 350 легковых а/м (включая 3-4 такси), 2-3 ведомственных а/м, 25-40 грузовых а/м на 1000 человек населения.

Количество машино-мест паркингов жилого сектора принимается в зависимости от класса качества возводимого жилья. Существует устоявшаяся практика, получившая отражение в «Единой методике классифицирования жилых новостроек по потребительскому качеству (классу)», утвержденная Национальным Советом «Российской гильдии риэлторов». Выдержка из

Методики приведена в таблице 1.

Таблица 1

Критерии отнесения паркингов к классу качества жилья

Признаки (характеристики)	Классы массового жилья		Классы жилья повышенной комфортности	
	Эконом-класс	Средний класс	Бизнес-класс	Элитный класс
Параметры паркинга (отсекающий признак между классами)	Согласно нормативным требованиям местного Генплана	Согласно нормативным требованиям местного Генплана	Закрытый наземный/подземный паркинг + возможность парковки на охраняемой придомовой территории из совокупного расчета не менее 1,0 машино-места на квартиру	Закрытый, наземный / подземный, отапливаемый паркинг, предпочтительно – с мойкой и экспресс-автосервисом. Доступ в паркинг для жителей: квартира - лифт – паркинг. Не менее 1,5 машино-мест на квартиру

Существуют и рекомендации по обеспеченности парковочными местами бизнес-центров. Так для бизнес-центров класса А, расположенных в Москве, приняты следующие параметры:

- внутри Садового кольца на 100 кв.м. арендуемой площади должно приходиться 1 машино-место (показатель обеспеченности машино-местами 1/100);

- между Садовым кольцом и ТТК - показатель обеспеченности не менее чем 1/80;

- между ТТК и МКАД - показатель не менее чем 1/60;

- за пределами МКАД - показатель 1/30 – 1/40 и более.

4.7 В соответствии с пунктом 11.22 СП 42.13330 размер земельного участка в м^2 определяют как произведение количества машино-мест на число из таблицы ниже, м^2:

для гаражей-стоянок:

одноэтажных	30
двухэтажных	20
трехэтажных	14
четырехэтажных	12
пятиэтажных	10

4.8 Гаражи-стоянки ведомственных автомобилей и легковых автомобилей специального назначения, грузовых автомобилей, такси, сезонного хранения автомобилей и пункты проката автомобилей следует размещать в производственных зонах городов.

4.9 Стоянки автомобилей могут размещаться ниже и/или выше уровня земли, состоять из подземной и надземной частей, в том числе с использованием кровли этих зданий, пристраиваться к зданиям другого назначения или встраиваться в здания другого функционального назначения I и II степени огнестойкости, класса конструктивной пожарной опасности С0 и С1, за исключением зданий классов функциональной пожарной опасности Ф 1.1, Ф 4.1, а также Ф 5 категорий взрывопожарной и пожарной опасности А и Б.

Размещать стоянки автомобилей непосредственно под встроенными в другие здания помещениями классов Ф1.1 и Ф4.1 не допускается.

Подземные автостоянки допускается размещать также на незастроенной территории (под проездами, улицами, площадями, скверами, газонами и др.).

4.10 Гаражи-стоянки закрытого типа для автомобилей с двигателями, работающими на сжатом природном газе и сжиженном нефтяном газе, встраивать в здания иного назначения и пристраивать к ним, а также располагать ниже уровня земли не допускается (см. пункт 6.6.31).

4.11 Расстояния от стоянок автомобилей до других зданий и сооружений следует принимать в соответствии с таблицей 7.1.1 СанПин 2.2.1/2.1.1.1200 (см. таблицу 2), с учетом необходимых

противопожарных расстояний (разрывов), которые следует принимать в соответствии с разделом 4 СП 4.13130.

Таблица 2

Минимальные расстояния от стоянок автомобилей до зданий и территорий других объектов

Объекты, до которых исчисляется разрыв	Расстояние, м				
	Открытые автостоянки и паркинги вместимостью, машино-мест				
	10 и менее	11 - 50	51 - 100	101 - 300	свыше 300
Фасады жилых домов и торцы с окнами	10	15	25	35	50
Торцы жилых домов без окон	10	10	15	25	35
Территории школ, детских учреждений, ПТУ, техникумов, площадок для отдыха, игр и спорта, детских	25	50	50	50	50
Территории лечебных учреждений стационарного типа, открытые спортивные сооружения общего пользования, места отдыха населения (сады, скверы, парки)	25	50	по расчетам	по расчета м	по расчетам

Примечания

1. Разрыв от наземных гаражей-стоянок, паркингов закрытого типа принимается на основании результатов расчетов рассеивания загрязнений в атмосферном воздухе и уровней физического воздействия.

2. При размещении наземных гаражей-стоянок, паркингов, автостоянок должны быть соблюдены нормативные требования обеспеченности придомовой территории с необходимыми элементами благоустройства по площади и наименованиям.

3. Наземные гаражи-стоянки, паркинги, автостоянки вместимостью свыше 500 м/м следует размещать на территории промышленных и коммунально-складских зон.

4. Разрыв от проездов автотранспорта из гаражей-стоянок, паркингов, автостоянок до нормируемых объектов должно быть не менее 7 метров.

5. Вентвыбросы из подземных гаражей-стоянок, расположенных под жилыми и общественными зданиями, должны быть организованы на 1,5 м выше конька крыши самой высокой части здания.

6. На эксплуатируемой кровле подземного гаража-стоянки допускается размещать площадки отдыха, детские, спортивные, игровые и др. сооружения, на расстоянии 15 м от вентиляционных шахт, въездов-выездов, проездов, при условии озеленения эксплуатируемой кровли и обеспечении ПДК в устье выброса в атмосферу.

7. Размеры территории наземного гаража-стоянки должны соответствовать габаритам застройки, для исключения использования прилегающей территории под автостоянку.

8. Разрыв от территорий подземных гаражей-стоянок не лимитируется.

9. Требования, отнесенные к подземным гаражам, распространяются на размещение обвалованных гаражей-стоянок.

10. Для гостевых автостоянок жилых домов разрывы не устанавливаются.

11. Разрывы, приведенные в таблице 1 могут приниматься с учетом интерполяции.

Сокращать нормативные расстояния, требуемые санитарно-эпидемиологическими нормами, допускается при разработке проекта санитарно-защитной зоны (СЗЗ). Проект СЗЗ согласуется в территориальном органе Роспотребнадзора. Сокращение противопожарных разрывов возможно только при разработке специальных технических условий (СТУ), которые необходимо согласовывать в территориальных подразделениях МЧС России.

4.12 К планировочным ограничениям, учитываемым при разработке генерального плана, относятся расстояния от конструкций фундаментов гаража-стоянки до проходящих по участку строительства трасс инженерных коммуникаций, размеры которых определяются по действующим нормативным документам и уточняются при согласовании землеотвода владельцами подземных сетей.

4.13 Организация генерального плана должна предусматривать устройство не менее двух рассредоточенных въездов, пожарных проездов и подъездных путей к зданию для пожарной техники, специальных или совмещенных с функциональными проездами и подъездами.

4.14 Удобство и безопасность эксплуатации гаража-стоянки с учетом режима использования в значительной степени зависят от рациональной организации въездов и выездов автомобилей на территорию и в здание. Их число и размещение по отношению к ближайшим городским улицам и необходимость устройства накопительной площадки определяются согласно архитектурно-планировочному заданию с учетом градостроительной ситуации и транспортной схемы в районе строительства.

В соответствии с пунктом 11.23 СП 42.13330 Наименьшие расстояния до въездов в гаражи-стоянки и выездов из них следует принимать, м: от перекрестков магистральных улиц – 50, улиц местного значения – 20, от остановочных пунктов общественного пассажирского транспорта – 30.

4.15 Въезды и выезды с территории или непосредственно с гаража-стоянки должны обеспечиваться хорошим обзором и располагаться так,

чтобы все маневры автомобилей осуществлялись без создания помех пешеходам и движению транспорта на прилегающей улице.

В целях улучшения контроля въезд рекомендуется устраивать рядом с выездом.

Въезды в отдельно стоящие подземные гаражи-стоянки и выезды из них, а также вытяжные оголовки вентиляционных шахт должны быть удалены: от окон жилых домов, общественных зданий и участков школ, детских яслей-садов и лечебных учреждений, площадок отдыха не менее чем на 15 м. Расстояния от въездов и выездов до стен жилых домов и общественных зданий без оконных и дверных проемов не лимитируются.

При размещении подземных, полуподземных гаражей-стоянок в жилых и общественных зданиях, а также для обвалованных стоянок автомобилей расстояние от въезда-выезда до жилого или общественного здания не регламентируют.

При необходимости наименьшие расстояния от въездов и выездов гаражей-стоянок до жилых и общественных зданий обосновывают расчетами загрязнения атмосферного воздуха и акустическими расчетами в соответствии с [1] и СП 51.13330 соответственно.

4.16 В помещениях зданий, в которые встроены стоянки автомобилей, должен быть обеспечен уровень шума в соответствии с СП 51.13330.

4.17 С точки зрения режима использования, гаражи-стоянки постоянного хранения характеризуются ярко выраженными пиками интенсивности въездов и выездов автомобилей в утренние и вечерние часы. На стоянках автомобилей кратковременного хранения въезды и выезды относительно равномерно распределены в течение всего дня.

В таблице 3 приведены ориентировочные показатели режимов въездов-выездов для гаражей-стоянок постоянного и временного хранения автомобилей.

Указанное в таблице количество въездов в час следует считать от общего количества машино-мест, обеспеченного одним въездом-выездом, но не менее 1 минуты на выезд одной машины.

Таблица 3

Показатели режимов въездов-выездов

Показатели	Гаражи-стоянки			
	Постоянного хранения		Кратковременного хранения	
	ГСК	Встроенные под жилыми зданиями	При офисах	Общего назначения
Общее количество выездов автомобилей в час пик в % от общего количества машино-мест	20	35	40	25
То же, одновременных въездов	4	-	10	15
Общее количество выездов автомобилей в час пик в % от общего количества машино-мест в стоянке в холодный период года (при отрицательных температурах)	10	30	35	20
То же, одновременных въездов	2	-	8	12
Общий разбор автомобилей в наиболее напряженные сутки в % от общего количества мест в стоянке	70	80	150	250

4.18 Въездная и выездная полосы должны иметь ширину не менее 3 м. На кривых участках ширина полосы увеличивается до 3,5 м.

4.19 Для автомобилей маломобильных групп населения (МГН) следует предусматривать места согласно СП 59.13330.

4.20 В подвальных и цокольных этажах вновь строящихся жилых домов устройство встроенных и встроенно-пристроенных стоянок автомобилей следует выполнять с соблюдением условий СанПиН 2.1.2.2645.

4.21 Выбросы в атмосферу от автомобилей для строящихся или реконструируемых стоянок автомобилей определяют расчетом рассеивания

выбросов от автомобиля (при разработке раздела проекта «мероприятия по охране окружающей среды»). Расчеты рассеивания выбросов в атмосферу от автомобилей приведены в [1].

5 Классификация и типы гаражей стоянок

5.1 Общая классификация

5.1.1 Гаражи-стоянки классифицируются по ряду общих признаков:

• По размещению в городской застройке	- в зоне объектов общегородского значения (общественные, спортивные, культурные, торговые центры, вокзалы, аэропорты и др.); - в производственных, логистических и других нежилых зонах; - в жилой зоне, в том числе: районные, внутриквартальные, дворовые; - в зоне транспортных коммуникаций (площади, улицы, транспортные развязки, мосты).
• По длительности хранения	- постоянное хранение; - временное хранение; - сезонное хранение;
• По размещению относительно объектов другого назначения	- отдельно стоящие; - пристроенные; - встроенные; - надстроенные; - комбинированные;
• По размещению относительно уровня земли	- наземные; - подземные; - полуподземные; - обвалованные; - размещенные в стилобате; - размещенные на крыше;

• По этажности	- одноэтажные;
	- малоэтажные (2 – 3 этажа);
	- многоэтажные (более 4 этажей);
• По способу междуэтажного перемещения	- рамповые;
	- механизированные;
	- полумеханизированные
• По организации хранения	- манежные;
	- боксовые;
	- ячейковые;
	- комбинированные;
• По типу ограждающих конструкций	- закрытые;
	- открытые;
	- комбинированные;
• По условиям хранения	- неотапливаемые;
	- отапливаемые;
	- комбинированные;

5.2 Размещение в городской застройке

5.2.1 Размещение гаража-стоянки на отведенном участке и проектирование генерального плана базируются на решении следующих основных задач:

- максимальное использование участка в пределах землеотвода;
- учет градостроительной ситуации района строительства;
- рациональная организация въездов и выездов на территорию с учетом схемы движения городского транспорта на прилегающих улицах и проездах;
- учет планировочных ограничений и санитарно-гигиенических разрывов;
- организация рельефа участка, способствующая сбору и очистке поверхностного стока;
- благоустройство и озеленение отведенной территории.

Сводная таблица основных характеристик открытых паркингов с наклонными перекрытиями

Показатели в данной таблице даны для паркинга оптимальной формы с наклонными перекрытиями, имеющий 2 проезда

	ПАРКИНГИ до 300 м/мест						ПАРКИНГИ до 500 м/мест					
	Радиус СЗЗ=35 м						*Радиус СЗЗ=50 м*					
ЭТАЖНОСТЬ **Т**	2		3		4		5		6		7	
ГАБАРИТЫ ПАРКИНГА **Ф**												
35,4 x 53,0	**119**	53,8x71,4	**189**	53,8x71,4	**259**	53,8x71,4	**329**	53,8x71,4	**399**	53,8x71,4	**469**	53,8x71,47
	26,7	105,4x123,0	26,1	105,4x123,0	25,9	105,4x123,0	25,7	135,4x153,0	25,7	135,4x153,0	25,6	135,4x153,0
35,4 x 58,0	**135**	53,8x76,4	**213**	53,8x76,4	**291**	53,8x76,4	**369**	53,8x76,4	**447**	53,8x76,4	**525**	53,8x76,4
	26,6	105,4x128,0	26,0	105,4x128,0	25,7	105,4x128,0	25,5	135,4x158,0	25,4	135,4x158,0	25,3	135,4x158,0
35,4 x 63,0	**151**	53,8x81,4	**237**	53,8x81,4	**323**	53,8x81,4	**409**	53,8x81,4	**495**	53,8x81,4	**581**	53,8x81,4
	26,1	105,4x133,0	25,5	105,4x133,0	25,3	135,4x163,0	25,1	135,4x163,0	25,1	135,4x163,0	25,0	135,4x163,0
35,4 x 68,0	**167**	53,8x86,4	**261**	53,8x86,4	**355**	53,8x86,4	**449**	53,8x86,4	**543**	53,8x86,4	**637**	53,8x86,4
	25,7	105,4x138,0	25,2	105,4x138,0	24,1	135,4x168,0	24,0	135,4x168,0	23,9	135,4x168,0	23,8	135,4x168,0
35,4 x 73,0	**183**	53,8x91,4	**285**	53,8x91,4	**387**	53,8x91,4	**489**	53,8x91,4	**591**	53,8x91,4	**693**	53,8x91,4
	25,4	105,4x143,0	24,9	105,4x143,0	24,7	135,4x173,0	23,8	135,4x173,0	23,7	135,4x173,0	23,7	135,4x173,0
35,4 x 78,0	**199**	53,8x96,4	**309**	53,8x96,4	**419**	53,8x96,4	**529**	53,8x96,4	**639**	53,8x96,4	**749**	53,8x96,4
	25,1	105,4x148,0	24,7	135,4x178,0	24,5	135,4x178,0	24,4	135,4x178,0	24,3	135,4x178,0	24,3	135,4x178,0
35,4 x 83,0	**215**	53,8x101,4	**333**	53,8x101,4	**451**	53,8x101,4	**569**	53,8x101,4	**687**	53,8x101,4	**805**	53,8x101,4
	24,8	105,4x153,0	24,5	135,4x183,0	24,3	135,4x183,0	24,2	135,4x183,0	24,2	135,4x183,0	24,1	135,4x183,0
35,4 x 88,0	**231**	53,8x106,4	**357**	53,8x106,4	**483**	53,8x106,4	**609**	53,8x106,4	**735**	53,8x106,4	**861**	53,8x106,4
	24,6	105,4x158,0	24,3	135,4x188,0	24,2	135,4x188,0	24,1	135,4x188,0	24,0	135,4x188,0	24,0	135,4x188,0
35,4 x 93,0	**247**	53,8x111,4	**381**	53,8x111,4	**515**	53,8x111,4	**649**	53,8x111,4	**783**	53,8x111,4	**917**	53,8x111,4
	24,5	105,4x163,0	24,2	135,4x193,0	24,0	135,4x193,0	23,9	135,4x193,0	23,9	135,4x193,0	23,9	135,4x193,0
35,4 x 98,0	**263**	53,8x116,4	**405**	53,8x116,4	**547**	53,8x116,4	**689**	53,8x116,4	**831**	53,8x116,4	**973**	53,8x116,4
	24,3	105,4x168,0	24,0	135,4x198,0	23,9	135,4x198,0	23,8	135,4x198,0	23,8	135,4x198,0	23,7	135,4x198,0
35,4 x 103,0	**279**	53,8x121,4	**429**	53,8x121,4	**579**	53,8x121,4	**729**	53,8x121,4	**879**	53,8x121,4	**1029***	53,8x121,4
	24,2	105,4x173,0	23,9	135,4x203,0	23,8	135,4x203,0	23,2	135,4x203,0	23,7	135,4x203,0	23,6	135,4x203,0
35,4 x 108,0	**295**	53,8x126,4	**453**	53,8x126,4	**611**	53,8x126,4	**769**	53,8x126,4	**927**	53,8x126,4	**1085***	53,8x126,4
	23,9	105,4x178,0	23,8	135,4x208,0	23,7	135,4x208,0	23,6	135,4x208,0	23,6	135,4x208,0	23,5	135,4x208,0

Требования к заводам по производству металлоконструкций для строительства паркингов

1. Завод должен соблюдать технологию нанесения антикоррозионного покрытия, а конструкции перед отправлением на объект должны проходить контрольную сборку.

2. Для производства конструкций многоярусной парковки заводу достаточно располагать следующими ресурсами:

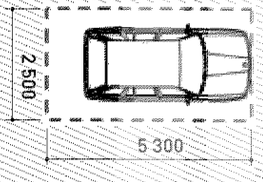
   ❶ Специалистами для разработки традиционного КМД или современной BIM-модели

   ❷ Оборудованием для резки листового проката, сверлильными станками, оборудованием для резки фасонного проката, а также торцефрезерными станками (для производства колонн)

   ❸ Аттестованными сварщиками и сварочным оборудованием

ПАРКИНГИ до 1000 м/мест			
Радиус СЗЗ=50 м			
8		9	
539	53,8x71,4	609	53,8x71,4
25,5	135,4x153,0	25,5	135,4x153,0
603	53,8x76,4	681	53,8x76,4
25,3	135,4x158,0	25,2	135,4x158,0
667	53,8x81,4	753	53,8x81,4
24,9	135,4x163,0	24,9	135,4x163,0
731	53,8x86,4	825	53,8x86,4
23,8	135,4x168,0	23,8	135,4x168,0
795	53,8x91,4	897	53,8x91,4
23,6	135,4x173,0	23,6	135,4x173,0
859	53,8x96,4	969	53,8x96,4
24,2	135,4x178,0	24,2	135,4x178,0
923	53,8x101,4	1041*	53,8x101,4
24,1	135,4x183,0	24,1	135,4x183,0
987	53,8x106,4		
23,9	135,4x188,0		
1051*	53,8x111,4		
23,8	135,4x193,0		

Габариты машиноместа соответствуют нормативным требованиям, изложенным в приложении А свода правил 113.13330



ПРИМЕЧАНИЕ:

Ширина участка для любого паркинга – 53,8 м (включая круговой пожарный проезд)

Паркинги, отмеченные «*» состоят из двух независимых частей - части 1-го этажа и высотной части, каждая из которых не превышает 1000 м/мест.

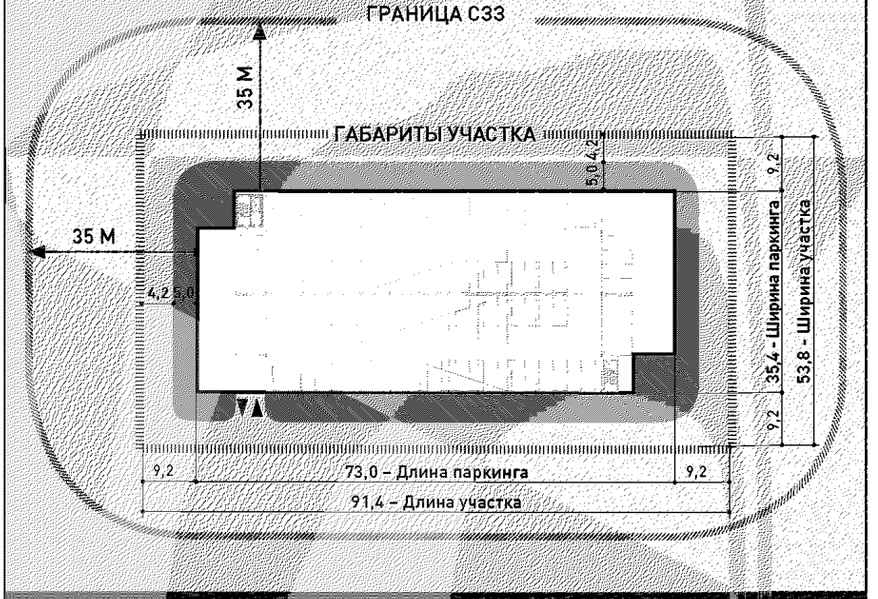
Паркинги, вместимостью более 1000 м/мест, формируются путем блокировки представленных.

Расчет количества м/мест проведен исходя из нормативных габаритов м/места 2,5 х 5,3 м без учета выделения мест для МГН.

Границы СЗЗ могут быть уменьшены после разработки и согласования расчета-обоснования, выполняемого на основании расчета рассеивания выбросов.

Сокращение СЗЗ не противоречит требованиям соблюдения противопожарного разрыва между зданиями, максимальное значение которого составляет 15 м.

СХЕМА ПАРКИНГА НА 285 МАШИНОМЕСТ:



МАРКИРОВКА ДАННЫХ:

Вместимость, м/м Т	285	53,8x91,4	Габариты участка, включая круговой пожарный проезд, м
Удельная площадь, м² на 1 м/м Т	24,9	105,4x143,0	Границы санитарно-защитной зоны, м

5.2.2 В зонах расположения объектов массового скопления людей (торговых, офисных и культурных центров, спортивных сооружений) целесообразно размещение гаражей-стоянок для хранения автомобилей в течение нескольких часов или суток (временное хранение). Как правило, такие объекты размещены в сложившейся городской застройке. В этом случае сооружение гаражей-стоянок возможно при комплексной реконструкции отдельных объектов или целых городских районов, если их размещение не было предусмотрено заранее.

При реконструкции и новом строительстве объектов массового скопления людей гаражи-стоянки размещают на приобъектных площадях, на участках вдоль транзитных городских транспортных магистралей, в подземном пространстве под зданиями и сооружениями основного назначения, внутренними благоустроенными территориями и проездами, на крышах объектов.

5.2.3 Целесообразно выбирать наиболее экономичные объемно-планировочные и конструктивные решения, исходя из вместимости, этажности и других типологических характеристик гаража-стоянки, размещаемого в нежилой зоне города, т.к. удаление от жилых зданий снижает их конкурентоспособность при реализации.

5.2.4 Наряду со строительством отдельно стоящих многоэтажных гаражей-стоянок внутри жилых кварталов и жилых групп, рекомендуется, как при новом строительстве, так и при реконструкции, проектировать внутриквартальные и дворовые подземные и полуподземные гаражи-стоянки под жилыми домами, дворовыми территориями, спортивно-игровыми площадками, проездами.

Устройство подземных гаражей-стоянок требует устройства гидроизоляции фундамента из долговечных гидроизоляционных материалов.

В застройке высокой плотности при «радикальной» реконструкции и строительстве на незастроенных территориях целесообразно предусматривать возведение новых жилых зданий исключительно с

устройством подземных гаражей-стоянок не менее чем на двух подземных уровнях, а также устройство подземных стоянок с эксплуатируемой крышей.

5.2.5 Зоны городского транспорта (площади, улицы, транспортные развязки, мосты, линии метрополитена и железной дороги, а также полосы отвода вдоль них) пронизывает все функциональные зоны города.

Подземная стоянка автомобилей, организованная непосредственно под проезжей частью улицы или площади, удобна в эксплуатации, но ее устройство непосредственно под проезжей частью, рассчитанной на движение всех видов городского наземного транспорта, приводит к бóльшим затратам на возведение несущих конструкций и покрытия. Следует учитывать, что при размещении стоянки автомобилей под проезжей частью, устройство въездных и выездных рамп не должно приводить к снижению пропускной способности транспортной коммуникации.

Следует реализовать размещение стоянок автомобилей в подходах к городским мостам и путепроводам или совмещение их с транспортными развязками в нескольких уровнях. Такое решение целесообразно, если въезд машин на стоянку и выезд возможен без задержки основного транспортного потока. Под подходами к городским мостам можно встраивать вместо земляной насыпи стоянки автомобилей вместимостью порядка 100 мест с каждой стороны моста, располагая их в два уровня. Обычная высота подходов к мосту (определяемая минимальным подмостовым габаритом для проезда транспорта - 4,5 м), небольшие уклоны проезжей части (обычно 0,5 %) и значительная ее ширина (14 м и более) позволяют получить длину стоянки в нижнем ярусе до 60- м и в верхнем до 30 м.

5.3 Длительность хранения

5.3.1 Постоянное (круглосуточное) хранение индивидуальных автомобилей должно быть организованно у мест постоянного проживания владельцев в пешеходной доступности. При проектировании гаражей-стоянок для постоянного хранения необходимо определить количество и

класс индивидуальных автомобилей, принадлежащих будущим владельцам машино-мест, что позволит более точно выбрать вместимость, размещение по классам, условия хранения, параметры основных элементов объемно-планировочной структуры проектируемой автостоянки.

5.3.2 Автостоянки для временного хранения, как правило, размещаются у мест массового посещения. В стоянках этого типа необходимо обеспечить облегченные условия въезда и постановки автомобиля на стоянку и быстрого и беспрепятственного выезда. Кроме того, в автостоянках временного хранения необходимо предусматривать возможность размещения разномарочных и разногабаритных машин.

5.3.3 Сезонное хранение предусматривается в пунктах сезонной эксплуатации, например, у объектов летнего или зимнего отдыха или же для тех автомобилей, которые не имеют постоянных мест хранения, не используются круглогодично и в течение холодного времени года могут содержаться на специальных базах консервации, преимущественно в производственных и логистических зонах.

5.4 Размещение относительно объектов другого назначения и уровня земли

5.4.1 Отдельно стоящие подземные и полуподземные гаражи-стоянки допускается размещать под площадями, мостами, транспортными развязками, улицами, скверами, спортивными и спортивно-игровыми площадками, дворовыми территориями и т.д.

5.4.2 Пристроенные гаражи-стоянки временного или постоянного хранения, могут быть также наземными, наземно-подземными и подземными. Наземные гаражи-стоянки пристраивают к торцам жилых и общественных зданий, не имеющим оконных проемов.

Встроенные, пристроенные и встроенно-пристроенные гаражи-стоянки допускается размещать в подземных, цокольных и первых этажах многоэтажных общественных зданий. В жилых домах гаражи-стоянки

должны, как правило, устраиваться подземными. При этом этаж над гаражом проектируют техническим, нежилым или незастроенным.

5.4.3 При строительстве новых жилых районов встроенные гаражи-стоянки размещают в первых надземных этажах с организацией въездов с противоположной стороны от входов в здание.

5.4.4 Размещение стоянок автомобилей под зданиями детских дошкольных и школьных учреждений, детских домов, домов - интернатов, стационарных лечебных учреждений не допускается.

5.4.5 Организация гаражей-стоянок под жилыми зданиями удобна для автовладельцев, ежедневно использующих свои машины, при этом остаются свободными дворовые территории. Приспособление для этих целей подвалов под жилыми зданиями, распространенных массовых серий, конструктивные схемы которых не предусматривали помещений хранения автомобилей, – затруднено.

Гаражи-стоянки следует размещать в подвалах, первых и цокольных этажах жилых каркасных зданий при условии использования сеток колонн, допускающих организацию помещений хранения автомобилей.

Применение подземных гаражей-стоянок обусловлено необходимостью экономии дефицитных и дорогих городских территорий, и максимального сохранения и пространственного разуплотнения сложившейся застройки, возрастающими требованиями охраны окружающей среды от шума двигателей и вредностей, содержащихся в выхлопных газах автомобилей.

5.4.6 Высокая стоимость машино-места подземных гаражей-стоянок, которая в $2 \div 2{,}5$ раза выше чем в наземных, сдерживает их широкое применение. Дороговизна подземных гаражей-стоянок и удобство их эксплуатации в значительной мере зависят от стоимости и качества гидроизоляционных работ. В последние годы в российской строительной практике применяются новые эффективные добавки, значительно повышающие плотность бетона, новые гидроизоляционные материалы и технологии, что приводит к улучшению качества и снижению стоимости

гидроизоляционных работ.

5.4.7 Обвалованные стоянки автомобилей, в основном, предназначены для строительства на внутридворовых территориях жилых районов, микрорайонов, кварталов, с использованием эксплуатируемой крыши стоянки автомобилей для благоустройства и озеленения, игровых и спортивных площадок.

5.5 Этажность

5.5.1 Наземные гаражи-стоянки могут предусматриваться высотой не более 9 этажей (ярусов), подземные - не более 5 этажей (ярусов). При определении числа этажей в здании цокольный этаж следует считать этажом наземного здания.

5.5.2 При подсчете этажей гаража-стоянки эксплуатируемую плоскую крышу без установки навеса не учитывают (но учитывают в общей площади здания), а при наличии навеса - ее включают в число этажей.

5.5.3 При использовании в гаражах-стоянках конструкций, имеющих непрерывный спиральный пол, каждый полный виток следует рассматривать как ярус (этаж).

Для многоэтажных гаражей-стоянок с полуэтажами общее число этажей определяется как число полуэтажей, деленное на два, площадь этажа определяется как сумма двух смежных полуэтажей.

5.5.4 При проектировании автоматизированных гаражей-стоянок количество надземных и подземных ярусов хранения не ограничивается.

5.5.5 При проектировании многоэтажных гаражей-стоянок необходимо учитывать, что повышение этажности более 5 ÷ 6-ти этажей (ярусов подъема) может приводить к большой утомляемости водителя при движении по рампе.

5.6. Способ междуэтажного перемещения

5.6.1 В многоэтажных гаражах-стоянках для перемещения автомобилей следует предусматривать рампы (пандусы), наклонные междуэтажные перекрытия или специальные лифты (механизированные устройства).

5.6.2 Рамповые и полумеханизированные (при устройстве рампы и грузового лифта) гаражи-стоянки наиболее часто используются для постоянного или сезонного хранения индивидуальных автомобилей, а механизированные для временного. Последние, как правило, сооружаются в условиях стесненной городской застройки.

5.6.3 В механизированных и полумеханизированных гаражах-стоянках автомобилей габариты машино-мест и число ярусов хранения определяются технологическими требованиями с учетом размеров и компоновки оборудования.

Механизированные гаражи-стоянки автомобилей подразделяют на:

- башенные – многоярусная вертикально ориентированная самонесущая конструкция, состоящая из центрального подъёмника лифтового типа с одно- или двухкоординатным манипулятором и расположенными по двум-четырем сторонам от него стеллажами с продольными или поперечными ячейками для хранения автомобилей;

- многоэтажные – с парой вертикальных рядов стационарных мест хранения автомобилей, между которыми предусмотрено пространство для перемещения механизированного устройства;

- стеллажные многоярусные – одно- или двухрядный стеллаж с ячейками для хранения автомобилей, перемещение которых осуществляют подъёмники и двух- или трёхкоординатные манипуляторы ярусного, напольного или навесного исполнения;

- роторные - рама с цепным механизмом перемещения автомобилей в кабинках, подвешенных на цепи по замкнутой криволинейной траектории;

- трехмерные матричной системы - характеризуют максимальным заполнением пространства стоянки автомобилей ячейками хранения

автомобилей, подвижностью ячеек хранения в объёме матрицы, большим набором механизмов, обеспечивающих горизонтальное и вертикальное перемещение ячеек в пространстве от/к месту приёма-выдачи автомобиля.

5.6.4 Полумеханизированные гаражи-стоянки могут быть наземными открытыми или закрытыми, подземными, встроенными или пристроенными к зданиям другого назначения (за исключением школ, детских дошкольных организацией и лечебных учреждений со стационаром) и модульными.

По типу применяемого оборудования их подразделяют на:

- гаражи-стоянки с 2-4 уровневыми подъёмниками, с гидравлическим или с электрическим приводом, с наклонной или горизонтальной платформой;

- гаражи-стоянки с оборудованием типа ПАЗЛ - многоярусные несущие рамы с расположенными на каждом ярусе платформами для подъёма и горизонтального перемещения автомобилей, устроенные по принципу матрицы со свободной колонкой (ячейкой).

5.6.5 Полумеханизированная стоянка автомобилей включает в себя:

- подъездные пути к терминалу для размещения очереди автомобилей;

- терминалы передачи автомобилей механизированным устройствам;

- механизированные устройства горизонтального и вертикального перемещений автомобилей;

- рабочие области механизированных устройств;

- места хранения автомобилей.

5.6.4 При эксплуатации гаражей-стоянок, оборудованных лифтами и работающих в условиях массового въезда и выезда автомобилей, необходимо устройство перед въездом в лифт специальной накопительной площадки или закрытого помещения для временного отстоя неравномерно прибывающих автомобилей, что в значительной степени снижает эффект экономии земли за счет отказа от рамп.

5.6.5 Основными недостатками гаражей-стоянок с наклонными перекрытиями (уклон не более 6%) являются усложнение конструктивного

решения и удлинение пути движения автомобиля внутри здания до места хранения.

5.7 Организация хранения

5.7.1 В гаражах-стоянках применяются: манежный, боксовый и ячейковый (в автоматизированных гаражах) способы хранения (рисунок 1).

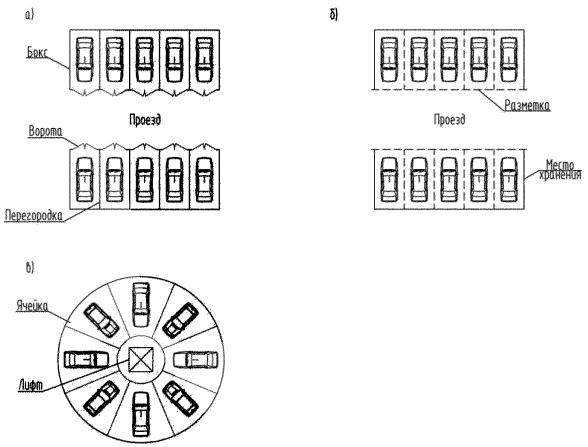


Рисунок 1 - Способы хранения автомобилей
а – боксовое; *б* – манежное; *в* – ячейковое.

5.7.2 По организации хранения различают гаражи-стоянки манежного типа с открытыми местами хранения автомобилей, расположенными в едином зальном помещении, боксовые с устройством изолированных мест хранения, комбинированные и ячейковые.

5.7.3 Манежное хранение является более экономичным вариантом по сравнению с боксовым типом хранения. Использование боксового типа хранения при прочих равных условиях приводит к увеличению общей площади гаража-стоянки, усложнению противопожарных мероприятий и инженерных систем, в том числе, приточно-вытяжной вентиляции и дымоудаления. Значительно увеличивается расход материалов, в частности,

на сооружение межбоксовых перегородок и въездных ворот в бокс. Все это приводит к увеличению себестоимости машино-места в гараже-стоянке боксового типа по сравнению с манежным примерно в 1,5 раза.

Несмотря на это потенциальный владелец машино-места отдает предпочтение боксовому хранению.

5.7.4 Наиболее удачным с точки зрения удовлетворения покупательского спроса является сооружение гаражей-стоянок, в которых представлены манежная и боксовая организации хранения (как правило, на различных этажах). Такое решение позволяет при продаже дифференцировать стоимость машино-мест в стоянке автомобилей, что в значительной мере облегчает их реализацию.

5.8 Тип ограждающих конструкций и условия хранения

5.8.1 Закрытые гаражи-стоянки имеют глухие или с включением светопроемов наружные ограждения. В них может быть организовано манежное и боксовое хранение автомобилей. Закрытые гаражи-стоянки проектируют отапливаемыми с температурой воздуха в помещениях не ниже +5 °С, неотапливаемыми и комбинированными.

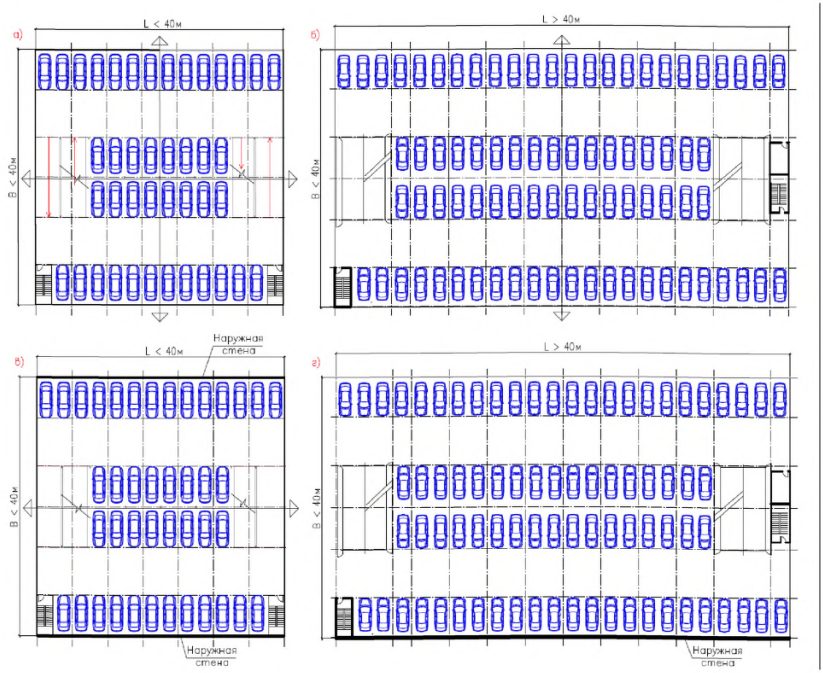
Рампы в закрытых гаражах-стоянках обязательно изолируют от зоны хранения.

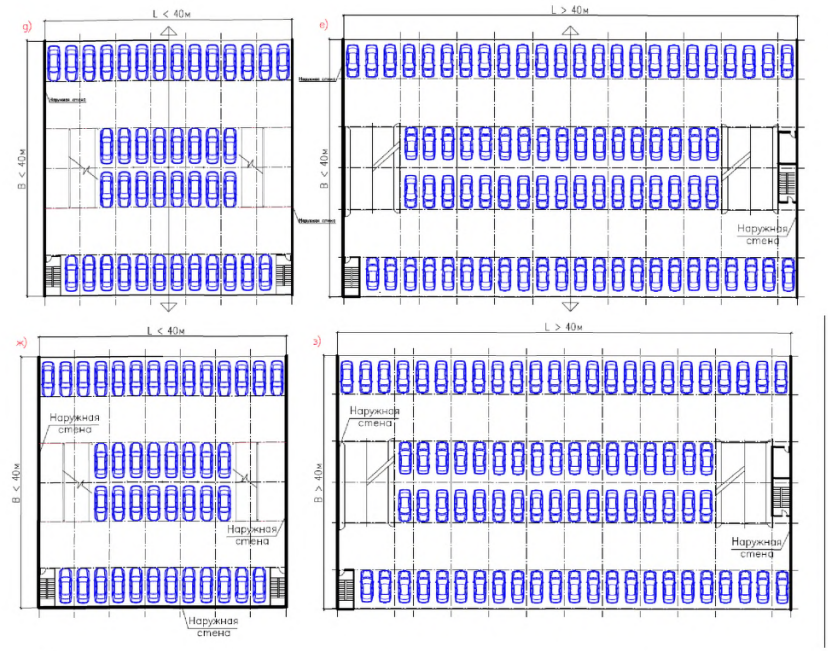
5.8.2 В открытых гаражах-стоянках наружные стены полностью или частично отсутствуют, а общая площадь открытых проемов должна составлять не менее 50% от площади наружной поверхности в каждом ярусе (этаже). В качестве ограждений могут быть использованы различные решетки, натянутые тросы, парапеты (обычно высотой 1 м) и т.п. Ширина открытых многоярусных гаражей стоянок должна быть не более 40 м, благодаря чему обеспечивается естественный приток воздуха, полностью исключаются или значительно сокращаются системы вентиляции и дымоудаления, в дневное время не требуется электрическое освещение. За счет упрощения или исключения систем вентиляции и дымоудаления

снижается высота этажа открытых гаражей-стоянок.

5.8.3. Существуют решения гаражей-стоянок, для которых обеспечивается условие сквозного продувания, несмотря на наличие наружных стен без проемов (например, противопожарных стен). Для таких гаражей-стоянок предъявляются нормативные требования как для открытых гаражей-стоянок.

Для наглядности на рисунке 2 приведены примеры двух типов стоянок: а), б), в), д), е) – продуваемые; г), ж), з) – непродуваемые. На рисунках 2 а) – з) обозначены направления, в которых обеспечивается сквозное продувание, и наружные стены, не удовлетворяющие условию пункта 5.8.2 к открытой наружной ограждающей конструкции (стена, в которой площадь открытых проемов менее 50% площади самой стены, либо отсутствуют проемы).





- направление сквозного проветривания; «наружная стена» - стена, не удовлетворяющая условию п.5.8.2

Рисунок 2 - Примеры закрытых и открытых гаражей-стоянок
а, *б*, *в*, *д*, *е* - продуваемые гаражи-стоянки;
г, *ж*, *з* - непродуваемые гаражи-стоянки.

В гаражах-стоянках этого типа может быть организовано только манежное хранение автомобилей.

5.9 Модульные быстровозводимые гаражи-стоянки

5.9.1 Модульная быстровозводимая стоянка автомобилей – металлическая конструкция, собранная из типовых унифицированных элементов, с возможностью демонтажа без повреждения конструкции (временное сооружение), на которой поэтажно (поярусно) размещаются парковочные места. Конструкция устанавливается на опорную железобетонную плиту или на быстровозводимый фундамент. Модульные

быстровозводимые стоянки автомобилей могут быть: манежного, механизированного, полумеханизированного типа.

5.9.2 Модульные надстройки применяются на открытых площадях, над уже существующими плоскостными стоянками для увеличения количества машино-мест, которые не являются капитальным строительством (понятие объекта капитального строительства определено п.9 статьи 1 главы 1 190-ФЗ «Градостроительный кодекс РФ»), могут быть демонтированы и перемещены на другую площадку в случае необходимости. Модульная надстройка может быть установлена поэтажно различных конфигураций и на неограниченное число машино-мест.

5.10 Применение различных типов стоянок автомобилей

Выбор оптимального типа гаража-стоянки определяется множеством требований: градостроительным, транспортным, санитарно-гигиеническим, противопожарным, эксплуатационным и экономическим.

При выборе типа гаража-стоянки, целесообразно проведение маркетингового анализа потребности в местах хранения, покупательной способности жителей и характеристики имеющегося в наличии парка индивидуальных легковых автомобилей.

Наиболее востребованы следующие типы многоэтажных гаражей-стоянок:

- наземные открытые рамповые с манежным хранением;
- наземные закрытые отапливаемые или неотапливаемые рамповые с манежным хранением;
- закрытые отапливаемые или не отапливаемые рамповые с боксовым хранением;
- подземные различной этажности;
- комбинированные;

Реже строят гаражи-стоянки с наклонными перекрытиями. Не нашли достаточно широкого применения полностью механизированные гаражи-

стоянки.

Наиболее дешевыми из перечисленных выше типов многоэтажных рамповых гаражей-стоянок являются открытые со смещенными на высоту половины этажа перекрытиями и полурампами (аппарелями).

Возможно строительство комбинированных решений многоэтажных гаражей-стоянок, в которых совмещаются боксовые и манежные, отапливаемые и не отапливаемые зоны хранения. Рационально совмещение разных по указанным характеристикам зон хранения по вертикали, например:

- подземный этаж (или этажи) - отапливаемый, манежный;

- 1 - 2 этажи - отапливаемые, боксовые;

- 3 - 5 этажи - закрытые, не отапливаемые, боксовые;

- 5 этаж и выше - открытые, манежные.

В этом случае в одном здании гаража-стоянки возможно обеспечение различных условий хранения в зависимости от желания и финансовых возможностей жителей близлежащего жилого района.

Наряду с перечисленным выше, актуально строительство:

- дворовых мини-гаражей, как правило, подземных, подземно-наземных, обвалованных и наземных двухэтажных;

- надстраиваемых двух или многоэтажных гаражей - стоянок над открытыми автостоянками и одноэтажными боксовыми гаражами;

- подземных двух и многоэтажных гаражей - стоянок под площадями, транспортными развязками, мостами, транспортными магистралями;

- встроенных гаражей-стоянок в объекты другого назначения.

6 Объемно-планировочные решения

6.1 Показатели эффективности объемно-планировочных решений

6.1.1 Объемно-планировочное решение гаражей-стоянок базируется на выполнении основных функциональных требований, т.е. должно обеспечивать удобное хранение, безопасные и быстрые въезд - выезд и перемещение внутри гаража. Возможность осуществления технического осмотра, мелкого ремонта и мойки автомобиля может быть предусмотрена при необходимости.

6.1.2 Основными составляющими объемно-планировочной структуры гаража-стоянки являются:

- зона хранения автомобилей, включая внутренние проезды;
- зона перемещения автомобилей по вертикали;
- помещения постов мойки, технического обслуживания и мелкого ремонта;
- помещения инженерного обеспечения;
- помещения служб эксплуатации, охраны и других помещений, предусмотренных заданием заказчика.

6.1.3 При разработке объемно-планировочного решения необходимо руководствоваться следующими основными задачами:

- максимальное использование площади отведенного для строительства участка;
- удобство хранения;
- безопасность, удобство и минимальный расход времени на перемещение автомобиля внутри гаража;
- минимальные затраты на эксплуатацию;
- минимальный удельный показатель, определяемый отношением общей площади гаража - стоянки к его вместимости (общее количество машино-мест), называемый приведенной площадью машино-места;
- низкая стоимость машино-места.

Вместимость, тип, этажность, эксплуатационные характеристики, конструктивное решение, применяемые материалы и изделия определяются в задании на проектирование.

6.1.4 Для рамповых гаражей-стоянок на начальной стадии проектирования при определении основных характеристик необходимо определять три основных показателя: вместимость, этажность и тип применяемой рампы.

6.1.5 Эффективность объемно-планировочного решения гаража-стоянки характеризуется двумя показателями:

- приведенная площадь машино-места $S_{пр}$, определяемая как отношение общей площади автостоянки $S_{общ}$ к количеству машино-мест N:

$$S_{пр} = S_{общ} / N;$$

- коэффициент эффективности $К_э$ использования площади стоянки автомобилей при определенных размерах машино-места (s – площадь машино-места)

$$К_э = N \cdot s / S_{общ},$$

Численное значение $N \cdot s$ показывает общую площадь мест хранения. Значения этих показателей зависят от рациональности выбранного объемно-планировочного решения, наибольшего приближения его параметров к минимально допустимым (по действующим нормам) габаритам мест хранения, внутригаражных проездов, рамп, помещений инженерного обеспечения и эксплуатационных служб. Уменьшение $S_{пр}$ и увеличение $К_э$ обеспечивает удешевление себестоимости машино-места.

6.2 Зона хранения автомобилей

6.2.1 Зона хранения включает: места хранения (машино-места) и внутригаражные проезды.

При проектировании зоны хранения автомобилей факторами, определяющими размеры мест хранения и внутригаражных проездов, являются габариты автомобилей и наименьшие радиусы их поворотов.

6.2.2 Габариты машино-мест принимают с учетом минимально допустимых зазоров безопасности (защитных зон), расстояния между автомобилями на местах стоянки и конструкциями здания устанавливают в проекте в зависимости от типа (класса) автомобилей в соответствии с таблицей 4 (приложение А СП 113.13330), а для инвалидов, пользующихся креслами-колясками по СП 59.13330.

Габариты машино-места для инвалидов, пользующихся креслами-колясками, следует принимать (с учетом минимально допустимых зазоров безопасности) – 6,0×3,6 м.

На парковочных местах рекомендуется устанавливать колесоотбойные устройства.

Таблица 4

Классификация автомобилей, применяемая для определения габаритов машино-мест на стоянках автомобилей

Класс (тип) автомобиля	Габариты автомобиля мах, мм			Минимальный габаритный радиус*, мм
	Длина, *L*	Ширина, *B*	Высота, *H*	
Малый	3700	1600	1700	5500
Средний	4300	1700	1800	6000
Большой	5160	1995	1970	6200
Микроавтобусы	5500	2380	2300	6900
*Минимальный габаритный радиус – минимальный радиус разворота автомобиля. Определяют по колее внешнего переднего колеса автомобиля. Это значение меньше значения минимального радиуса разворота по кузову (по переднему бамперу).				

6.2.3 Расстояния при постановке автомобилей на хранение в помещениях принимают с учетом минимально допустимых зазоров безопасности, не менее:

- 0,8 м – между продольной стороной автомобиля и стеной;

- 0,8 м – между продольными сторонами автомобилей, установленными параллельно стене;

- 0,5 м – между продольной стороной автомобиля и колонной или пилястрой стены;

- 0,7 м – между передней стороной автомобиля и стеной или воротами при прямоугольной и косоугольной расстановке автомобилей:

- 0,7 м – между задней стороной автомобиля и стеной или воротами при прямоугольной и косоугольной расстановке автомобилей:

- 0,6 м – между автомобилями, стоящими друг за другом;

- при боксовом хранении:

- B + 1600 мм – ширина;

- L + 1400 мм – длина.

6.2.4 Параметры зоны хранения определяются двумя основными показателями: общей площадью мест хранения и площадью, занимаемой внутренними проездами.

Общая площадь мест хранения – это суммарный показатель, определяемый количеством и габаритами машино-мест.

Общая площадь мест хранения зависит также от размещения автомобиля в зоне хранения и способов хранения и парковки.

6.2.5 Парковку автомобиля на место хранения производят двумя способами: тупиковый, предусматривающий въезд задним ходом, выезд – передним, (или наоборот), и прямоточный, при котором въезд на место хранения и выезд осуществляется передним ходом (рисунок 3).

Так как принимаемый в гаражах-стоянках индивидуального автотранспорта способ хранения должен обеспечивать независимый въезд–выезд всех автомобилей, прямоточный способ парковки в них практически не применяется, несмотря на более удобную схему движения без пересекающихся или встречных путей. Причиной этому служит большой расход площади, в связи с обязательной в этом случае однорядной расстановкой автомобилей.

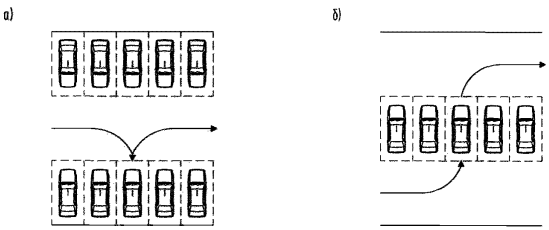


Рисунок 3 - Способы парковки автомобилей
а – тупиковый, *б* – прямоточный.

6.2.6 В таблице 5 приведены схемы минимальных по площади машино-мест для легковых автомобилей малого, среднего и большого класса для манежного и боксового хранения, с учетом их расположения в разных частях помещениях хранения.

6.2.7 В соответствии с углом между продольными осями автомобиля и проезда при организации зоны хранения используются прямоугольная и косоугольная схемы (рисунок 4).

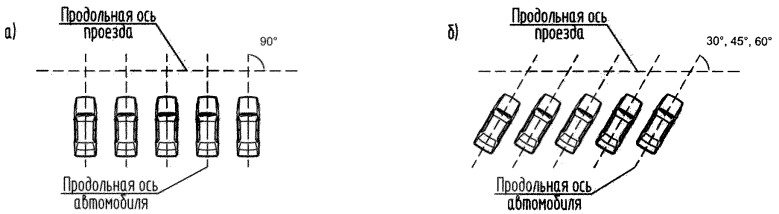


Рисунок 4 - Схемы расстановки автомобиля в зоне хранения
а – прямоугольная; *б* – косоугольная

При проектировании гаражей-стоянок с боксовым хранением применяется прямоугольная схема организации мест хранения. При манежном хранении может быть использована любая схема расстановки в соответствии с конкретным проектным решением. От применения той или иной схемы зависит минимально допустимая ширина внутригаражного проезда (таблица 6).

Таблица 5

Параметры мест хранения

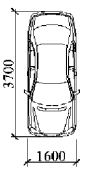
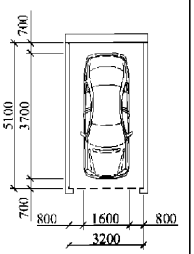
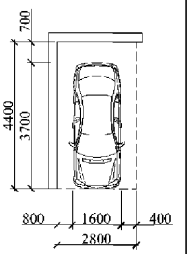
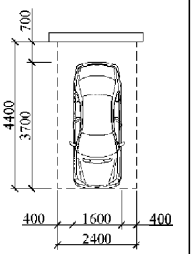
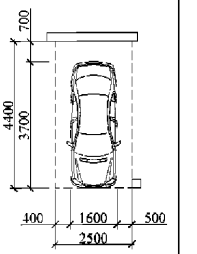
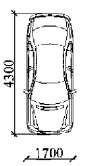
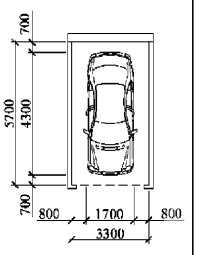
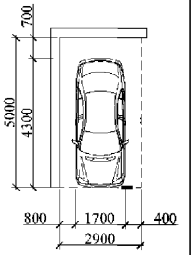
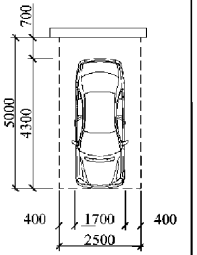
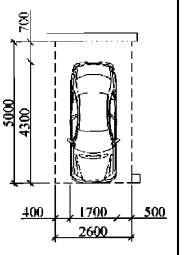
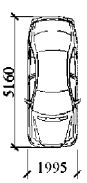
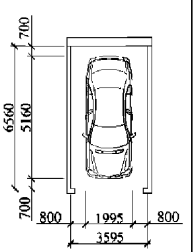
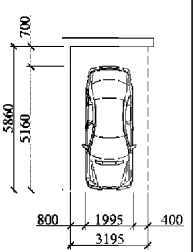
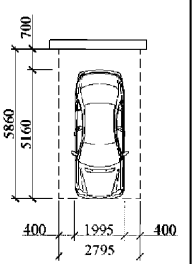
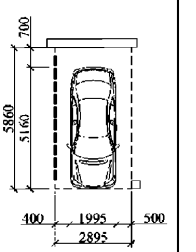
Класс автомобилей	Габариты автомобиля, мм	Габариты машино-места, мм			
		Боксовое хранение	Манежное хранение		
			Угловое расположение	Рядовое расположение	Рядовое расположение у колонны
Малый					
Средний					
Большой					

Таблица 6

Ширина внутригаражного проезда, м

Класс (тип) автомобиля	При установке передним ходом			При установке задним ходом		
	Без дополнительного маневра		С маневром	Без дополнительного маневра		
	Угол установки автомобиля к оси проезда					
	45°	60°	90°	45°	60°	90°
Малый	2,7	4,5	6,1	3,5	4,0	5,3
Средний	2,9	4,8	6,4	3,6	4,1	5,6
Большой	3,7	5,4	7,7	4,7	4,8	6,1

6.2.8 Ширина внутреннего проезда в помещениях хранения автомобилей и постах ТО и ТР, приведенная в таблице 6, определена с учетом рекомендуемого приближения движущегося автомобиля к конструкциям здания (сооружения), к оборудованию и к автомобилям на местах хранения.

Для условий, отличных от приведенных в таблице 6, необходимые при проектировании планировочные параметры проезда могут быть определены графическим путем при помощи шаблона (рисунок 5). Шаблон изготавливается в масштабе чертежа, накладывается на него и вращается относительно оси О. При этом рекомендуется выполнять следующие условия:

в помещениях хранения автомобилей у въезда на машино-место от строительных конструкций (оборудования) до въезжающего автомобиля должно оставаться не менее 0,2 м (защитная зона), а с противоположной стороны от въезда – не менее 0,7 м.;

на постах ТО и ТР соответственно – не менее 0,3 и 0,8 м

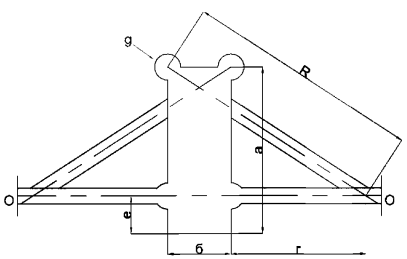


Рисунок 5 - Шаблон для определения ширины проезда

а – длина автомобиля; *б* – ширина автомобиля; *е* – задний свес;
R – внешний габаритный радиус; *g* – рекомендуемое приближение автомобиля к конструкциям здания (оборудованию) при въезде;
r – внутренний габаритный радиус (определяется в процессе построения шаблона); *О* – ось вращения шаблона.

Ширина внутригаражного проезда может быть уменьшена на 0,15; 0,3; 0,45 и 0,6 метра при соответствующем увеличении защитных зон (таблица 6) на 0,1; 0,2; 0,3 и 0,4 метра.

В помещениях хранения манежного типа расстояние от колонны до ближайшей границы проезда рекомендуется принимать около 0,5 метра.

6.2.9 На рисунках 6.1 и 6.2 представлены фрагменты планов зон хранения с различной расстановкой автомобилей большого класса с габаритами машино-мест при минимальных параметрах зон безопасности и внутренних проездов.

На рисунке колонны каркаса условно не показаны, ввиду различных вариантов расположения, толщина межбоксовых перегородок принята 140 мм. Автомобили устанавливаются на места хранения задним ходом без дополнительного маневрирования. На рисунке приведены также показатели: S_1 – площади 1 машино-места и $S_{общ}$ – общей площади зоны хранения 10-ти автомобилей.

В таблице 7 приведено сравнение значений показателей эффективности $S_{пр}$ и $K_э$, общей площади зоны хранения, мест хранения, внутригаражного проезда и машино-места, рассчитанных для фрагментов плана расстановки 10 автомобилей большого классса.

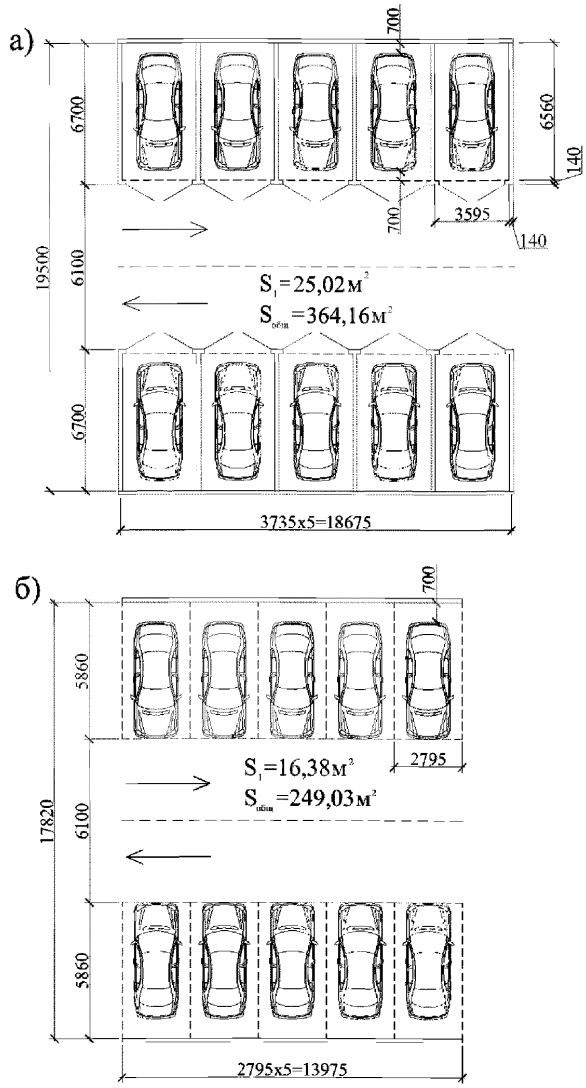


Рисунок 6.1 - Фрагменты планов расстановки автомобилей большого класса:

а – боксовое хранение;

б – манежное хранение, расстановка под углом 90°;

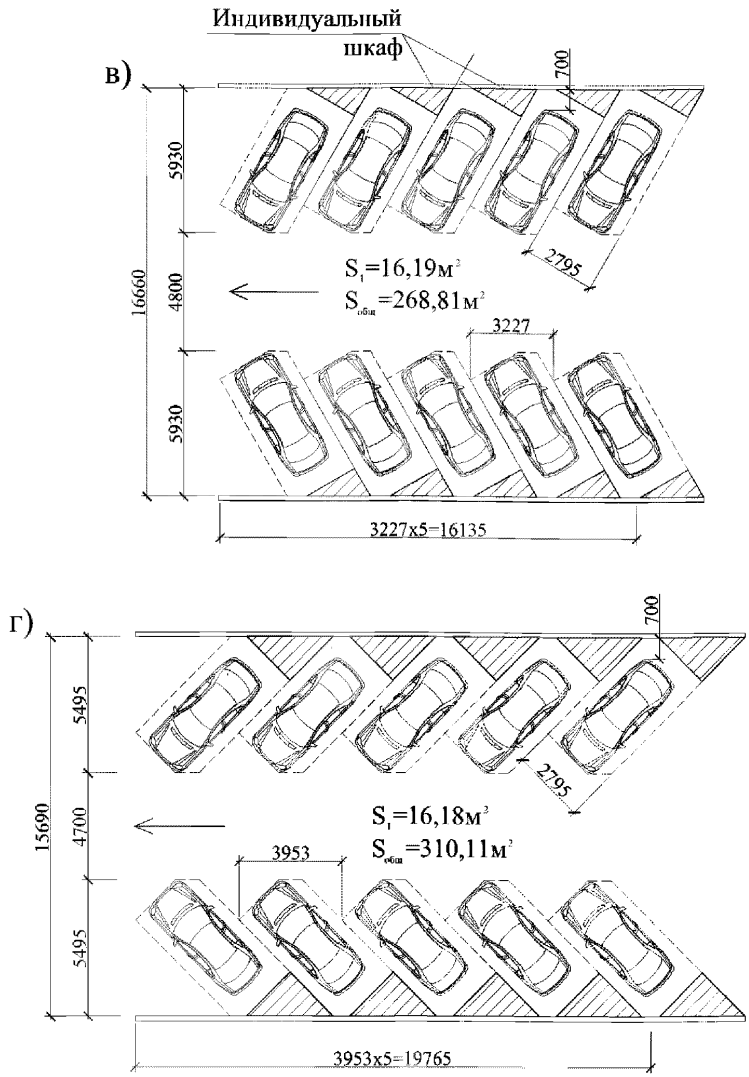


Рисунок 6.2 - Фрагменты планов расстановки автомобилей большого класса:

в – манежное хранение, расстановка под углом 60°;

г – манежное хранение, расстановка под углом 45°.

Таблица 7

Сравнение эффективности фрагментов планов расстановки

Показатели	Манежное хранение			Боксовое хранение
	90°	60°	45°	
Общая площадь зоны хранения, $м^2$	249,03	268,81	310,11	364,16
Общая площадь мест хранения, $м^2$	163,80	161,90	161,80	250,2
Площадь внутригаражного проезда, $м^2$	85,25	77,45	92,90	113,92
Площадь машино-места, $м^2$	16,38	16,19	16,18	25,02
$S_{пр}$	24,90	26,88	31,01	36,42
$K_э$	0,658	0,602	0,522	0,687

Прямоугольная расстановка, по сравнению с косоугольной, требует большей ширины проезда. Несмотря на это, по расходу площади на 1 машино-место она экономичнее на 7-8%, так как при косоугольной расстановке удлиняется внутренний проезд, и появляются «неиспользуемые» треугольные участки между торцевой стороной горизонтальной проекцией автомобиля и границей проезда, в которые могут быть встроены индивидуальные шкафы для хранения инструментов, шин, автохимии и т.д. Прямоугольная расстановка позволяет автомобилю выезжать с места хранения и въезжать на него с двух сторон проезда, тогда как при косоугольной – только с одной.

6.2.10 При компоновке плана зоны хранения принимают одну из следующих схем расстановки:

- линейную однорядную с расстановкой автомобилей с обеих сторон (как исключение – с одной стороны) внутреннего проезда;

- многорядную, при которой используется не один, а несколько внутренних проездов;

- криволинейную в плане (кольцевую) с расстановкой автомобилей с обеих сторон (как исключение - с одной стороны) внутреннего проезда;

- комбинированную, в которой сочетаются приведенные выше приемы расстановок.

От размещения мест хранения, внутригаражных проездов и принятой схемы расстановки зависит организация движения автомобилей в пределах зоны хранения и, как следствие, удобство эксплуатации стоянки автомобилей.

Для успешной организации движения важны следующие критерии, которые рекомендуется учитывать при разработке проекта:

- обеспечение одностороннего движения во всех проездах;

- организация движения с левыми кривыми (для стандартных автомобилей с рулем расположенным слева);

- максимально возможное исключение пересечений отдельных направлений движения, так как на этажах может быть ограничен обзор из-за опор, лестничных клеток, лифтовых шахт, технических помещений и других устройств;

- обеспечение для выезжающих автомобилей (особенно на этажах большой протяженности) кратчайших путей к выездным рампам путем устройства между рядами поперечных проездов, соединяющих один продольный ряд с другим.

6.2.11 От планировочного решения и параметров зоны хранения в значительной степени зависят и экономические показатели гаража-стоянки, в том числе, стоимость машино-места, которая находится в прямой зависимости от значения $S_{пр}$, являющегося основным показателем рентабельности проектного решения стоянки автомобилей.

С точки зрения уменьшения значения $S_{пр}$, особенно актуальным становиться точное соответствие габаритов здания, шага колонн, величины пролетов минимально допустимым габаритам мест хранения и внутригаражных проездов или применение большепролетных конструкций с организацией пространств, свободных от внутренних опор несущих конструкций.

6.2.12 Высота помещений хранения автомобилей и высота над рампами и проездами (расстояние от пола до низа выступающих строительных конструкций или инженерных коммуникаций и подвесного оборудования) должна быть на 0,2 м больше высоты наиболее высокого автомобиля, но не менее 2 м. При этом классы размещаемых автомобилей оговаривается заданием на проектирование. Высота проходов на путях эвакуации людей должна быть не менее 2 м.

6.2.13 В помещениях манежного хранения легковых автомобилей, принадлежащих гражданам, для выделения постоянно закрепленных мест допускается применение сетчатого ограждения из негорючих материалов.

6.2.14 Помещения для хранения автомобилей допускается предусматривать без естественного освещения. Помещения с постоянным пребыванием людей допускается предусматривать с недостаточным по биологическому действию естественным освещением.

6.2.15 В соответствии с СП 59.13330 в гаражах-стоянках необходимо предусматривать мероприятия по их доступности для маломобильных граждан (МГН). Размещение парковочных мест для МГН на наземных гаражах-стоянках следует предусматривать на первом наземном этаже, а в подземных гаражах-стоянках – не ниже первого (верхнего) подземного этажа.

6.3 Зона перемещения автомобилей по вертикали

6.3.1 Парковка автомобилей может осуществляться:

а) с участием водителей – по пандусам (рампам) или с использованием грузовых лифтов;

б) без участия водителей – механизированными устройствами;

в) с участием водителей и с помощью механизированных устройств.

6.3.2 Полностью автоматизированные гаражи–стоянки в отечественной практике гаражного строительства используются для временного или сезонного хранения и, вследствие своей дороговизны, в современных экономических условиях не применяются для постоянного хранения индивидуальных легковых автомобилей.

6.3.3 Рампы классифицируются по ряду признаков: расположению относительно зоны хранения и здания в целом, количеству полос движения, очертанию в плане, характеру движения, пространственному построению, степени изоляции от помещения хранения. Классификация рамп приведена на рисунке 7.

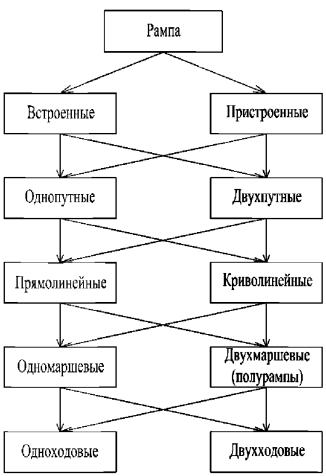


Рисунок 7 - Классификация рамп

6.3.4 По расположению относительно зоны хранения или здания в целом рампы бывают встроенные и пристроенные.

6.3.5 В зависимости от количества полос движения рампы могут быть однопутные и двухпутные. Однопутные имеют полосу движения, ширина проезжей части которой обеспечивает проезд только одного автомобиля. Двухпутные имеют две полосы движения с шириной, достаточной для движения двух автомобилей. На двухпутных рампах движение может происходить в одном направлении по обеим полосам или в разных направлениях – по одной полосе вверх, а по другой вниз.

6.3.6 По очертанию в плане рампы могут быть прямолинейными и криволинейными. На прямолинейных рампах движение автомобилей происходит только по прямой на подъем или спуск, а повороты совершаются на горизонтальной плоскости промежуточных площадок и этажей. На криволинейных рампах движение вверх и вниз происходит одновременно с поворотом на наклонной плоскости самой рампы по траектории, определяемой ее образующей. Разновидностью криволинейных рамп являются круговые, эллиптические и концентрические.

6.3.7 По высоте или длине подъема рампы делятся на одномаршевые, двухмаршевые (полурампы) и аппарели. Полные рампы обеспечивают подъем или спуск между двумя последовательными этажами одним маршем, полурампы – двумя маршами. Аппарели служат для сообщения между смежными помещениями, расположенными в одном этаже, но имеющими разные отметки пола.

6.3.8 Рампы проектируют изолированными или неизолированными от зоны хранения согласно разделу 6.6. Изолированные рампы отделяются от помещения хранения противопожарными и противодымными преградами, препятствующими распространению дыма и огня через рампы в помещения хранения. Такие преграды устраиваются в виде стен или перегородок с противопожарными воротами или тамбурами. Неизолированными считаются рампы, не имеющие указанных преград.

6.3.9 В современной практике гаражного строительства применяются рампы, схемы которых представлены в таблице 8. Их отличает простота конструктивного решения и минимальные размеры горизонтальной проекции.

6.3.10 Разновидностью рамповых гаражей являются «скатные стоянки» или стоянки с наклонными перекрытиями.

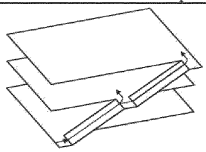
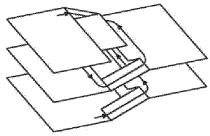
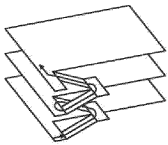
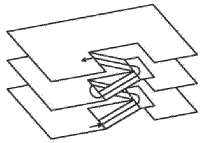
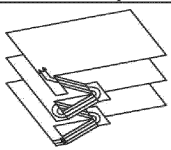
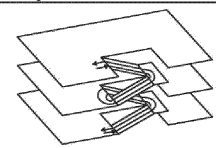
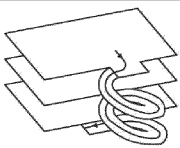
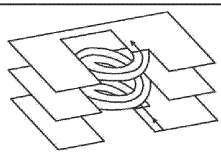
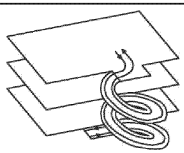
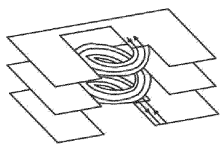
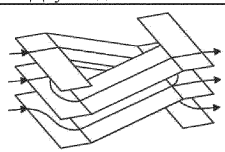
Разновидностью многоэтажных гаражей-стоянок могут быть «скатные стоянки», в которых рамповые устройства отсутствуют. Роль рамп выполняют наклонные перекрытия, по которым происходит междуэтажное и внутриэтажное движение автомобилей, и одновременно размещаются места хранения, располагаемые поперек наклонного пола, уклон которого не должен превышать 6%. Типы пространственной организации «скатных стоянок» приведены на рис. 8.

«Скатные» стоянки характеризуются непрерывностью движения автомобиля через все нижележащие этажи. С целью сокращения пути внутригаражного перемещения автомобиля от въезда-выезда до места хранения при проектировании используют различные приемы, в том числе: включение рампы в объем «скатной стоянки», устройство дополнительных проездов с рамповыми уклонами, проектирование «скатных стоянок», имеющих цилиндрический объем, использование грузовых лифтов для подъема автомобилей.

Для «скатных стоянок» характерно манежное хранение автомобилей.

Таблица 8

Типы рамп, применяемых в современной практике

Пристроенные	Встроенные
Прямолинейная одномаршевая	Аппарель
	
Прямолинейная однопутная двухмаршевая	
	
Прямолинейная двухпутная двухмаршевая	
	
Криволинейные однопутные	
	
Криволинейные двухпутные	
	
Двухходовой винт	
	

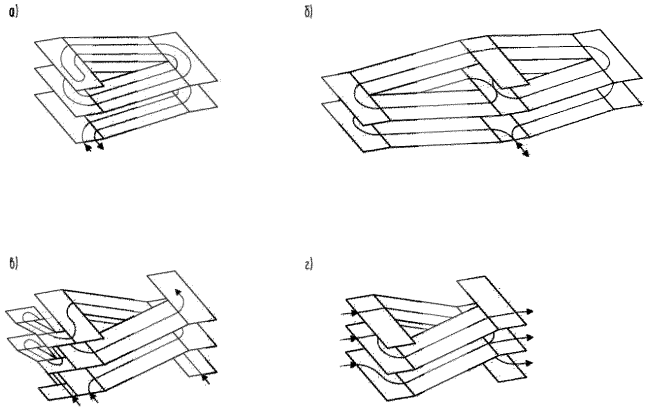


Рисунок 8 - Типы пространственной организации «скатных стоянок»:
а – одноходовый винт с двухсторонним движением в проезде;
б – два одноходовых винта с односторонним движением в проезде;
в – двухходовый винт с односторонним движением в проезде;
г – двухходовый винт с дополнительной рампой.

6.3.11 Число рамп и соответственно количество необходимых выездов и въездов в гаражах-стоянках должны приниматься в зависимости от количества автомобилей, расположенных на всех этажах, кроме первого (для подземных стоянок – на всех этажах) с учетом режима использования гаража-стоянки, расчетной интенсивности движения и планировочных решений по его организации.

Тип и число рамп следует принимать при количестве автомобилей:

а) до 100 – одна однопутная рампа с применением соответствующей сигнализации;

б) до 1000 – одна двухпутная рампа или две однопутные рампы;

в) свыше 1000 – две двухпутные рампы.

Выезд/въезд из подземной встроенной стоянки автомобилей, а также выезд/въезд из лифта для транспортировки автомобилей, следует предусматривать непосредственно наружу или через автостоянку на первом или цокольном этаже.

6.3.12 Движение автомобилей на въездных рампах, независимо от типа последних, рекомендуется проектировать в направлении против часовой

стрелки. Движение на выездных рампах, в зависимости от их типа, может иметь направление, как по часовой стрелке, так и против.

6.3.13 При проектировании многоэтажного гаража-стоянки целесообразно выбирать рампу с минимальной площадью горизонтальной проекции.

6.3.14 Рампы в гаражах-стоянках должны отвечать следующим требованиям (в соотв. с п. 5.1.31 СП 113.13330):

а) для различных типов рамп установлены следующие максимальные уклоны:

- прямолинейные рампы в закрытых неотапливаемых и открытых гаражах-стоянках– не более 18%;

- криволинейные рампы – не более 13%;

- открытые (не защищенные от атмосферных осадков) рампы – не более 10%. При подогреве или других инженерных решениях, устраняющих обледенение проезжей части рампы, уклон может быть увеличен до 18%;

б) поперечный уклон рамп должен быть не более 6%;

в) на рампах с пешеходным движением должен предусматриваться тротуар шириной не менее 0,8 м с бордюром высотой не менее 0,1 м;

г) сопряжение рампы с горизонтальными участками пола должно быть плавным, а расстояние от низших точек днища автомобиля до пола (клиренс) должно быть не менее 0,1м;

д) обеспечения минимальной ширины проезжей части рамп: прямолинейной и криволинейной – 3,5 м, минимальной ширины въездной и выездной полосы – 3,2 м, а на криволинейном участке – 4,2 м;

е) соблюдения минимального внешнего радиуса криволинейных участков 7,4 м.

С обеих сторон проезжей части рампы рекомендуется предусматривать колесоотбойные устройства (барьеры) высотой 0,1 м и шириной 0,2м. Для двухпутной рампы рекомендуется предусматривать также средний барьер шириной 0,3м, разделяющий проезжие части.

Уклон рамп измеряется по средней линии полосы движения и выражается в градусах, процентах или отношением высоты подъема к длине горизонтальной проекции оси наклонной поверхности. Уклон в 1 % равен 34'20", а угол в 1° равен 1,7 %.

Тротуар на криволинейных рампах должен располагаться с внутренней стороны рампы.

6.3.15 На рисунках с 9 по 12 показаны минимальные горизонтальные проекции рамп, наиболее часто применяемых в практике проектирования многоэтажных гаражей-стоянок. Горизонтальные проекции рамп построены для автомобилей большого класса с учетом всех действующих нормативных требований. Значения параметров, обозначенных символами а, б, приведены в таблице 9.

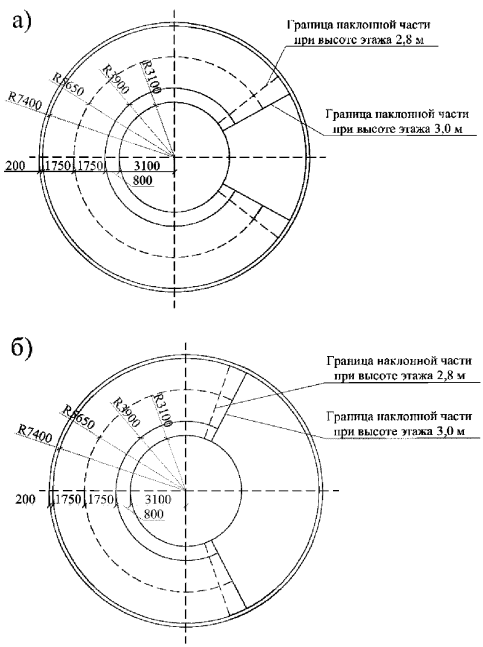


Рисунок 9 - Минимальная горизонтальная проекция однопутной криволинейной рампы

а – уклон – 10 %; *б* – уклон – 13 %.

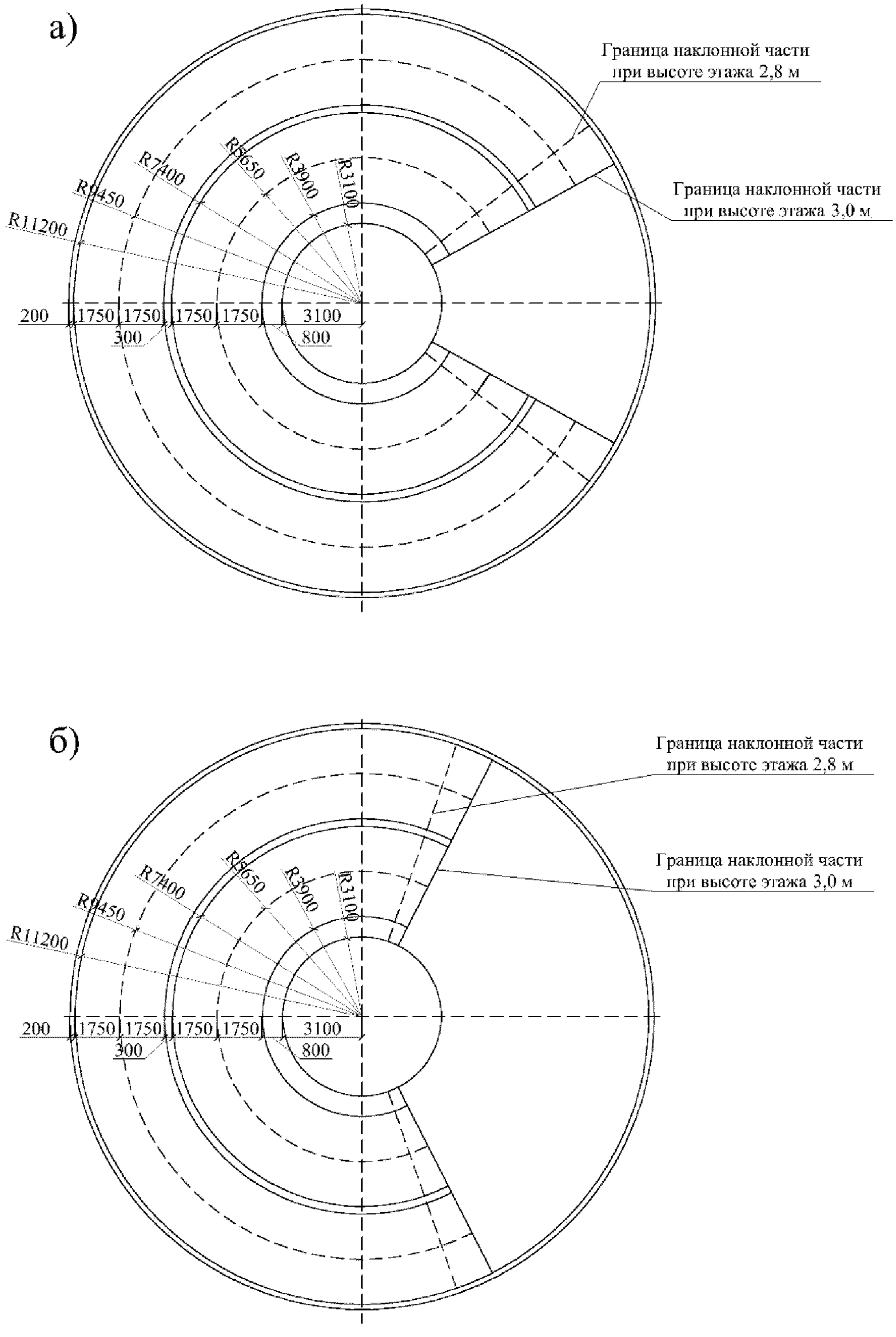


Рисунок 10 - Минимальная горизонтальная проекция двухпутной криволинейной рампы

а – уклон – 10 %; *б* – уклон – 13 %.

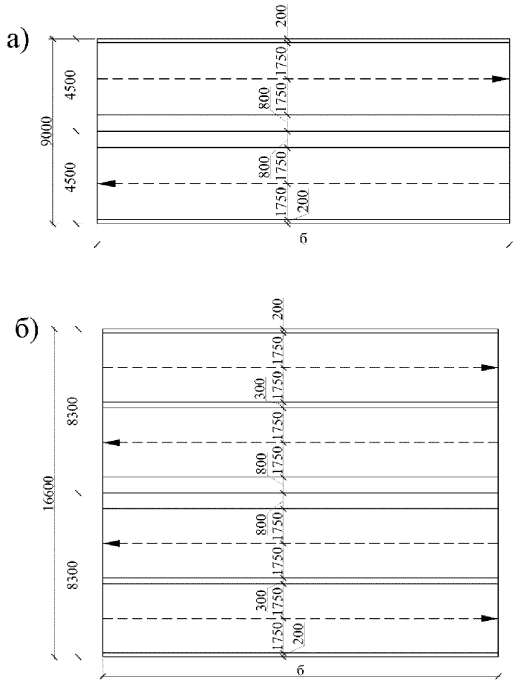


Рисунок 11 - Минимальная горизонтальная проекция прямолинейной полурампы (аппарели)

а – однопутной; *б* – двухпутной.

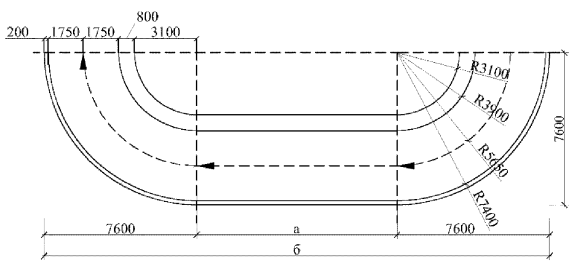


Рисунок 12 - Минимальная горизонтальная проекция однопутной прямолинейной одномаршевой рампы

Таблица 9

Параметры рамп

Тип рамп	Уклон, %	Высота этажа, м	Ширина проезжей части, м	Наружный радиус поворота, м	Длина наклонной части (а), м	Габаритная ширина, м	Габаритная длина, (б), м	Площадь, $м^2$
Однопутная прямолинейная одномаршевая	10	2,8	3,5	7,4	28,0	7,6	43,2	216,73
		3,0	3,5	7,4	30,0	7,6	45,2	225,73
	13	2,8	3,5	7,4	21,54	7,6	36,74	187,66
		3,0	3,5	7,4	23,08	7,6	38,28	194,59
	18	2,8	3,5	7,4	15,56	7,6	30,76	160,75
		3,0	3,5	7,4	16,67	7,6	31,87	165,75
Однопутная криволинейная	10	2,8	3,5	7,4	-	15,2	15,2	181,46
		3,0	3,5	7,4	-	15,2	15,2	181,46
	13	2,8	3,5	7,4	-	15,2	15,2	181,46
		3,0	3,5	7,4	-	15,2	15,2	181,46
Двухпутная криволинейная	10	2,8	7,3	11,2	-	22,8	22,8	408,28
		3,0	7,3	11,2	-	22,8	22,8	408,28
	13	2,8	7,3	11,2	-	22,8	22,8	408,28
		3,0	7,3	11,2	-	22,8	22,8	408,28
Полурампы (аппарели) однопутные	10	2,8	3,5	-	-	9,0	14,0	126,0
		3,0	3,5	-	-	9,0	15,0	135,0
	13	2,8	3,5			9,0	10,77	96,93
		3,0	3,5	-	-	9,0	11,54	103,86
	18	2,8	3,5			9,0	7,78	70,02
		3,0	3,5			9,0	8,34	75,06
Полурампы (аппарели) двухпутные	10	2,8	7,3	-	-	16,6	14,0	232,4
		3,0	7,3	-	-	16,6	15,0	249,0
	13	2,8	7,3			16,6	10,77	178,78
		3,0	7,3			16,6	11,54	191,56
	18	2,8	7,3			16,6	7,78	129,15
		3,0	7,3	-	-	16,6	8,34	138,44

6.3.16 В подземных и наземных гаражах-стоянках вместимостью до 100 машино-мест допускается вместо рамп предусматривать устройство грузовых лифтов (подъемников) для транспортирования автомобилей.

При размещении стоянок автомобилей на двух и более этажах необходимо не менее двух грузовых лифтов в шахтах с подпором воздуха при пожаре, ограждающие конструкции которых должны быть с пределами огнестойкости не менее пределов огнестойкости междуэтажных перекрытий.

Двери лифтовых шахт грузовых лифтов должны иметь предел огнестойкости EI 60.

Грузовые лифты для транспортировки автомобилей должны отвечать требованиям ГОСТ Р 53780. Габариты и грузоподъемность грузовых лифтов определяются заданием на проектирование с учетом типов автомобилей и

особенностей объемно-планировочного решения автостоянки согласно технологическим требованиям.

6.3.17 По расположению лифты делятся на наружные (пристроенные к объему здания) и внутренние (встроенные в объем здания). Шахты встроенных лифтов должны быть изолированы.

Въезд в грузовой лифт и выезд из него на посадочном этаже гаражей - стоянок всех типов рекомендуется предусматривать непосредственно с улицы или из тоннеля, имеющего непосредственную связь с улицей.

6.3.18 В соответствии с пунктом 7.15 СП 4.13130 в каждом пожарном отсеке наземных гаражей-стоянок высотой более 28 метров, подземных гаражей-стоянок, имеющих более двух этажей, следует предусматривать лифт, имеющий режим работы "перевозка пожарных подразделений", который должен соответствовать требованиям ГОСТ Р 53296, ГОСТ Р 53297.

6.3.19 В зданиях многоэтажных гаражей-стоянок пассажирские лифты должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 52382.

В гаражах-стоянках с хранением до 50 машино-мест допускается устройство одного грузового лифта (не для транспортирования автомобилей), до 100 машино-мест не менее двух грузовых лифтов, свыше 100 машино-мест – исходя из объемно-планировочных решений.

Двери шахты кабины лифта предусматривать не менее 2650 мм по ширине и не менее 2000 мм по высоте, внутренние размеры кабины – согласно ГОСТ Р 53771.

Размеры кабины одного из пассажирских лифтов должны обеспечивать транспортирование МГН, пользующихся креслами-колясками, в соответствии с ГОСТ Р 51631.

6.3.20 Для наземных закрытых гаражей-стоянок более 15 м и подземных стоянок с числом этажей (уровней) более двух не менее одного из лифтов следует предусматривать с режимом «перевозка пожарных подразделений» ; кабина лифта должна иметь пол с размерами не менее

1100х2100 или 2100х1100 мм, ширина дверного проема кабины и шахты не менее 900 мм.

6.3.21 Лифты гаражей-стоянок, кроме имеющих режим «перевозка пожарных подразделений», оборудуются автоматическими устройствами, обеспечивающими их подъем (опускание) при пожаре на основной посадочный этаж, открывание дверей и последующее отключение.

6.4 Помещения постов мойки, технического осмотра и мелкого технического ремонта

6.4.1 Состав и площади помещений гаражей-стоянок, в том числе технического назначения, для обслуживающего персонала, санитарных узлов и др. определяются заданием на проектирование в зависимости от размеров автостоянок и особенностей их эксплуатации.

В состав гаража-стоянки, кроме помещений для хранения автомобилей, могут включаться только технические помещения для размещения инженерного оборудования, обслуживающие автостоянку помещения, в том числе для дежурных, для хранения противопожарного инвентаря и др., а также помещения мойки автомашин, постов технического обслуживания (ТО), текущего ремонта (ТР) для самообслуживания владельцев автотранспорта.

6.4.2 При гаражах-стоянках постоянного хранения автомобилей (кроме размещаемых под жилыми домами), имеющих более 200 машино-мест, необходимо предусматривать мойку автомобилей с очистными сооружениями и оборотной системой водоснабжения, проектировать такие стоянки следует в соответствии с СП 32.13330. Пример схемы очистных сооружений приведена на рисунке 13.

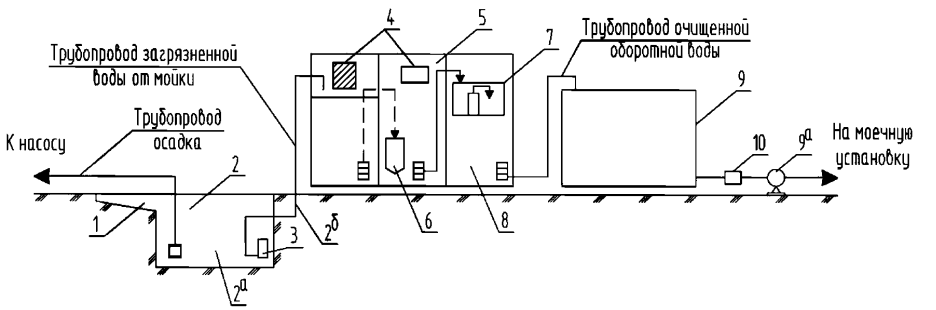


Рисунок 13 - Схема очистных сооружений оборотного водоснабжения ручной мойки.

1 - лоток с решеткой для сбора стоков; *2* - отстойник; *2а* - секция отстойника для сбора осадка; *2б* - секция отстойника для осветленной воды; *3* - погружной насос для подачи стоков на очистную установку; *4* - реагенты; *5* - очистная установка; *6* - сепаратор; *7* - фильтры; *8* - емкость осветленной воды; *9* - накопительная емкость; *9а* - насос - автомат; *10* - фильтр тонкой очистки воды.

6.4.3 Количество постов и тип мойки (ручная или автоматическая) принимается из условия организации одного поста на 200 машино-мест и далее – один пост на каждые последующие полные и неполные 200 машино-мест и фиксируются в задании на проектирование.

6.4.4 Допускается вместо устройства мойки использование моечных пунктов, располагающихся в радиусе не более 400 м от проектируемого объекта.

6.4.5 Мойка может быть ручная или автоматическая. По конструкции автоматические мойки делятся на портальные и туннельные (конвейерные). В гаражах-стоянках для индивидуальных владельцев автомобилей, как правило, размещается ручная мойка.

6.4.6 Высоту помещений постов ручной мойки следует принимать не менее 2,5 м в свету. При оборудовании моечных постов механизированными установками высота помещения мойки определяется габаритами технологического оборудования, как правило, не менее 3,6 метра в свету.

В помещениях мойки необходимо предусматривать:

- трап и емкость для сбора грязной воды;

- фундаменты для баков и емкостей отстоя системы очистки оборотного водоснабжения поста мойки.

6.4.7 Помещение мойки, ТО и ТР следует размещать не ниже первого (верхнего) подземного этажа стоянки автомобилей и отделять от помещений хранения автомобилей противопожарными стенами 2-го типа. Двери этих помещений должны быть противопожарными с пределом огнестойкости EI 30.

Посты ТО и ТР в автостоянках, размещаемых под жилыми домами, допускается предусматривать только вне габаритов расположенных над автостоянками жилых домов.

6.4.8 Устройство выездов из помещения хранения автомобилей через помещения ТО и ТР не допускается.

6.4.9 Планировочные решения этих помещений выполняются на основе технологического задания с учетом рекомендуемых параметров, приведенных в таблицах 10 и 11. Таблицы составлены в соответствии с данными ОНТП-01–91 [2].

Таблица 10

Ширина внутреннего проезда в помещениях постов ТО и ТР, в м

Класс (тип) автомобиля	Посты канавные			Посты с напольным оборудованием		
	Без дополнительного маневра		С маневром	Без дополнительного маневра		
	Угол установки автомобиля к оси проезда					
	45°	60°	90°	45°	60°	90°
Малый	4,3	5,8	6,4	2,9	2,9	5,5
Средний	4,4	5,8	6,5	3,1	3,1	5,3
Большой	4,8	6,5	7,2	3,3	3,3	6,4

Таблица 11

Параметры защитных зон

Защитные зоны	Расстояние, м
От продольной стороны автомобиля до стены	1,2
От торцевой стороны автомобиля до стены	1,2
От торцевой стороны автомобиля до стационарного технологического оборудования	1,0
Между автомобилем и колонной	0,7
От торцевой стороны автомобиля до ворот	1,5
Между продольными сторонами автомобилей	1,6

6.4.10 Посты ТО и ТР проектируют с напольным оборудованием или смотровыми канавами. Высота помещений не менее 2,5 м в свету.

В качестве напольного оборудования используют подъемники различных модификаций.

Размеры осмотровых канав рекомендуется проектировать с учетом следующих требований:

- длина рабочей зоны должна быть не менее габаритной длины обслуживаемого автомобиля (но не менее 5 м);

- ширина должна устанавливаться с учетом размеров колеи автомобиля и устройства наружных реборд (0,9 м для легковых автомобилей и микроавтобусов особо малого класса);

- рекомендуемая глубина – 1,5 метра.

На въездной части осмотровой канавы целесообразно предусматривать рассекатель высотой 0,15 метра.

Для входа в осмотровую канаву предусматривают лестницы шириной не менее 0,7 метра. Входы ограждают перилами высотой 0,9 метра и располагают вне зоны движения и маневрирования автомобилей.

На тупиковых осмотровых канавах целесообразно предусматривать устройства упоров для колес автомобилей.

В осмотровых канавах желательно предусматривать ниши, в которых размещают светильники и розетки для включения переносных ламп напряжением 12 В.

6.5 Помещения инженерного обеспечения и служб эксплуатации

6.5.1 Наряду с помещениями хранения автомобилей, моек, постов ТО и ТР, в комплекс гаража-стоянки для легковых автомобилей, принадлежащих гражданам, обязательно должны быть включены группы помещений, состав и размер которых определяются заданием на проектирование в зависимости от типа и вместимости автостоянки:

- технические помещения для инженерного оборудования;
- помещение для дежурного персонала и административные помещения;
- помещение хранения пожарного инвентаря, помещение уборочного инвентаря.

6.5.2 В состав технических помещений для инженерного оборудования входят:

- вентиляционные камеры;
- насосная станция пожаротушения;
- узел ввода водопровода;
- помещение энергоснабжения;
- тепловой пункт.

6.5.3 Вентиляционные камеры необходимо предусматривать в закрытых наземных и подземных гаражах-стоянках.

6.5.4 Насосная станция пожаротушения обязательно должна располагаться у наружной стены с устройством обязательного выхода непосредственно наружу на первом этаже наземного и не ниже верхнего этажа подземного гаража-стоянки. Насосная станция пожаротушения может быть сблокирована с узлами ввода водопровода и автоматической насосной станцией для откачки воды при тушении пожара. Эти помещения должны быть отапливаемыми.

Автоматическая насосная станция откачки воды при тушении пожара в подземном гараже - стоянке может размещаться на нижнем этаже (отдельное помещение не предусматривается). Система откачки воды представляет

собой: разуклонку по полу нижнего уровня, собирающей воду в специально предусмотренный приямок вместимостью около 2 $м^3$, в котором размещаются два погружных насоса (1 рабочий и 1 резервный). Приямки в целях безопасности закрывают металлической решеткой.

6.5.5 Помещение энергоснабжения обычно располагают у наружной стены в месте ввода на первом этаже наземного и на верхнем этаже подземного гаража-стоянки.

6.5.6 Тепловой пункт необходимо устраивать в закрытых отапливаемых гаражах - стоянках, а также в закрытых не отапливаемых и открытых, если нет разрешения на отопление ряда помещений электричеством. Тепловой пункт размещают у наружной стены здания в месте ввода теплосети на первом этаже наземного и на верхнем этаже подземного гаража - стоянки.

6.5.7 В подземных гаражах-стоянках мойку автомобилей, помещения технического персонала, насосные пожаротушения и водоснабжения, трансформаторные подстанции только с сухими трансформаторами или с трансформаторами, заполненными негорючей жидкостью, допускается размещать не ниже первого (верхнего) этажа подземного сооружения. Размещение других технических помещений подземной стоянки автомобилей (автоматические насосные станции для откачки воды при тушении пожара и других утечек воды; водомерные узлы, помещения электроснабжения, вентиляционные камеры, тепловые пункты и др.) не ограничивается.

6.5.8 На стоянках автомобилей с 50 и более мест постоянного и временного хранения автомобилей при основном въезде-выезде должен устраиваться контрольно-пропускной пункт (помещения для уборочной техники, обслуживающего персонала, туалета и т.п.), оборудована площадка для хранения первичных средств пожаротушения, средств индивидуальной защиты и пожарного инструмента, установки контейнеров-мусоросборников.

Количество контрольно-пропускных пунктов, в здании гаража зависит от числа въездов-выездов.

6.5.9 В помещении дежурного размещается диспетчерский пульт управления системами противопожарной защиты гаража-стоянки. В наземных гаражах помещение дежурного должно располагаться на первом этаже. В подземном – не ниже верхнего этажа и иметь выход непосредственно наружу или на лестничную клетку, ведущую наружу. Помещение должно отапливаться и иметь санитарный узел.

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

6.5.11 Помещения, указанные в 6.5.1, включая сети инженерно-технического обеспечения (СИТО), за исключением помещений категорий В4 и Д, выделяются в зданиях I, II и III степеней огнестойкости - противопожарными перегородками 1-го типа и перекрытиями 3-го типа, в зданиях IV степени огнестойкости - перегородками 2-го типа и перекрытиями 4-го типа, в соответствии с пунктом 5.1.9 СП 113.13330.

При устройстве в стоянках автомобилей мест разгрузки автомобилей допускается их предусматривать в отдельных помещениях, изолированных от помещений стоянки автомобилей противопожарными перегородками с пределом огнестойкости REI45; въезд в указанные помещения при количестве мест разгрузки не более двух допускается осуществлять через помещения стоянки автомобилей. Планировочное решение должно исключать возможность складирования в названных местах стоянки автомобилей товаров, тары и др.

6.5.12 При проектировании административных и санитарно-бытовых помещений гаражей-стоянок должны соблюдаться требования СП 44.13330. В состав санитарно-бытовых помещений входят: гардеробные, душевые (при размещении в здании постов мойки, ТО и ТР), умывальные, уборные. Санитарно-бытовые помещения проектируют в зависимости от групп производственных процессов, определяемых согласно таблице 2 СП 44.13330.

6.5.13 При списочном составе работающих менее 50 человек допускается предусматривать общие гардеробные для всех работающих, независимо от групп производственных процессов. Площадь гардеробных помещений гаража-стоянки принимается из расчета 0,1 $м^2$ на человека, но не менее 4,0 м2. Санитарно-бытовые помещения размещаются на первых этажах многоэтажных гаражей-стоянок в непосредственной близости от помещений постов мойки, ТО и ТР.

6.5.14 Состав административных помещений гаража-стоянки не нормируется и определяется заданием на проектирование. Они размещаются, как правило, на первом этаже. Площадь административных помещений следует принимать из расчета не менее 4 $м^2$ на одного работающего. В административных помещениях рекомендуется предусматривать естественное освещение.

6.5.15 Для проведения механизированной уборки помещений гаража - стоянки необходимо выделение помещений хранения уборочного инвентаря. В соответствии с технологическим заданием на проектирование эти помещения размещаются на каждом этаже (ярусе) зон хранения. Площадь их не нормируется. Как правило, помещения для уборочного инвентаря размещают на участках этажей, которые не могут быть использованы для размещения мест хранения автомобилей.

6.6 Противопожарные требования

6.6.1 Категории помещений и зданий для хранения автомобилей по взрывопожарной и пожарной опасности определяются в соответствии с требованиями СП 12.13130.

При отсутствии расчетов помещения для хранения легковых автомобилей (за исключением автомобилей с двигателями, работающими на сжатом или сжиженном газе) следует относить к категории В1, здания гаражей-стоянок легковых автомобилей – к категории В.

6.6.2 Степень огнестойкости и класс конструктивной пожарной опасности, допустимое число этажей и площадь этажа в пределах пожарного отсека гаражей-стоянок следует принимать согласно 6.6.3-6.6.8 в соответствии с требованиями СП 2.13130 (подраздел 6.3), СП 154.13130 (пункт 5.2.3).

Класс конструктивной пожарной опасности обвалованных стоянок автомобилей следует предусматривать не ниже С0, степень огнестойкости – не ниже II.

6.6.3 Требуемую степень огнестойкости, допустимые этажность и площадь этажа в пределах пожарного отсека для подземных гаражей-стоянок следует принимать по таблице 12.

Таблица 12

Требуемые характеристики пожарного отсека подземных гаражей-стоянок

Степень огнестойкости здания (сооружения)	Класс конструктивной пожарной опасности здания (сооружения)	Допустимое количество этажей	Максимальная площадь пожарного отсека в пределах этажа, $м^2$
I	С0	5	3000
II	С0	3	3000

6.6.4 Требуемую степень огнестойкости, допустимые этажность и площадь этажа наземного гаража-стоянки закрытого типа в пределах пожарного отсека следует принимать по таблице 13.

Таблица 13

Требуемые характеристики пожарного отсека наземных гаражей-стоянок

Степень огнестойкости здания (сооружения)	Класс конструктивной пожарной опасности здания (сооружения)	Допустимое количество этажей	Максимальная площадь пожарного отсека в пределах этажа, м^2	
			одноэтажных	многоэтажных
I, II	С0	9	10400	5200
	С1	2	5200	2000
III	С0	5	7800	3600
	С1	2	3600	1200
IV	С0	1	5200	-
	С1	1	3600	-
	С2, С3	1	1200	-
V	Не норм.	1	1200	-

6.6.5 Требуемую степень огнестойкости, допустимые этажность и площадь этажа наземного гаража-стоянки открытого типа в пределах пожарного отсека следует принимать по таблице 14.

Таблица 14

Требуемые характеристики пожарного отсека гаражей-стоянок открытого типа

Степень огнестойкости здания (сооружения)	Класс конструктивной пожарной опасности здания	Допустимое количество этажей	Максимальная площадь пожарного отсека в пределах этажа, м^2	
			одноэтажных	многоэтажных
I, II	С0	9	10400	5200
	С1	2	3500	2000
III	С0	6	7800	3600
	С1	2	2600	1200
IV	С0	6	7300	2000
	С1	2	2000	800

6.6.6 Пределы огнестойкости строительных конструкций должны соответствовать принятой степени огнестойкости зданий, сооружений и пожарных отсеков. Соответствие степени огнестойкости зданий, сооружений и пожарных отсеков и предела огнестойкости применяемых в них строительных конструкций приведено в таблице 15, в соответствии с [3].

Таблица 15

Пределы огнестойкости строительных конструкций зданий, сооружений и пожарных отсеков

Степень огнестойкости зданий, сооружений и пожарных отсеков	Несущие стены, колонны и другие несущие элементы	Наружные ненесущие стены	Перекрытия междуэтажные (в том числе чердачные и над подвалами)	Строительные конструкции бесчердачных покрытий		Строительные конструкции лестничных клеток	
				настилы (в том числе с утеплителем)	фермы, балки, прогоны	Внутренние стены	марши и площадки лестниц
I	R 120	E 30	REI 60	RE 30	R 30	REI 120	R 60
II	R 90	E 15	REI 45	RE 15	R 15	REI 90	R 60
III	R 45	E 15	REI 45	RE 15	R 15	REI 60	R 45
IV	R 15	E 15	REI 15	RE 15	R 15	REI 45	R 15
V	не нормируется	не нормируется	не нормируется	не нормируется	не нормируется	не нормируется	не нормируется

6.6.7 Если требуемый предел огнестойкости конструкции (за исключением конструкций в составе противопожарных преград) R 15 (RE 15, REI 15), допускается применять незащищенные стальные конструкции независимо от их фактического предела огнестойкости, за исключением случаев, когда предел огнестойкости хотя бы одного из элементов несущих конструкций (структурных элементов ферм, балок, колонн и т.п.) по результатам испытаний составляет менее R 8, в соответствии с пунктом 5.4.3 СП 2.13130.

6.6.8 Класс пожарной опасности строительных конструкций должен соответствовать принятому классу конструктивной пожарной опасности зданий, сооружений и пожарных отсеков. Соответствие класса конструктивной пожарной опасности зданий, сооружений и пожарных отсеков классу пожарной опасности применяемых в них строительных конструкций приведено в таблице 16, в соответствии [3].

Таблица 16

Классы пожарной опасности строительных конструкций зданий, сооружений и пожарных отсеков

Класс конструктивной пожарной опасности здания	Несущие стержневые элементы (колонны, ригели, фермы)	Наружные стены с внешней стороны	Стены, перегородки, перекрытия и бесчердачные покрытия	Стены лестничных клеток и противопожарные преграды	Марши и площадки лестниц в лестничных клетках
С0	К0	К0	К0	К0	К0
С1	К1	К2	К1	К0	К0
С2	К3	К3	К2	К1	К1
С3	не нормируется	не нормируется	не нормируется	К1	К3

6.6.9 Строительные конструкции по пожарной опасности подразделяются на следующие классы:

1) непожароопасные (К0);

2) малопожароопасные (К1);

3) умереннопожароопасные (К2);

4) пожароопасные (К3).

Класс пожарной опасности строительных конструкций определяется по таблице 17, в соответствии с [3].

Таблица 17

Определение класса пожарной опасности строительных конструкций

Класс пожарной опасности конструкций	Допускаемый размер повреждения конструкций, см		Наличие		Допускаемые характеристики пожарной опасности поврежденного материала		
					Группа		
	вертикальных	горизонтальных	теплового эффекта	горения	горючести	воспламеняемости	дымообразующей способности
К0	0	0	отсутствует	отсутствует	отсутствует	отсутствует	отсутствует
К1	не более 40	не более 25	не регламентируется	отсутствует	не выше Г2+	не выше В2+	не выше Д2+
К2	более 40, но не более 80	более 25, но не более 50	не регламентируется	отсутствует	не выше Г3+	не выше В3+	не выше Д2+
К3	не регламентируется						

Примечание – Знак "+" обозначает, что при отсутствии теплового эффекта не регламентируется.

Класс пожарной опасности строительных конструкций устанавливают по ГОСТ Р 53307, ГОСТ 30247.3 и ГОСТ 30403

Без испытаний конструкций допускается устанавливать классы их пожарной опасности: К0 – для конструкций, выполненных только из материалов группы горючести НГ, К3 – для конструкций, выполненных только из материалов группы горючести Г4, в соответствии с ГОСТ 30403.

6.6.10 Пожарные отсеки должны разделяться между собой противопожарными стенами и перекрытиями 1-го типа с соответствующими противопожарными воротами и дверями в соответствии с пунктом 5.4.7 СП 2.13130

В соответствии с пунктом 5.4.10 СП 2.13130 противопожарные стены должны возвышаться над кровлей: не менее чем на 60 см, если хотя бы один из элементов чердачного или бесчердачного покрытия, за исключением кровли, выполнен из материалов групп Г3, Г4; не менее чем на 30 см, если элементы чердачного или бесчердачного покрытия, за исключением кровли, выполнены из материалов групп Г1, Г2.

Противопожарные стены могут не возвышаться над кровлей, если все элементы чердачного или бесчердачного покрытия, за исключением водоизоляционного ковра, выполнены из материалов НГ.

Пределы огнестойкости и типы строительных конструкций, выполняющих функции противопожарных преград, соответствующие им типы заполнения проемов и тамбур-шлюзов приведены в таблице 18, в соответствии с [3].

Пределы огнестойкости для соответствующих типов заполнения проемов в противопожарных преградах приведены в таблице 19, в соответствии с [3].

Двери лестничных клеток в стоянках автомобилей должны быть противопожарными с пределом огнестойкости не менее EI 30.

Таблица 18

Огнестойкость противопожарных преград

Наименование преград	Тип преград	Предел огнестойкости	Тип заполнения проемов в	Тип тамбур-шлюза
Стены	1	REI 150	1	1
	2	REI 45	2	2
Перегородки	1	EI 45	2	1
	2	EI 15	3	2
Светопрозрачные перегородки с остеклением площадью более 25 %	1	EIW 45	2	1
	2	EIW 15	3	2
Перекрытия	1	REI 150	1	1
	2	REI 60	2	1
	3	REI 45	2	1
	4	REI 15	3	2

Таблица 19

Огнестойкость заполнения проемов в противопожарных преградах

Наименование элементов заполнения проемов в преградах	Тип заполнения проемов в противопожарных преградах	Предел огнестойкости
Двери (за исключением дверей с остеклением более 25 % и дымогазонепроницаемых дверей), ворота, люки, клапаны, шторы и экраны	1	EI 60
	2	EI 30
	3	EI 15
Двери с остеклением более 25 %	1	EIW 60
	2	EIW 30
	3	EIW 15
Дымогазонепроницаемые двери (за исключением дверей с остеклением более 25 %)	1	EIS 60
	2	EIS 30
	3	EIS 15
Дымогазонепроницаемые двери с остеклением более 25 %, шторы и экраны	1	EIWS 60
	2	EIWS 30
	3	EIWS 15
Двери шахт лифтов	2	EI 30 (в зданиях высотой не более 28 метров предел огнестойкости дверей шахт лифтов принимается E 30)
Окна	1	E 60
	2	E 30
	3	E 15
Занавесы	1	EI 60

Требования к элементам тамбур-шлюзов различных типов приведены в таблице 20, в соответствии с [3].

Таблица 20

Типы элементов тамбур-шлюза

Тип тамбур-шлюза	Перегородки	Перекрытия	Заполнение проемов
1	1	3	2
2	2	4	3

6.6.11 Взаимосвязь в пределах этажа помещений гаражей-стоянок с помещениями другого назначения (не входящими в комплекс стоянки автомобилей) или смежного пожарного отсека допускается через тамбур-шлюзы с перегородками EI45 и перекрытиями REI45, с заполнением проемов дверями с пределом огнестойкости EI30 и с подпором воздуха при пожаре.

В зданиях класса Ф 1.3 сообщение между стоянкой автомобилей и жилой частью в пределах этажа не допускается.

Сообщение между смежными пожарными отсеками для хранения автомобилей следует предусматривать через проемы с заполнением воротами (дверями) с пределом огнестойкости не менее EI60, оборудованными автоматическими устройствами закрывания их при пожаре.

6.6.12 Многоэтажные гаражи-стоянки высотой более 10 м должны иметь не менее 2-х выходов на кровлю (покрытие) зданий для каждого пожарного отсека.

6.6.13 С каждого этажа пожарного отсека гаражей-стоянок (кроме механизированных стоянок автомобилей) должно быть предусмотрено не менее двух рассредоточенных эвакуационных выходов непосредственно наружу, в лестничные клетки или на лестницу 3-го типа (наружные открытые). Допускается один из эвакуационных выходов предусматривать на изолированную рампу. Проход по тротуарам пандусов на полуэтаж в лестничную клетку допускается считать эвакуационным.

В зданиях гаражей-стоянок, в которых рампа одновременно служит эвакуационным путем, с одной стороны рампы устраивается тротуар

шириной не менее 0,8 м, который на 10-15 см возвышаться над проезжей частью или огораживаться колесоотбоем.

Ширина маршей эвакуационных лестничных клеток, площадок и лестниц 3-го типа должна быть не менее 1 м.

6.6.14 Из каждого пожарного отсека на этаже следует предусматривать не менее двух въездов-выездов на изолированную рампу или наружу, на рампу (пандус), площадку перед рампой. Один из указанных выездов (въездов) допускается предусматривать через смежный пожарный отсек.

6.6.15 Допустимое расстояние от наиболее удаленного места хранения до ближайшего эвакуационного выхода в подземных и наземных гаражей-стоянок следует принимать в соответствии с таблицей 21 по СП 1.13130.

Таблица 21

Предельное расстояние до ближайшего эвакуационного выхода, м

Тип гаража-стоянки	Между эвакуационными выходами	В тупиковой части помещения
Подземная	40	20
Наземная	60	25
Примечание – Измерение длины пути эвакуации проводится по средней линии проходов и проездов с учетом расстановки автомобилей.		

6.6.16 Стоянки автомобилей, пристраиваемые к зданиям другого назначения, должны быть отделены от этих зданий противопожарными стенами 1-го типа.

6.6.17 Гаражи-стоянки, встроенные в здания или сооружения другого назначения, должны иметь степень огнестойкости и класс конструктивной пожарной опасности не менее степени огнестойкости и класса конструктивной пожарной опасности здания или сооружения, в которое они встраиваются.

Гаражи-стоянки допускается встраивать в здания других классов функциональной пожарной опасности I и II степеней огнестойкости класса С0 и С1, за исключением зданий классов Ф1.1, Ф4.1, а также Ф5 категорий по

взрывопожарной и пожарной опасности А и Б. При этом, автостоянки (включая механизированные), встроенные в здания, должны отделяться от помещений (этажей) этих зданий противопожарными стенами и перекрытиями 1-го типа.

В зданиях класса Ф1.3 встроенный гараж-стоянку допускается также отделять техническим этажом. При этом технический этаж должен быть отделен от гаража-стоянки и жилой части противопожарными перекрытиями 2-го типа. В указанные здания допускается встраивать гаражи-стоянки (кроме автостоянок открытого типа) только с постоянно закрепленными местами для индивидуальных владельцев.

В здания класса Ф1.4 стоянки автомобилей владельцев дома разрешается встраивать независимо от степени огнестойкости и класса конструктивной пожарной опасности зданий. При этом автостоянка должна отделяться противопожарными преградами с пределом огнестойкости не ниже EI45. Дверь между стоянкой автомобилей и жилыми помещениями должна быть противопожарной с пределами огнестойкости не ниже EI 30 (с уплотнением в притворах и устройством для самозакрывания) и не должна выходить непосредственно в спальное помещение.

6.6.18 Для гаражей-стоянок встроенных или пристроенных к зданиям другого класса функциональной пожарной опасности (кроме зданий Ф1.4) в целях ограничения распространения пожара следует обеспечить расстояние от проемов стоянки автомобилей до низа ближайших вышележащих оконных проемов здания другого назначения не менее 4 м или в радиусе 4 м над проемом заполнение окон предусмотреть противопожарным; либо, предусмотреть над проемами стоянки автомобилей глухой козырек из материалов НГ шириною не менее 1 м и перекрывающий ширину проема с каждой стороны не менее чем на 0,5.

6.6.19 В стоянках автомобилей, встроенных в здания другого назначения, не допускается предусматривать общие обычные лестничные клетки и общие лифтовые шахты. Для обеспечения функциональной связи

стоянки автомобилей и здания другого назначения выходы из лифтовых шахт и лестничных клеток стоянки автомобилей следует предусматривать в вестибюль основного входа указанного здания с устройством на этажах стоянки автомобилей тамбур-шлюзов 1-го типа с подпором воздуха при пожаре. При необходимости сообщения стоянки автомобилей со всеми этажами жилых и общественных зданий, сооружений допускается проектировать общие лестничные клетки и шахты лифтов, имеющих режим «перевозка пожарных подразделений», при условии устройства на всех подземных этажах стоянки автомобилей перед входами (выходами) в лестничные клетки и лифты тамбур-шлюзов 1-го типа с подпором воздуха при пожаре, а также подпор воздуха отдельными системами в объем общих лестничных клеток и лифтовых шахт в соответствии с нормативными документами по пожарной безопасности

6.6.20 Для выхода на рампу или в смежный пожарный отсек вблизи ворот или в воротах следует предусматривать противопожарную дверь (калитку) шириной не менее 0,8 м. Высота порога калитки не должна превышать 15 см.

6.6.21 В помещениях для хранения автомобилей в местах выезда (въезда) на рампу или в смежный пожарный отсек, а также на покрытии (при размещении там стоянки автомобилей) должны предусматриваться мероприятия по предотвращению возможного растекания топлива при пожаре (устройство пандус-порогов, лотки для стекания топлива и др.).

6.6.22 В стоянках автомобилей закрытого типа общие для всех этажей гаражей-стоянок пандусы (рампы), предназначенные для въезда (выезда), при двух и более этажах гаражей-стоянок должны отделяться (быть изолированы) на каждом этаже от помещений для хранения автомобилей, противопожарными преградами, воротами, тамбур-шлюзами с подачей воздуха при пожаре согласно таблице 22, в соответствии с СП 4.13130.

Таблица 22

Огнестойкость ограждающих конструкций рампы и требования к тамбур-шлюзам в гаражах-стоянках закрытого типа

Тип автостоянок	Предел огнестойкости ограждающих конструкций рампы (противопожарных преград), мин, не менее		Основные требования и необходимость устройства тамбур-шлюза
	стен	ворот	
Подземная	EI 45	EI 30	Тамбур-шлюз глубиной, обеспечивающей открывание ворот, но не менее 1,5 м
Наземная	EI 15	EI 15	Не требуется

6.6.23 Устройство неизолированных рамп допускается:

- в наземных стоянках автомобилей закрытого типа I и II степеней огнестойкости, класса С0 и С1, при этом суммарная площадь их этажей (полуэтажей), соединенных неизолированными рампами, не должна превышать 10400 м2;

- в автостоянках открытого типа.

Устройство общей неизолированной рампы между подземными и наземными этажами автостоянки не допускается.

6.6.24 В многоэтажных подземных и наземных автостоянках разрешается выполнять транзитный проезд из рампы в рампу через помещение для хранения автомобилей.

6.6.25 В двухэтажных зданиях I, II и III степеней огнестойкости и одноэтажных зданиях класса С0 при наличии выезда из каждого бокса непосредственно наружу допускается предусматривать перегородки между боксами из негорючих материалов с ненормируемым пределом огнестойкости. При этом в указанных двухэтажных зданиях перекрытия должны быть противопожарными 3-го типа. Ворота в этих боксах также должны иметь отверстия размером не менее 300х300 мм для подачи средств тушения и осуществления контроля за противопожарным состоянием бокса. Разрешается выполнять ворота в виде сетчатого ограждения.

6.6.26 При разделении этажей двухэтажных гаражей-стоянок противопожарным перекрытием и при наличии изолированных выездов с каждого этажа, противопожарные требования допускается принимать к каждому этажу как к одноэтажному зданию. Противопожарные перекрытия должны быть огнестойкости не менее REI 60. Предел огнестойкости несущих конструкций, обеспечивающих устойчивость противопожарного перекрытия и узлов крепления между ними, должен быть не менее R 60.

6.6.27 В наземных гаражах-стоянках I и II степеней огнестойкости класса конструктивной пожарной опасности С0, оборудованных системой автоматического пожаротушения, допускается предусматривать взамен противопожарных ворот в изолированных рампах автоматические устройства (противодымные экраны), выполненные из негорючих материалов с вертикальными направляющими и перекрывающие поэтажно проем рампы при пожаре не менее чем на половину его высоты с автоматической водяной дренчерной завесой в две нитки с расходом воды 1 л/с на метр ширины проема.

6.6.28 Двери и ворота в противопожарных преградах и тамбур-шлюзах должны быть оборудованы автоматическими устройствами закрывания их при пожаре. Для возможности прокладки пожарных рукавов в нижней части ворот необходимо предусматривать люк с самозакрывающейся заслонкой размером 20х20 см.

6.6.29 При необходимости устройства в составе гаража-стоянки помещений или групп помещений для сервисного обслуживания автомобилей (постов ТО и ТР, диагностирования и регулировочных работ, мойки и т.п.) они должны быть отделены от автостоянки противопожарными стенами 2-го типа (перегородками 1-го типа) и перекрытиями 3-го типа. Указанные противопожарные преграды должны быть без проемов (за исключением помещений или групп помещений, в которых осуществляется только мойка автомобилей).

6.6.30 В зданиях автостоянок легковых автомобилей при двух подземных этажах и более выходы из подземных этажей в лестничные клетки и выходы (выезды) в лифтовые шахты должны предусматриваться через поэтажные тамбур-шлюзы с подпором воздуха при пожаре. Въезд (выезд) из подземных этажей автостоянки через зону хранения автомобилей на первом или цокольном этажах не допускается.

В автостоянках, встроенных в жилые и общественные здания, сообщение между автостоянкой и частью здания другого функционального назначения, в том числе и выходы с этажей автостоянки в общие лифтовые шахты и лестничные клетки, следует предусматривать с устройством тамбур-шлюзов 1-го типа с подпором воздуха при пожаре. При этом выходы из лифтовых шахт и лестничных клеток подземной автостоянки допускается предусматривать только во входной вестибюль здания другого назначения. При необходимости сообщения подземной автостоянки со всеми этажами здания другого назначения следует предусматривать также и противодымную защиту общих лифтовых шахт и лестничных клеток.

6.6.31 Гаражи-стоянки для автомобилей с двигателями, работающими на сжатом природном газе и сжиженном нефтяном газе, следует предусматривать в отдельных зданиях и сооружениях I, II, III и IV степеней огнестойкости класса С0 в соответствии с пунктом 6.11.10 СП 4.13130.

В отдельно стоящих автостоянках с автомобилями, работающими на бензине или дизельном топливе, помещения для хранения легковых газобаллонных автомобилей следует размещать на верхних наземных этажах, а также в боксах, имеющих непосредственный выезд наружу из каждого бокса.

Расположение помещений для хранения газобаллонных автомобилей на этажах автостоянок открытого типа, а также в механизированных автостоянках (при условии обеспечения проветривания ярусов хранения) не нормируется.

Помещения для хранения газобаллонных автомобилей не допускается предусматривать:

а) в цокольном и подземных этажах стоянок автомобилей;

б) в наземных стоянках автомобилей закрытого типа, размещаемых в зданиях иного назначения;

в) в наземных стоянках автомобилей закрытого типа с неизолированными рампами;

г) при хранении автомобилей в боксах, не имеющих непосредственного выезда наружу из каждого бокса.

6.6.32 Требования по проектированию систем пожаротушения и пожарной сигнализации приведены в разделе 10 настоящего пособия.

6.7 Специальные требования к различным типам гаражей-стоянок

6.7.1 Для различных типов гаражей-стоянок разработаны дополнительные специальные требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям. Для удобства пользования эти требования собраны в данном разделе в соответствии с подразделом 5.2 СП 133.13330, СП 2.13130, СП 4.13130.

При проектировании наземного гаража-стоянки с подземными этажами, подземная часть отделяется от наземной противопожарным перекрытием, т.е. противопожарное перекрытие делит здание на разные пожарные отсеки. В этом случае к разным пожарным отсекам предъявляются соответствующие специальные требования.

Подземные гаражи-стоянки для легковых автомобилей

6.7.2 **Обособленные боксы** для машино-мест допускается устраивать только в отдельно стоящих подземных гаражах-стоянках не более чем с двумя этажами, располагаемых на незастроенной территории. С каждого этажа должны быть предусмотрены самостоятельные **въезды-выезды** непосредственно наружу с каждого подземного этажа.

В остальных случаях в подземных гаражах-стоянках разделение машино-мест перегородками не допускается.

6.7.3 В полах подземных стоянок автомобилей следует предусматривать **устройства для отвода воды** в случае тушения пожара в сеть ливневой канализации или на рельеф с устройством или без устройства локальных очистных сооружений. Сети отопления, общеобменной вентиляции и противодымной защиты подземных стоянок автомобилей следует предусматривать в соответствии с требованиями СП 60.13330 и СП 7.13130.

6.7.4 **Выезд-въезд** из подземной встроенной стоянки автомобилей, а также выезд-въезд из лифта при транспортировании автомобилей в подземную стоянку следует предусматривать непосредственно наружу или

через стоянку на первом или цокольном этаже. Выходы-выезды из подземных и встроенных стоянок, их сообщение с другими частями здания, устройство общих лифтовых шахт должны соответствовать требованиям СП 1.13130, пункту 6.11.9 СП 4.13130.

6.7.5 В одноэтажных подземных гаражах-стоянках **тамбур-шлюз** допускается не устраивать, за исключением случая, когда выезд (въезд) из подземного этажа автостоянки осуществляется через зону хранения автомобилей на первом или цокольном этаже, в соответствии с пунктом 5.2.17 СП 154.13130.

6.7.6 В подземных гаражах-стоянках допускается взамен **тамбур-шлюзов** перед въездом в изолированные рампы с этажей предусматривать устройство **противопожарных ворот 1-го типа** с воздушной завесой над ними со стороны помещения хранения автомобилей, посредством настильных воздушных струй от сопловых аппаратов, со скоростью истечения воздуха не менее 10 м/с, при начальной толщине струи не менее 0,03 м и ширине струи не менее ширины защищаемого проема.

6.7.7 При устройстве архитектурно-ландшафтных объектов (наземных садов) над подземными и полуподземными стоянками автомобилей необходимо выполнять следующие требования:

а) конструкция верхнего покрытия стоянки автомобилей принимается аналогичной конструкции подъездов к зданию (для частичного устройства открытой парковки);

б) территория наземного сада должна быть ограничена высоким бортом 0,5 м для предотвращения заезда автотранспорта. Спортивные площадки должны быть ограждены сеткой высотой до 4 м;

в) площадки (отдыха, игр и спорта, детские, спортивные) следует располагать в соответствии с таблицей 2 настоящего пособия.

Наземные гаражи-стоянки закрытого типа

6.7.8 В наземных автостоянках I и II степеней огнестойкости при хранении автомобилей индивидуальных владельцев в **обособленных боксах**

предел огнестойкости перегородок между боксами должен быть R 45, класс пожарной опасности К0. Ворота в этих боксах (за исключением ворот выездов, ведущих непосредственно наружу) следует предусматривать в виде сетчатого ограждения.

6.7.9 В стоянках автомобилей закрытого типа общие для всех этажей стоянки автомобилей **рампы**, при двух и более этажах стоянок автомобилей, должны быть изолированы на каждом этаже от помещений для хранения автомобилей, противопожарными преградами, воротами и сопловыми воздушными завесами со скоростью истечения воздуха не менее 10 м/с, при начальной толщине струи не менее 0,03 м и ширине струи не менее ширины защищаемого проема над противопожарными воротами со стороны помещений хранения автомобилей.

6.7.10 При применении в боксах **установок объемного пожаротушения** (самосрабатывающих модулей и систем: порошковых, аэрозольных и др.) ворота в обособленных боксах следует предусматривать глухими, без устройства отверстий. В этом случае общие для всех этажей рампы (пандусы) могут не отделяться от помещений хранения автомобилей противопожарными преградами, требуемыми 6.7.9.

6.7.11 При наличии **выезда из каждого бокса** непосредственно наружу в одно-двухэтажных зданиях I - III степеней огнестойкости класса конструктивной пожарной опасности С0 следует выполнять перегородки из негорючих материалов с ненормируемым пределом огнестойкости, а также глухие ворота. При этом в двухэтажных зданиях междуэтажные перекрытия должны быть противопожарными с пределом огнестойкости REI45.

В соответствии с разделом 6 СП 2.13130.2012 в зданиях закрытых автостоянок с неизолированными рампами площадьэтажа в пределах пожарного отсека определяется как сумма площадей этажей, соединенных неизолированными рампами.

Наземные гаражи-стоянки открытого типа

6.7.12 **Ширина здания** гаража-стоянки (между открытыми проёмами в противоположных стенах) открытого типа (для легковых автомобилей) с естественным (без механического побуждения тяги) проветриванием и без противодымной вентиляции при пожаре, **не должна превышать 40 м.**

6.7.13 **Устройство боксов, сооружение стен** (за исключением стен лестничных клеток) и перегородок, затрудняющих проветривание, не допускается.

6.7.14 В качестве заполнения открытых проемов **в наружных ограждающих конструкциях** открытых гаражей-стоянок допускается применение сетки, жалюзи или других защитных устройств из негорючих материалов, обеспечивающих сквозное проветривание стоянки. Общая площадь открытых отверстий в конструкциях должна соответствовать требуемой площади в наружных ограждающих конструкциях для открытых гаражей-стоянок и составлять не менее 50% наружной поверхности стороны в каждом ярусе (этаже).

Для уменьшения воздействий атмосферных осадков могут предусматриваться козырьки и жалюзи из негорючих материалов над открытыми проемами.

6.7.15 В зданиях наземных гаражей-стоянок открытого типа IV степени огнестойкости **ограждающие конструкции** эвакуационных лестничных клеток и их элементов должны соответствовать требованиям, предъявляемым к лестничным клеткам зданий III степени огнестойкости.

6.7.16 Для наземных гаражей-стоянок открытого типа **системы дымоудаления и вентиляции** предусматривать не требуется.

6.7.17 В гаражах-стоянках открытого типа следует предусматривать **отапливаемое помещение** для хранения первичных средств пожаротушения, средств индивидуальной защиты и пожарного инструмента (на первом этаже).

6.7.18 **Конструкции лестничных клеток** во всех зданиях открытых гаражей-стоянок, независимо от их степени огнестойкости, должны иметь предел огнестойкости не менее REI90 и класс пожарной опасности К0.

6.7.19 С каждого этажа следует предусматривать не менее **двух эвакуационных выходов**.

Для гаражей-стоянок открытого типа площадь этажа в пределах пожарного отсека принимается как площадь этажа в строительномпонимании, или согласно п. 5.1.27 СП 113.13330: При использовании конструкций, имеющих непрерывный спиральный пол, каждый полныйвиток следует рассматривать как ярус (этаж).

Для многоэтажных стоянок автомобилей с полуэтажами общее число этажей определяется какчисло полуэтажей, деленное на два, площадь этажа определяется как сумма двух смежных полуэтажей.

При использовании в качестве эвакуационного пути прохода по пандусам на полуэтаж к лестничным клеткам, проход должен быть шириной не менее 0.80 м, на 10–0.15 м возвышаться над проезжей частью или быть огорожен колесоотбойником.

6.7.20 В гараже-стоянке автомобилей должны предусматриваться **закольцованные сухотрубы** с обратными клапанами у патрубков, выведенных наружу для передвижной пожарной техники.

Механизированные гаражи-стоянки

6.7.21 Допускается многоярусное стеллажное хранение автомобилей в механизированном гараже-стоянке с использованием механизированных средств доставки и установки автомобиля от приёмного бокса в ячейку хранения и обратно, при оборудовании ячеек (мест) хранения и парковочного бокса средствами **автоматического пожаротушения**, обеспечивающими орошение каждого яруса парковочного места.

6.7.22 Механизированные гаражи-стоянки допускается проектировать наземными и подземными. **Пристраивать** наземные гаражи-стоянки автомобилей к зданиям другого назначения (за исключением лечебных

организаций со стационаром, общеобразовательных и дошкольных образовательных организаций) допускается только к глухим стенам, имеющим предел огнестойкости не менее REI 150. Высота механизированных гаражей-стоянок автомобилей, пристроенных к зданиям другого назначения или встроенных в них, не должна превышать высоту основного здания.

6.7.23 **Состав и площади помещений**, ячеек (мест) хранения, параметры гаражей-стоянок принимаются в соответствии с техническими особенностями используемой системы парковки автомобилей.

Управление механизированным устройством, контроль за его работой и пожарной безопасностью стоянки должны осуществляться из помещения диспетчерской, расположенной на посадочном этаже.

6.7.24 Механизированные гаражи-стоянки необходимо оборудовать установками **автоматического пожаротушения** согласно СП 5.13130.

6.7.25 Здания (сооружения) механизированных гаражей-стоянок должны быть класса **конструктивной пожарной опасности** не ниже С0 и **степени огнестойкости** не ниже IV в соответствии с пунктом 6.3.3 СП 2.13130.

6.6.26 **Площадь этажа в пределах пожарного отсека** наземного гаража-стоянки I и II степени огнестойкости не должна превышать 5200 м^2; III степени огнестойкости – 3600 м^2; IV степени огнестойкости – 2000 м^2.

6.7.27 В надземных зданиях (сооружений) IV степени огнестойкости допускается использовать **незащищенный металлический каркас и ограждающие конструкции** из негорючих материалов или материалов группы Г1, без применения горючих теплоизоляционных материалов (типа многоярусной этажерки).

6.7.28 **Блок** гаража-стоянки для легковых автомобилей с механизированным устройством может иметь вместимость не более 100 машино-мест.

Высота наземных зданий (сооружений) гаражей-стоянок с

механизированными устройствами должна составлять не более 28 м, а глубина подземных - не более 10 м.

При необходимости компоновки гаража-стоянки из нескольких блоков их следует разделять **противопожарными стенами** 2-го типа в наземных зданиях (сооружениях) и противопожарными стенами 1-го типа в подземной части.

6.7.29 К каждому из блоков механизированного гаража-стоянки должен быть обеспечен **подъезд для пожарных машин** и возможность доступа для пожарных подразделений на любой этаж (ярус) с двух противоположных сторон блока механизированной стоянки автомобилей (через остекленные или открытые проемы).

6.7.30 При высоте сооружения до 15 м над землей **вместимость блока** допускается увеличивать до 150 машино-мест. В блоке механизированного гаража-стоянки расположенных в наземной части здания (сооружения) для технического обслуживания систем механизированного устройства по этажам (ярусам) допускается устройство **открытой лестницы** из негорючих материалов.

6.7.31 В открытых наземных механизированных гаражах-стоянках с выполнением несущих конструкций с пределом огнестойкости не менее R 45, допускается не предусматривать автоматическое и внутреннее (от пожарных кранов) **пожаротушение**, а также **пожарную сигнализацию**. При этом сооружение такого гаража-стоянки должно быть оборудовано сухотрубом для целей внутреннего пожаротушения.

6.7.32 В механизированных гаражах-стоянках открытого типа **ограждающие конструкции** могут предусматриваться в соответствии с 6.7.13. Системы вентиляции и дымоудаления предусматривать не требуется.

6.7.33 В блоках механизированного гаража-стоянки легковых автомобилей, расположенных в подземной части здания (сооружения), необходимо предусматривать **выход** с каждого этажа (яруса) непосредственно наружу или в лестничную клетку с пределом огнестойкости

стен не менее REI 120, и с заполнением проемов на ярусах противопожарными дверьми 1-го типа.

Полумеханизированные гаражи-стоянки

6.7.34 В стоянках автомобилей с полумеханизированной парковкой, размещаемых в зданиях не ниже III степени огнестойкости (в подземных стоянках не ниже I степени огнестойкости) и класса конструктивной пожарной опасности С0 допускается в пределах одного этажа предусматривать **двухуровневое хранение автомобилей**. При использовании в таких стоянках установок автоматического водяного пожаротушения размещение оросителей должно обеспечивать орошение автомобилей на каждом уровне хранения.

6.7.35 В одноэтажных подземных полумеханизированных гаражах-стоянках разрешается **хранение автомобиля в два яруса** на этаже в соответствии с СП 154.13130.

6.7.36 С каждого уровня хранения полумеханизированной стоянки автомобилей следует предусматривать не менее двух рассредоточенных **выходов для эвакуации**. При этом один из выходов должен быть эвакуационным, второй выход допускается предусматривать по лестницам изготовленных из негорючих материалов через люк размерами не менее 0,6х0,8 м. Уклон лестниц не нормируют.

6.7.37 Полумеханизированная стоянка автомобилей включает в себя:

- подъездные пути к терминалу для размещения очереди автомобилей;
- терминалы передачи автомобилей механизированным устройствам;
- механизированные устройства горизонтального и вертикального перемещений автомобилей;
- рабочие области механизированных устройств;
- места хранения автомобилей.

6.7.38 Состав и площади помещений, ячеек (мест) хранения, параметры стоянок автомобилей принимаются в соответствии **с техническими особенностями** используемой системы парковки автомобилей.

7 Конструктивные решения гаражей-стоянок

7.1 Нагрузки и воздействия

Распределенные и сосредоточенные нагрузки от автотранспорта указаны в таблице 8.4 СП 20.13330. Величина расчетной полезной нагрузки в зонах хранения, а также на пандусах и подъездных путях в соответствии с п. 8.4.3 СП 20.13330 может быть уточнена расчетом в соответствии с техническими данными транспортных средств. Такой расчет должен быть выполнен специализированной организацией, имеющей компетенцию в данной области, должен быть надлежаще оформлен и представлен в экспертизу с проектной документацией.

7.2 Классификация каркасов гаражей-стоянок

7.2.1 Для гаражей-стоянок в отечественной практике проектирования и строительства применяют различные конструктивные решения. Выбор конструктивного решения зависит от ряда факторов:

- размещения в городской застройке;
- формы и размеров отведенного для строительства участка;
- типа гаража - стоянки;
- архитектурного и объемно-планировочного решения;
- расчетной себестоимости машино-места;
- организации строительства.

7.2.2 Для несущих и ограждающих конструкций многоэтажных подземных и наземных гаражей-стоянок принимают долговечные и несгораемые материалы: железобетон, сталь, кирпич.

7.2.3 В настоящее время в гаражном строительстве находят применение различные конструктивные схемы: каркасные, панельные, с несущими стенами из мелкоштучных изделий, комбинированные. В большинстве случаев возводят каркасные здания.

7.2.4 Несущие конструкции каркаса решают либо по рамной схеме, при которой все вертикальные и горизонтальные нагрузки воспринимаются

жесткими узлами рам, либо по связевой схеме с передачей всех горизонтальных нагрузок на вертикальные и горизонтальные связи или диафрагмы и ядра жесткости, либо по рамно-связевой схеме, где горизонтальные нагрузки одного направления воспринимаются рамами с жесткими узлами, а другого – передаются через междуэтажные перекрытия на вертикальные диафрагмы (поперечные или продольные стены, лестничные клетки, шахты лифтов, рампы).

Как показывает опыт проектирования и строительства гаражей-стоянок, чаще других применяется рамно-связевая схема.

7.2.5 Несущие каркасы зданий гаражей-стоянок выполняют: железобетонными, стальными или комбинированными.

7.2.6 Стальной каркас применяют в наземных гаражах - стоянках всех типов. Наиболее эффективно – для гаражей-стоянок с манежным хранением, в том числе, открытых.

Стальные конструкции позволяют легко и экономично перекрывать большие пролеты или могут иметь сетку колонн в точном соответствии с габаритами и параметрами элементов объемно-планировочной структуры гаража-стоянки.

В гаражах-стоянках с каркасом из металла и монолитного железобетона перекрытия, как правило, выполняются монолитными в съемной или несъемной опалубке из стального профилированного листа (настила). Наряду с высокой технологичностью производства работ и отказом от специальной инвентарной опалубки, возведение монолитных перекрытий по несъемному профилированному настилу, включенному в работу перекрытия, позволяет уменьшить конструктивную высоту перекрытия (например, при сетке колонн 6,0×6,0 - до 160 мм). Применение монолитного перекрытия целесообразно при сложной конфигурации плана здания.

7.2.7 При возведении гаражей-стоянок из сборных железобетонных изделий с унифицированными размерами необходимо учитывать, что

последние, как правило, не соответствуют параметрам отдельных мест хранения и зоны хранения в целом. Особенно это касается криволинейных рамп, у которых не только габариты, но и форма плана не позволяют, в полной мере, использовать типовые сборные железобетонные элементы. Вместе с тем применение сборных железобетонных конструкций, а особенно сборно-монолитных, приводит к сокращению сроков строительства.

Для гаражей - стоянок с боксовым хранением достаточно эффективно применение сборных железобетонных конструкций крупнопанельного домостроения с незначительным их приспособлением и переработкой.

7.3 Материалы строительных конструкций

7.3.1 Требования к материалам стальных конструкций следует принимать согласно разделу 5 СП 16.13330, при этом применяют прокат для стальных конструкций, произведенный по ГОСТ 27772-2015.

7.3.2 Требования к материалам для железобетонных конструкций следует принимать согласно разделу 6 СП 63.13330.

7.3.3 Требования к материалам для сталежелезобетонных конструкций следует принимать согласно разделу 5 СП 266.1325800.2016 «Конструкции сталежелезобетонные. Правила проектирования».

7.4 Фундаменты и основание

7.4.1 Расчет оснований по несущей способности следует выполнять в соответствии с разделом 5.7 СП 22.13330, по деформациям – в соответствии с разделом 5.6 СП 22.13330. В процессе расчета определяют размеры подошвы фундамента.

Расчет оснований по деформациям и по несущей способности следует выполнять на сочетания нагрузок, которые приведены в пункте 5.2.3 СП 22.13330 и раздела 6 СП 20.13330. Расчетные значения нагрузок определяются как произведение нормативных значений на коэффициенты

надежности по нагрузке – в соответствии с пунктом 5.2.2 СП 22.13330 и СП 20.13330.

Усилия в конструкциях, вызываемые климатическими температурными воздействиями, учитывают при расчете оснований по деформациям устройством температурных швов.

7.4.2 Для фундаментов многоэтажных гаражей-стоянок применяют следующие типы:

- столбчатые фундаменты на естественном основании;
- сплошные фундаменты на естественном основании;
- свайные фундаменты.

Также могут применяться ленточные фундаменты.

7.4.3 ***Столбчатые*** фундаменты под колонны многоэтажных каркасных зданий проектируют сборными или монолитными ступенчатого типа, плитная часть которых имеет не более трех ступеней.

7.4.4 Обрез фундамента рекомендуется располагать на отметке -0,15 м для обеспечения условий устройства полов после завершения нулевого цикла. При значительной глубине заложения фундамента над плитной его частью устраивают монолитно связанный с плитой подколонник.

7.4.5 С целью унификации применяемой для устройства форм инвентарной опалубки, все размеры в плане следует принимать кратными 300 мм или 450 мм. Требования к инвентарной опалубке приведены в ГОСТ Р 52085.

7.4.6 Площадь сечения подошвы фундамента следует принимать по расчету, исходя из усилий, передаваемых колонной, и допускаемым удельным давлением грунта, определенным в соответствии с СП 22.13330.

7.4.7 При возможности неравномерной осадки фундаментов следует предусматривать разделение конструкций осадочными швами.

7.4.8 Сопряжение фундамента со стальной колонной показано на рисунке 14.

7.4.9 Отметка верха и размеры в плане подколонника устанавливаются в зависимости от размеров башмака колонн и принятого в проекте способа опирания и метода монтажа стальной колонны.

7.4.10 Для надежного соединения стальной колонны с фундаментом предусматриваются анкерные болты, к которым крепится база стальной колонны. Продольное усилие (сжатие) передается непосредственно под подошвой опорной плиты базы колонны, анкерные болты могут передавать поперечные силы и вырывающие усилия, вызванные изгибающими моментами в стержне колонны, при их наличии.

Основные типы анкерных болтов, их расчет и разработка проектных решений для них подробно описаны в Пособии [23].

7.4.11 Армирование плитной части и подколонника фундамента под стальные колонны производится также, как и для фундаментов под железобетонные колонны.

7.4.12 Расстояние от грани опорной плиты базы колонны до грани подколонника должно быть не менее 50 мм. При размещении анкеров в фундаменте должны быть соблюдены конструктивные требования к толщине фундамента, минимальным краевым и межосевым расстояниям установки анкеров (см. таблицу 4 пособия [23]).

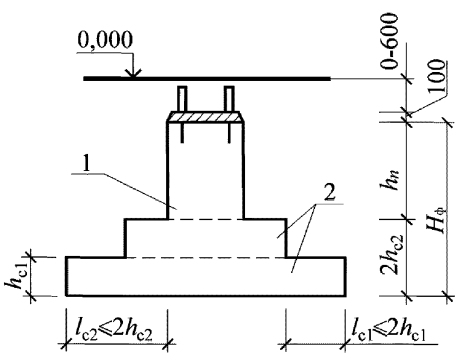


Рисунок 14 – Столбчатый фундамент при соединении со стальной колонной

1 – подколонник; *2* – плитная часть фундамента; *3* – подливка; *4* – анкерные болты

7.4.14 Расчет и конструирование столбчатых фундаментов следует выполнять согласно СП 63.13330 и разделу 7.2 СП XXX.1325800 «Конструкции каркасные железобетонные сборные многоэтажных зданий. Правила проектирования». Также примеры расчета и разработка конструктивных решений столбчатых фундаментов были подробно изложены в Пособии [22].

7.4.15 В случае, если требуемые по расчету подошвы фундаментов соседних колонн близко подходят друг к другу, применяют ***ленточные*** фундаменты под рядами колонн в виде отдельных лент или в виде перекрестных лент (рисунок 15). Также применяют ленточные фундаменты при неоднородных грунтах или резко различных нагрузках, поскольку они выравнивают осадки основания. Применение ленточного фундамента для стального каркаса – решение, которое не часто встречается в массовом строительстве. Такое решение пока не нашло отражения в пособиях на проектирование фундаментов.

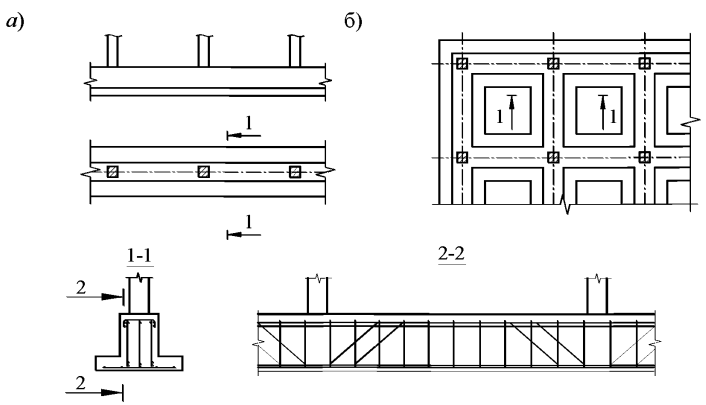


Рисунок 15 – Ленточные монолитные фундаменты под колонны
а – отдельные ленты; *б* – перекрестные ленты.

7.4.16 Для зданий значительной высоты площади ленточных фундаментов может оказаться недостаточно. В этом случае устраивают ***сплошные*** фундаменты. Такие фундаменты в большей мере выравнивают осадки, чем ленточные, поэтому они применяются также при слабых и неоднородных грунтах или резко неравномерных нагрузках.

Сплошные фундаменты бывают: плитными безбалочными, плитно-балочными и коробчатыми (рисунок 16). Наибольшей жесткостью обладают коробчатые фундаменты.

Конфигурацию и размеры сплошного фундамента устанавливают так, чтобы равнодействующая основных нагрузок от колонн и стен проходила в центре подошвы.

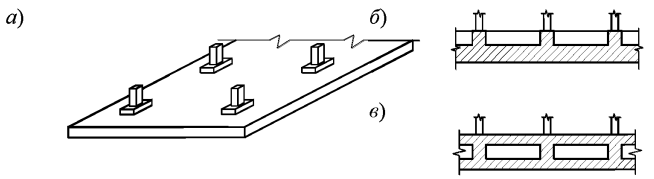


Рисунок 16 – Сплошные фундаменты под колонны
а – плитный безбалочный; *б* – плитно-балочный; *в* – коробчатый

7.4.17 Расчет плитных фундаментов следует выполнять согласно разделу 12.5 СП 50-101.

7.4.18 Проектирование ***свайных*** фундаментов под колонны следует выполнять согласно СП 24.13330.

7.4.19 Гидроизоляция фундаментов, особенно находящихся в зоне высоких грунтовых вод, выполняется из долговечных полимерных гидроизоляционных материалов. Применимы следующие виды гидроизоляции:

- окрасочная (битумная, битумно-полимерная, полимерная)
- штукатурная (цементная)
- рулонная (оклеечная, наплавляемая, свободноукладываемая)
- облицовочная (из стальных или полиэтиленовых листов)

- шовная (набухающие полимеры, гидрошпонки, клеевые ленты, инъекционные материалы).

Выбор типа гидроизоляции зависит от ряда факторов:

- технологии возведения заглубленных конструкций;
- принятых конструктивных решений;
- типов и количества проходов коммуникаций через конструкции;
- гидрогеологических условий строительства;
- величины максимального гидростатического напора воды;
- класса трещиностойкости конструкций.

При выборе типа гидроизоляции необходимо также учитывать механические воздействия на гидроизоляцию, температурные воздействия, условия производства работ, дефицитность и стоимость материалов, сейсмичность района строительства. Определение типа гидроизоляции приведено в таблице 23.

Определение типа гидроизоляции Таблица 23

Свойства	Тип								
	Наплавляемая/оклеечная	Обмазочная					Рулонная со свободной укладкой		Облицовочная
	Битумная	Полимерная	Битумная	Битумно-полимерная	Цементная	Цементно-полимерная	ПВХ мембрана	ТПО мембрана	Металлическая
Макс. гидростатич. напор, м	2	10	2	5	15	15	30	30	Неограничен
Способность воспринимать раскрытие трещин, мм	0,5	2,5	0,5	1	0,1	1,5	Неограничена	Неограничена	Нет данных
Возможность применения по металлическому основанию	нет	да	нет	нет	нет	нет	да	да	да
Расчетный срок службы, лет	5-10	15-25	5-10	10-15	10-15	10-15	>50	>50	>50
Хим. стойкость*	+	+++	+	+	++	++	++	+++	Нет данных
* + слабая,++ средняя, +++хорошая									
Допустимая технология возведения									
Открытый котлован	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Котлован с ограждением «стена в грунте»	-	-	-	-	+	-	+	+	Нет данных
Котлован с ограждением, с доступом к возведенным конструкциям	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Минимально допустимая температура применения	+5	-5	+5	+5	+5	+5	-15	-15	-15

7.5 Колонны

7.5.1 При проектировании многоэтажных гаражей - стоянок могут применяться металлические колонны двутаврового или замкнутого профиля, железобетонные прямоугольного или круглого сечения, а также сталежелезобетонные колонны (трубобетонные колонны и колонны, представляющие собой обетонированные стальные профили).

7.5.2 Наиболее обоснованно применение металлических конструкций при проектировании открытых гаражей-стоянок высотой до 6 этажей манежного типа.

Сечение стальных колонн рекомендуется принимать в виде прокатного двутавра колонного типа не менее 20К1 по сортаментам [4], [5] и [6]. Выбор стали для конструкций колонн производят в соответствии с приложением В СП 16.13330. Расчетные длины стальных колонн определяют по п. 10.3 СП 16.13330, подбор сечений и расчет следует выполнять согласно разделам 7 и 9 указанного свода правил.

7.5.3 Железобетонные сборные или монолитные колонны в многоэтажных гаражах-стоянках, как правило, применяют в подземных этажах. Расчет сборных колонн следует выполнять согласно разделу 7.2 СП XXX.1325800 «Конструкции каркасные железобетонные сборные многоэтажных зданий. Правила проектирования», монолитных – согласно СП 63.13330 и СП 52-103.Форма и основные размеры наиболее часто применяемых сборных железобетонных колонн приведены в ГОСТ 18979.

Применение стальных колонн на подземных этажах зачастую требует их конструктивной огнезащиты.

В качестве альтернативного решения на подземных этажах многоярусных гаражей-стоянок могут применяться сталежелезобетонные колонны с жесткой арматурой в виде двутаврого проката и стальные колонны для наземных этажей. Подземная и наземная часть могут представлять собой разные пожарные отсеки с разной степенью огнестойкости (как разные типы гаражей-стоянок). Такое решение позволит

выдержать сжатые сроки возведения здания за счет монтажа легкого стального каркаса здания как подземной так и наземной частей.

7.5.4 Трубобетонные колонны применяют при больших шагах колонн.

Трубобетонная колонна представляет собой внешнюю стальную оболочку (металлическую трубу), заполненную бетоном, при необходимости армированным, образующим внутреннее ядро. Стальная обойма предназначена не только в качестве опалубки и одновременно продольной и поперечной арматуры, но и создает идеальные условия для работы бетонного ядра под нагрузкой. Будучи изолированным от внешней агрессивной среды, сжатый вертикальной нагрузкой, бетон стремится увеличить свои размеры в радиальном направлении. В результате металлическая оболочка обеспечивает всестороннее равномерное обжатие бетонного массива, тем самым повышая несущую способность ядра.

Заполнение стальной трубы бетоном улучшает ее противокоррозионную стойкость, защищая от коррозии ее внутреннюю поверхность, повышая жесткость элементов, увеличивает локальную устойчивость стенок трубы, сопротивление оболочки смятию при ударных воздействиях, существенно повышает огнестойкость конструкций. Для заполнения труб рекомендуется применять малоусадочные бетонные смеси, а на стенках труб устанавливаются жесткие или гибкие упоры для обеспечения сцепления бетона и стальной оболочки.

Сечения трубобетонных колонн приведены на рисунке 17. К сожалению, действующая нормативная документация не освещает правила проектирования и расчета прямоугольных (квадратных) трубобетонных колонн.

7.5.5 Сечение стальных труб рекомендуется принимать по сортаментам ГОСТ 30245, ГОСТ Р 54154 и [7].

7.5.6 Расчет и конструирование трубобетонных колонн следует выполнять согласно СП 266.1325800.2016 «Конструкции сталежелезобетонные. Правила проектирования» и [8].

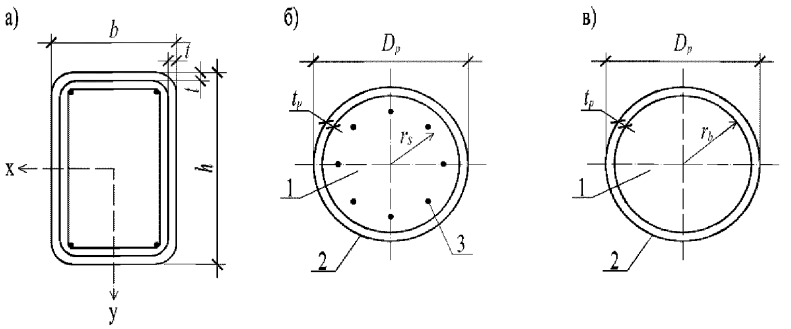


Рисунок 17 – Сечения трубобетонных колонн

1 – бетонное ядро; *2* – труба; *3* – продольная гибкая арматура

а – прямоугольного сечения с железобетонным ядром;

б – то же, круглого сечения; *в* – круглого сечения с бетонным ядром без гибкой арматуры

7.5.7 Шаг колонн является одним из важнейших планировочно-конструктивных показателей. Шаг внешних колонн рекомендуется принимать равным ширине нескольких парковочных мест. Варианты расположения колонн при манежном расположении машино-мест приведены на рисунках 18 и 19.

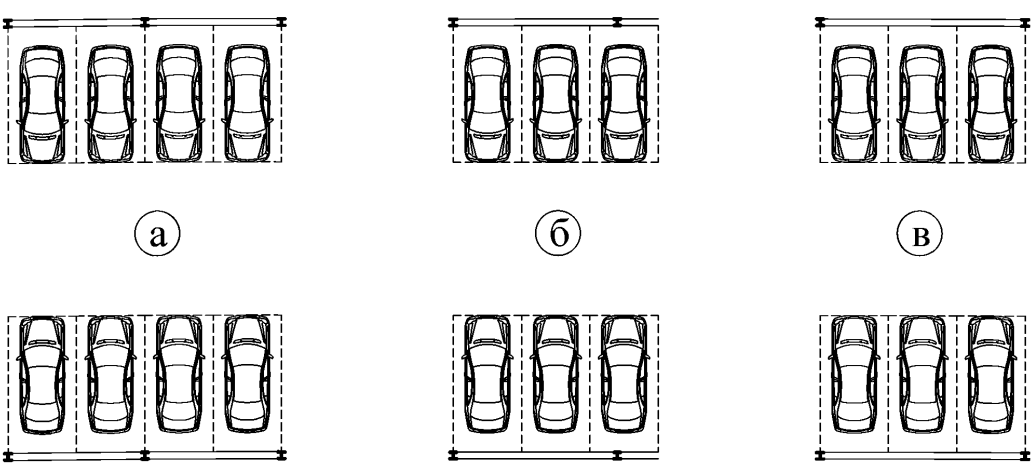


Рисунок 18. Фрагменты планов с манежной расстановкой автомобилей среднего класса под углом 90°

а – главные балки на 2 ряда машин. Шаг колонн равен 2 машино-местам.

б – главные балки на 2 ряда машин. Шаг колонн 6м (независим от машино-места)

в – главные балки на 2 ряда машин. Шаг колонн равен 3 машино-местам.

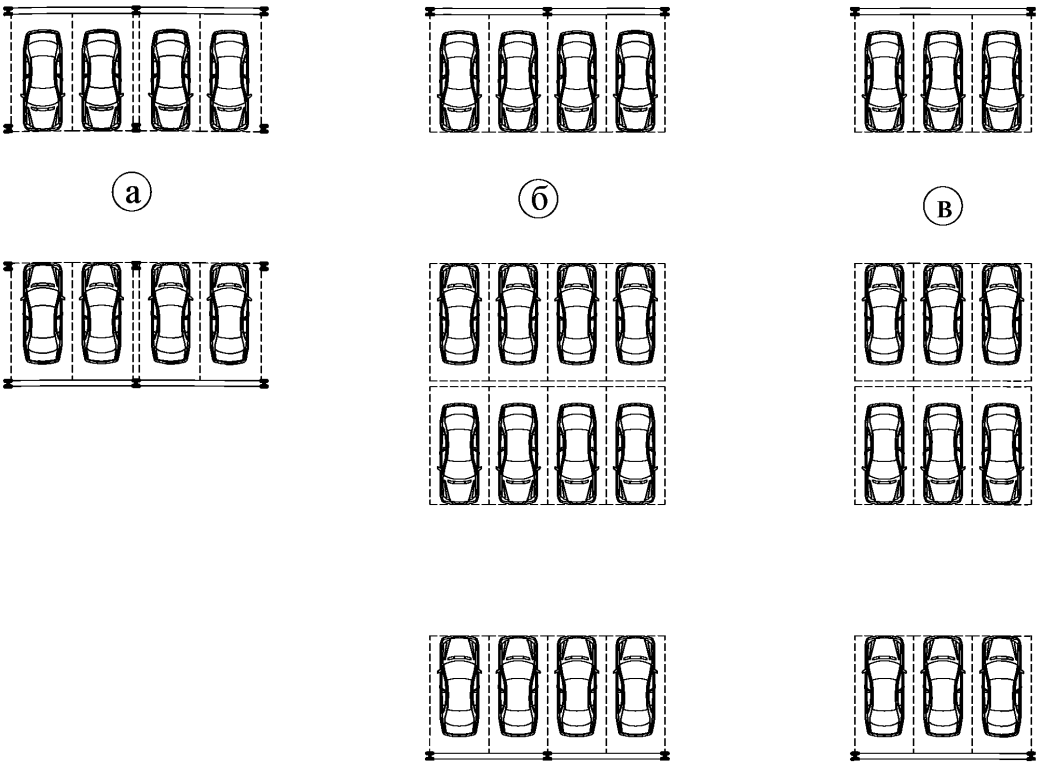


Рисунок 19. Фрагменты планов с манежной расстановкой автомобилей среднего класса под углом 90°

а – промежуточные колонны около проездов (колонна I25К1). Шаг колонн равен 2 машино-местам.

б – фермы на 4 ряда машин. Шаг колонн равен 2 машино-местам.

в – фермы на 4 ряда машин. Шаг колонн равен 3 машино-местам.

7.6 Ригели (балки)

7.6.1 Ригели в виде металлических балок позволяют перекрывать пролеты до 18 метров и применяются в каркасных зданиях, как с железобетонными, так и с металлическими колоннами.

Выбор балок перекрытия зависит от их пролета, шага колонн, типа перекрытия и имеющейся конструктивной высоты.

Сечение балок принимают двутавровым со сплошной, перфорированной стенкой, гибкой стенкой (см. раздел 20.4 СП XXX.13330 «Конструкции стальные. Правила проектирования») или гофрированной

стенкой (см. раздел 20.6 СП XXX.13330 «Конструкции стальные. Правила проектирования»).

7.6.2 Сечение стальных балок рекомендуется принимать в виде:

- прокатного двутавра нормального или широкополочного типа не менее 25Б1 по сортаментам [4], [5] и [6];

- сварного двутавра, изготовленного из горячекатаного проката в виде листов по сортаменту ГОСТ 19903.

Выбор стали производят в соответствии с приложением В СП 16.13330. Подбор сечений и расчет стальных балок следует выполнять согласно разделов 8 и 9 СП 16.13330. В конструкциях необходимо применять строительные стали в соответствии с п.7.2.1 настоящего Пособия.

Сварные балки также бывают бистальными (см. раздел 20.3 СП XXX.13330 «Конструкции стальные. Правила проектирования»). В бистальных балках применяют разные стали на полки и стенку двутавра в зависимости от усилий воспринимаемых конструкцией.

7.6.3 Перфорированные балки изготовляются из горячекатаных двутавровых балок, стенки которых разрезаются по специальной траектории. Две получившиеся тавровые части затем соединяются автоматической сваркой. Технология изготовления используется для производства балок с круглыми, шестигранными или восьмигранными отверстиями.

7.6.4 Достаточно экономичным конструктивным решением по расходу материалов является комбинированная балка - тип сталежелезобетонной конструкции, в которой стальная балка и железобетонное или композитное перекрытие работают совместно благодаря специальным анкерным упорам. Проектирование и расчет такого вида конструкций освещены в СП 266 1325800

Сопряжение балок с колоннами

7.6.4 Сопряжение балок со стальными колоннами осуществляется путем их опирания сверху или примыканием сбоку к колонне. Узел сопряжения может быть шарнирным или рамным.

7.6.5 Шарнирное опирание балок на колонну может быть выполнено с помощью опирания на опорную пластину (рисунок 20), вертикальную планку (или вертикально ориентированный уголок, рисунок 21а) или опорный столик (рисунок 21б). При использовании уголка в качестве опорного столика следует проверить расчетом сечение уголка «на отгиб» и при необходимости установить вертикальное ребро (аналогично рис. 21б).

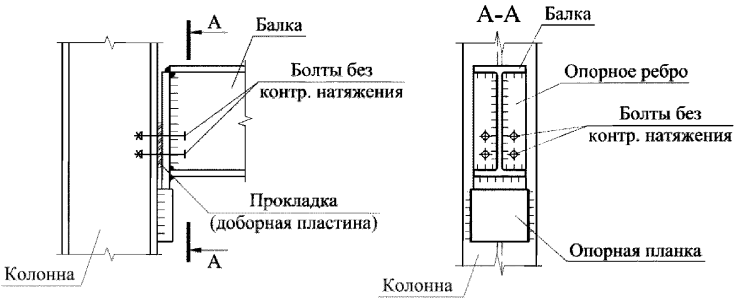


Рисунок 20 – Шарнирный узел опирания балки через опорную пластину

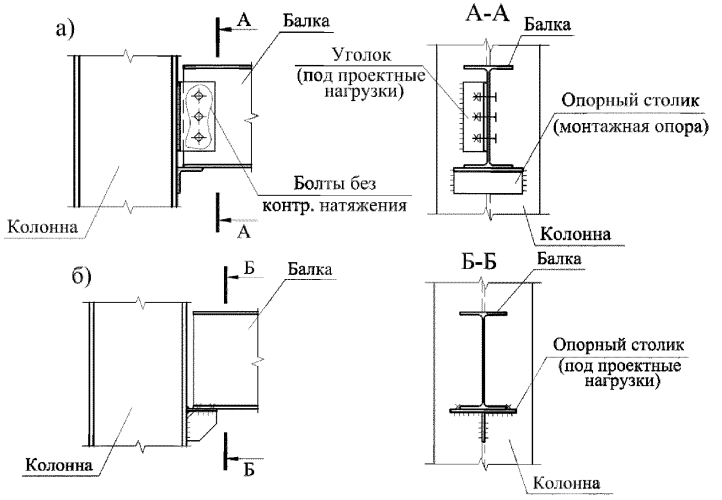


Рисунок 21 – Шарнирный узел опирания балки через опорный столик

а - опорный столик передает монтажные нагрузки

б - опорный столик передает проектные нагрузки

7.6.6 Рамный (жесткий) узел крепления балок к колоннам может быть выполнен в виде фланцевого соединения с использованием высокопрочных болтов (рисунок 22) или при помощи сварки с использованием приваренных к колонне горизонтальных накладок (рисунок 24), которые крепятся к полкам балки болтами или сваркой. Для варианта крепления к колонне через накладки на полках балки (рисунок 24) для приварки обеих пластин к колонне могут использоваться как угловые так стыковые сварные швы с полным проваром. Для этих сварных швов необходим 100% УЗК сварных швов в соответствии с таблицами 1 и 4 ГОСТ 23118-2012, а в некоторых случаях и повышенные Z-свойства проката колонны во избежание слоистого разрушения полки колонны (см. п. 13.5 СП 16.13330) в зоне растянутого сварного шва крепления накладки. Расчет элементов такого типа узла приведен в пособии [25].

Расчет и разработку проектных решений фланцевых соединений следует производить в соответствии с руководством [9].

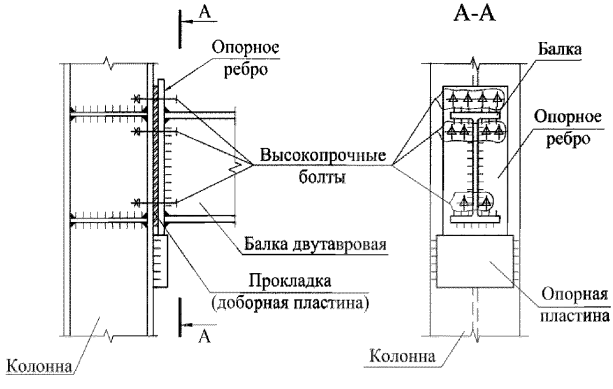


Рисунок 23 – Рамный узел крепления балки на фланцах

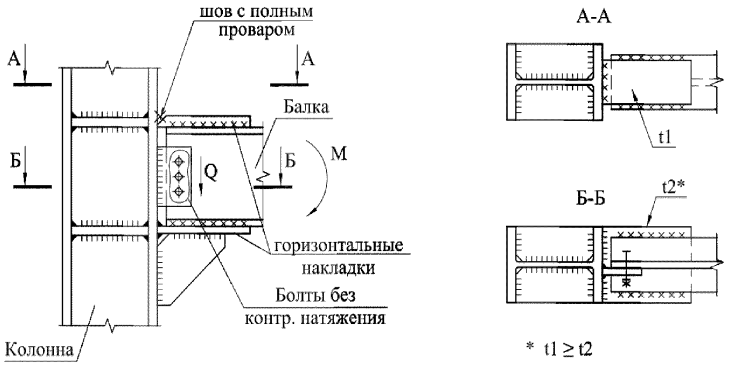


Рисунок 24 – Рамный узел крепления балки на сварке

7.6.7 Если ригели имеют шаг больше 6 м в перекрытии могут устанавливаться второстепенные балки. Крепление второстепенных балок выполняют чаще всего в уровне верхнего пояса ригеля (рисунок 25) или в уровне нижнего пояса ригеля (рисунок 30, а).

При шаге ригелей 5,2 – 5,6 м возможно перекрыть пролет профилированным настилом с высотой гофра 153 мм и 157 мм, производимых по [10] и [27] без второстепенных балок и дополнительных опор при устройстве монолитных работ. Расчет профилированного настила выполняется в соответствии с СП 260.1325800.2016 «Конструкции стальные тонкостенные из холодногнутых оцинкованных профилей и гофрированных листов. Правила проектирования», а также по [10] и [11].

7.6.8. Для узлов опирания балки на колонну через опорную пластину (рис. 20 и 23) толщина опорной пластины определяется допуском на изготовление и монтаж балки, который в свою очередь зависит от ее длины (пролета). Допуски определены в ГОСТ 23118-2012 «Конструкции стальные строительные» и СП 53-101-98 «Изготовление и контроль качества стальных строительных конструкций». Рекомендуемая толщина опорной пластины в пределах 30 - 40 мм, иногда толщина может достигать 50 мм. Для балок пролетом более 9 м толщина опорной пластины может составить больше 50

мм, в этом случае стоит применить другое конструктивное решение опорного узла балки (например, опорный столик).

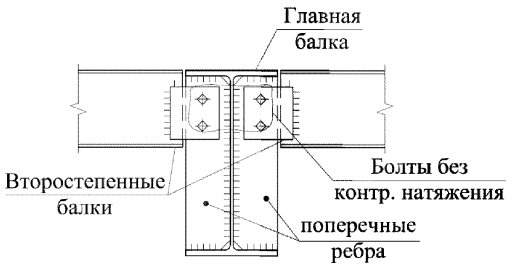


Рисунок 25 –Узел крепления второстепенной балки в уровне верхнего пояса ригеля

7.6.9. В качестве соединений, выполняемых на строительной площадке во время монтажа стоит отдавать предпочтение болтовым соединениям перед сварными как более технологичным. Сварные соединения предпочтительно предусматривать заводскими, выполняемыми автоматической или полуавтоматической сваркой.

7.6.10. Расчет и разработка конструктивных решений узлов рассмотрены в пособии [25] и серии [26].

7.7 Перекрытие

7.7.1 Перекрытия по стальным балкам выполняют:

- монолитными в инвентарной опалубке;
- монолитными по профилированному настилу;
- из сборных железобетонных большеразмерных плит;
- из сборных мелкоразмерных железобетонных плит по второстепенным балкам.

7.7.2 Монолитные перекрытия имеют меньшую толщину, по сравнению со сборными, и позволяют перекрывать здания сложной

конфигурации в плане. Эффективно применение монолитного перекрытия в съемной или несъемной опалубке из стального профилированного настила.

7.7.3 При монолитном перекрытии рекомендуется использовать совместную работу монолитной плиты и стальной балки с помощью анкерных упоров. Анкерные упоры могут быть представлены стад-болтами (гибкие упоры), приваренными к верхней полке двутавровой балки, или уголковыми упорами (жесткие упоры), прикрепленными к полке балки специальными самонарезающими винтами (саморезами). Получается комбинированная балка, конструкция которой схематично показана на рисуноке 26. Такая совместная работа обеспечивает экономию в расходе стальных конструкций до 20% и делает возможным конструктивное уменьшение высоты балки.

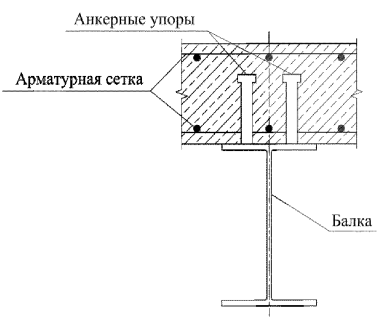


Рисунок 26 – Стальная балка и монолитное перекрытие объединены в комбинированную балку при помощи анкерных упоров

7.7.4 Конструкция монолитного перекрытия по профилированному настилу в виде сталежелезобетонной плиты показана на рисунке 27.

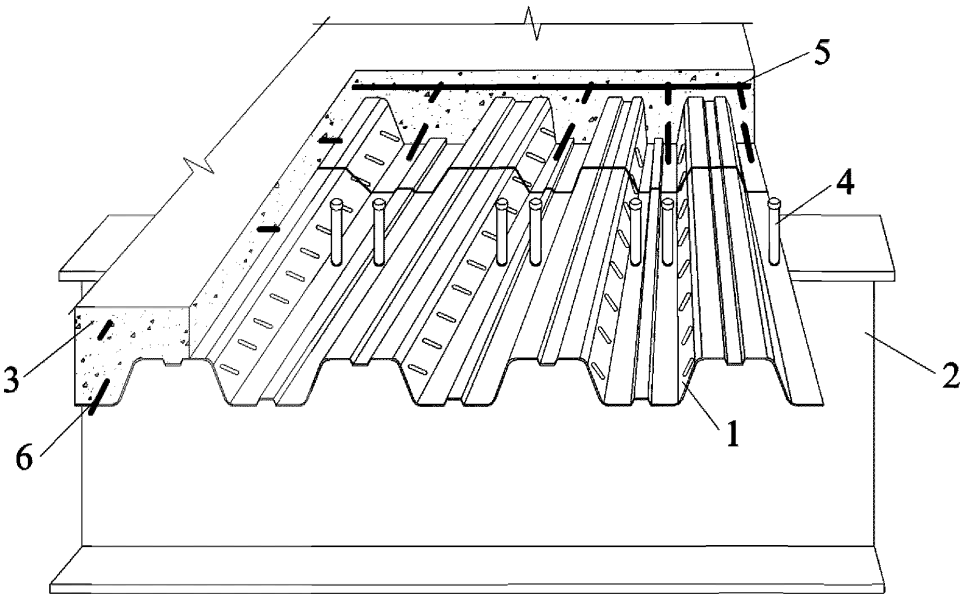


Рисунок 27 –Конструкция сталежелезобетонной плиты, с включенным в работу профилированным настилом

1 – стальной профилированный настил с рифлеными стенками гофров;
2 – элемент балочной клетки; 3 – монолитный бетон перекрытия;
4 – стержневой анкер; 5 – сетка противоусадочного армирования;
6 – гибкая арматура.

7.7.5 При наличии второстепенных балок монолитное железобетонное перекрытие по профилированному настилу может выполняться в одном уровне с верхним поясом ригелем (рисунок 28).

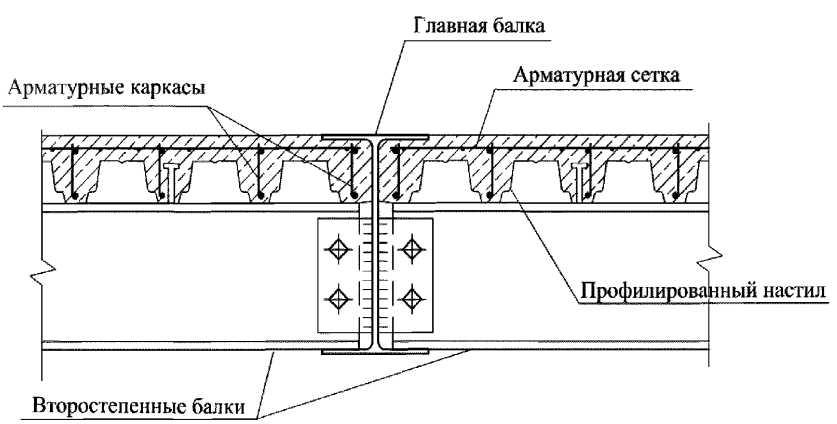


Рисунок 28 –Конструкция монолитного железобетонного перекрытия с второстепенными балками

7.7.6 Расчет монолитных перекрытий следует выполнять согласно СП 63.13330, а комбинированных балок и сталежелезобетонных плит с профилированным настилом – согласно СП 266.1325800.2016 «Конструкции сталежелезобетонные. Правила проектирования».

7.7.7 Профилированный настил рекомендуется принимать по сортаментам ГОСТ 24045, [10] и [11].

7.7.8 Если в перекрытии отсутствуют второстепенные балки, то возможно применение сборных многопустотных или ребристых железобетонных плит длиной равной шагу колонн. Плиты опирают на верхнюю полку балки (рисунок 29), либо в одном уровне с его верхним поясом (рисунок 30, *а*), либо на нижнюю полку балки. В любом случае необходимо обеспечить минимально необходимую ширину опирания плиты на балку. Ширину (глубину) опирания сборных плит на балки выбирают в зависимости от пролета плиты, поскольку оказывает влияние величина нагрузки на опорную зону и допустимые отклонения при монтаже плит (величина допуска зависит от длины плиты и допусков на монтаж металлических конструкций каркаса).

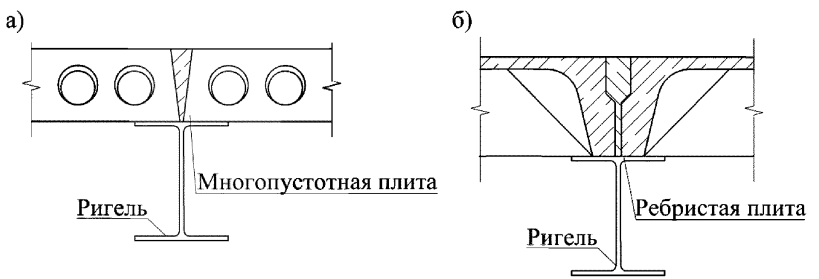


Рисунок 29 –Опирание железобетонных плит на ригели поверху
а) многопустотная плита; б) ребристая плита

7.7.9 При наличии второстепенных балок возможно применение мелкоразмерных плит длиной равной шагу второстепенных балок (рисунок 30).

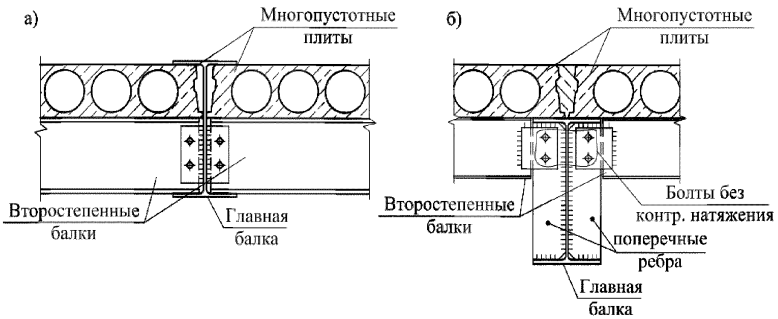


Рисунок 30 –Опирание железобетонных плит на второстепенные балки

7.7.10 Сборные железобетонные плиты перекрытий проектируют согласно СП XXX.1325800 «Конструкции каркасные железобетонные сборные многоэтажных зданий. Правила проектирования». Основные размеры наиболее часто применяемых ребристых плит приведены в ГОСТ 21506, ГОСТ 27215 и ГОСТ 28042, многопустотных – в ГОСТ 32449.

7.8 Стропильные фермы

Использование стропильных ферм в конструкциях парковок скорее исключение, чем правило, поскольку у ферм значительно большая строительная высота по сравнению с балками. В многоярусных парковках наиболее распространены решения с использованием балок в конструкциях перекрытий и покрытия. Однако проектировщикам часто приходится сталкиваться с нестандартными задачами, которые требуют не стандартных решений. В настоящем пособии приведены рекомендации по проектированию стропильных ферм, чтобы вооружить инженеров инструментом для разработки всевозможных конструктивных решений.

7.8.1 В качестве стропильных конструкций покрытия, наряду с балками, возможно применение стержневых конструктивных систем: плоских стальных ферм или пространственных стержневых структур. Ферма представляет собой конструкцию из стержней соединенных в узлах и образующих геометрически неизменяемую систему. Рекомендуется нагрузку прикладывать в узлах, чтобы оси элементов ферм пересекались в центре узла (одной точке). При этом жесткость узлов незначительно влияет на работу конструкции и в большинстве случаев узлы можно рассматривать как шарнирные, за исключением бесфасоночных ферм из труб, поэтому для большинства типов ферм все стержни фермы испытывают только осевые усилия сжатия и растяжения, моменты в элементах решетки ферм, действующие в плоскости, учитываются в расчетах только бесфасоночных ферм из труб. Поэтому металл в элементах фермы используется более рационально, чем в балках. При увеличении перекрываемых пролетов эффективность ферм по сравнению с балками растет.

7.8.2 Основными элементами ферм являются пояса, образующие контур фермы, и решетка, состоящая из раскосов и стоек. Соединения элементов фермы в узлах осуществляется путем непосредственного примыкания одних элементов к другим или с помощью узловых фасонок. Элементы ферм следует центрировать по осям, проходящим через центры

тяжести сечений элементов, при этом стержни ферм будут работать в основном на осевые усилия.

7.8.3 В зависимости от архитектурных требований и схемы приложения нагрузок фермы могут иметь самую разнообразную конструктивную форму.

7.8.4 Экономичность ферм в значительной степени определяется очертанием поясов. Теоретически наиболее экономичной по расходу стали является ферма, повторяющая эпюру моментов. Однако, криволинейное очертание верхнего пояса повышает трудоемкость изготовления, поэтому такие фермы в настоящее время не применяют. По той же причине не применяются и полигональные фермы с переломом пояса в каждом узле.

7.8.5 Фермы с параллельными поясами по своему очертанию далеки от эпюры моментов и по расходу стали не самые экономичные. Однако, равные длины элементов решетки, повторяемость элементов и деталей, одинаковая схема узлов и возможность унификации способствует индустриализации их изготовления. Благодаря своим преимуществам фермы с параллельными поясами стали основными для покрытий зданий [12].

7.8.6 Для снижения трудоемкости изготовления ферма должна быть по возможности простой с наименьшим количеством элементов и дополнительных деталей.

7.8.7 Уклон поясов ферм назначается в зависимости от уклона кровли, назначаемого по таблице 1 СП 17.13330, уклона утеплителя, а также строительного подъема (при необходимости).

7.8.8 Треугольная система решетки имеет наименьшую суммарную длину элементов и наименьшее число узлов. Различают фермы с восходящим и нисходящим опорными раскосами. Если опорных раскос идет от нижнего опорного узла фермы к верхнему поясу, то его называют восходящим (рисунок 31, *а*), при направлении раскоса от верхнего узла к нижнему поясу – нисходящим (рисунок 31, *б*). В местах опирания прогонов кровли можно устанавливать дополнительные стойки. Эти стойки служат также для уменьшения расчетной длины пояса.

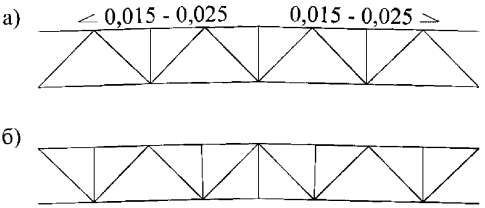


Рисунок 31 – Геометрические схемы ферм с параллельными поясами
а – ферма с восходящим опорным раскосом;
б – ферма с нисходящим опорным раскосом.

7.8.9 При проектировании ферм необходимо стремиться, чтобы наиболее длинные элементы были растянуты, а сжатие воспринималось наиболее короткими элементами.

7.8.10 Стропильные фермы рекомендуется проектировать:

- из парных горячекатанных уголков;

- из замкнутых прямоугольных гнутосварных профилей;

- из круглых электросварных труб;

- с поясами из двутавров и решеткой из замкнутых прямоугольных гнутосварных профилей или горячекатаных уголков.

7.8.11Фермы из парных уголков допускается применять во всех климатических районах при легких и тяжелых ограждающих конструкциях при пролетах от 18 до 42 м. Однако, из-за наличия большого количества деталей они трудоемки и материалоемки. Также в данном типе ферм не допускаются внеузловые нагрузки, которые вызывают местный изгиб верхнего пояса. Основные узлы ферм из парных уголков приведены на рисунках 32 и 33.

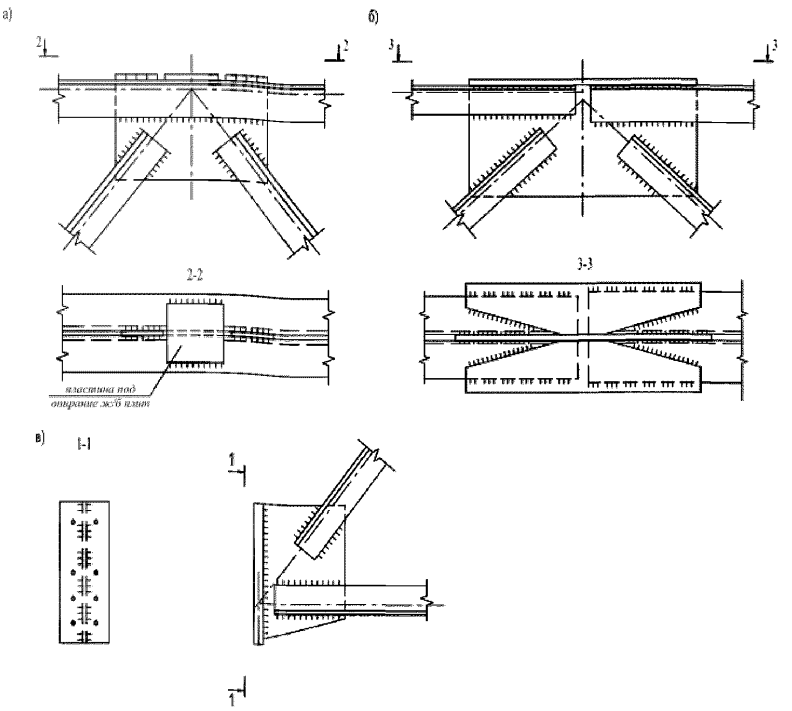


Рисунок 32 – Узлы ферм из парных горячекатанных уголков

а – рядовой узел фермы; *б* – то же, при изменении сечения пояса;
в – опорный узел фермы.

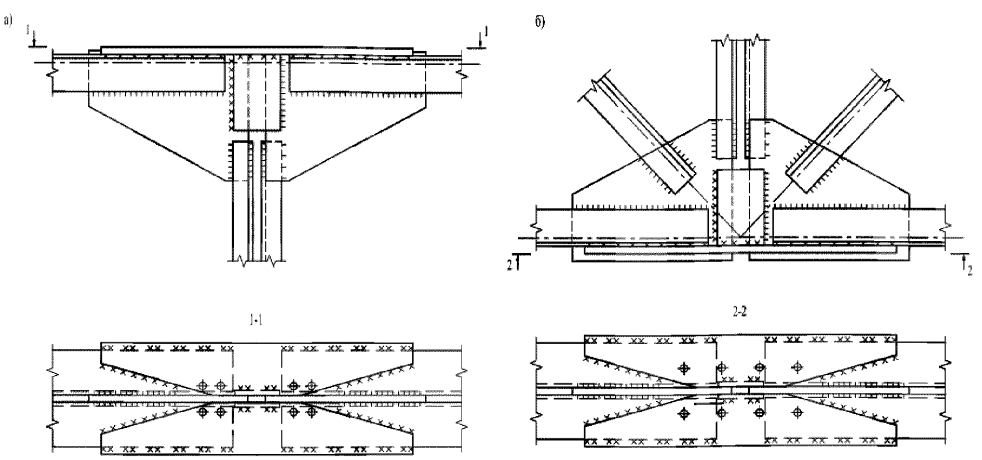


Рисунок 33 – Монтажные стыки ферм из парных горячекатаных уголков

а – стык верхнего пояса фермы; *б* – стык нижнего пояса фермы.

7.8.12 Фермы из замкнутых гнутосварных прямоугольных или квадратных труб более экономичны благодаря бесфасоночному соединению стоек и раскосов с поясами. Пролет фермы рекомендуется принимать до 30 м при применении легких ограждающих конструкций. Жесткость профилей позволяет воспринимать внеузловые нагрузки. Применение данного типа ферм при расчетной температуре ниже минус 40°С без дополнительной термообработки поясов и опорных раскосов не допускается. Основные узлы ферм из замкнутых гнутосварных прямоугольных и квадратных труб приведены на рисунках 34 и 35.

В 80-ые годы XX века ведущими отраслевыми институтами были разработаны серии типовых конструкций из труб «Молодечно». Решениями, приведенными в данной серии, по сей день пользуются инженеры в РФ. При использовании серии «Молодечно», необходимо перепроверять конструкции расчетами в соответствии с действующими нормами: раздел 14.3 СП XXX «Конструкции стальные. Правила проектирования», СП 20.13330 «Нагрузки и воздействия».

Стоит отметить, что наиболее частой ошибкой у конструкторов является отсутствие проверки узлов примыкания элементов решетки к поясам ферм расчетом по разделу 14.3 СП XXX «Конструкции стальные. Правила проектирования». В некоторых случаях это приводит к необходимости производить усиление уже смонтированных конструкций, а в ряде случаев приводит даже к обрушениям.

При использовании ферм типа «Молодечно» прогоны не применяются, а профилированный настил укладывается непосредственно по верхним поясам ферм, одновременно играя роль условного диска жесткости, раскрепляющего верхние пояса ферм.

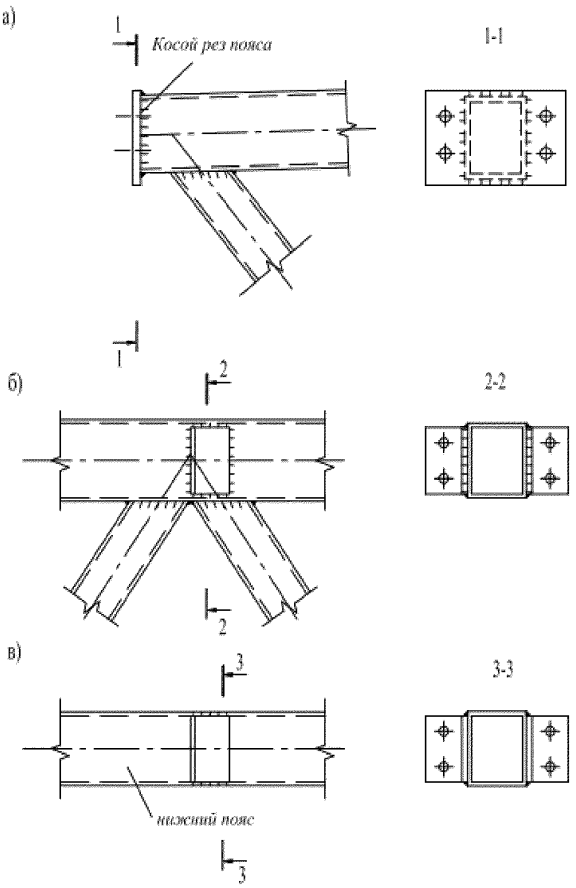


Рисунок 34 – Узлы ферм из гнутосварных профилей
а – опорный узел; *б* – узел примыкания раскосов;
в – узел крепления вертикальных связей.

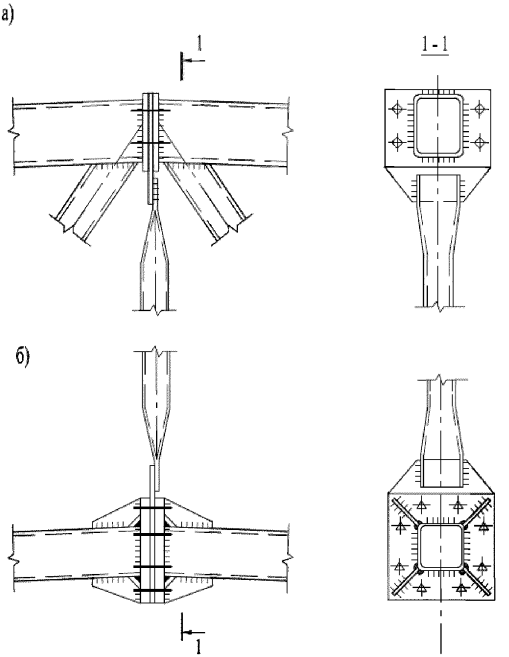


Рисунок 35 – Узлы ферм из гнутосварных профилей
а – стык сжатого пояса; *б* – стык растянутого пояса.

7.8.13 Фермы из круглых электросварных труб – наиболее эффективные конструкции по расходу стали. Такие фермы рекомендуется применять при легких ограждающих конструкциях. При применении ферм из круглых труб следует учитывать необходимость фигурных резов концов элементов решетки в случае их бесфасоночного соединения, которые выполняют на заводах металлоконструкций, оснащенных специальным труборезным оборудованием. Для бесфасоночных ферм из круглых труб также необходимо выполнять расчет узлов примыкания элементов решетки к поясам по разделу 14.3 СП XXX «Конструкции стальные. Правила проектирования».

7.8.14. Узлы соединения растянутого пояса ферм из труб (круглых и прямоугольных) выполняют фланцевыми (рисунок 35, б). Расчет и разработка конструктивных решений фланцевых узлов выполняется в соответствии с руководством [9].

7.8.15 Область применения ферм с поясами из тавров и решеткой из горячекатаных уголков аналогична фермам из парных горячекатаных уголков. Однако, за счет существенного сокращения количества листовых деталей уменьшается расход металла и снижается трудоемкость изготовления.

7.8.16 Фермы с поясами из широкополочных двутавров эффективны при пролетах 30 м и более. Такие фермы используются также при наличии внеузловых нагрузок. Решетку фермы рекомендуется выполнять из замкнутых гнутосварных профилей с бесфасоночным креплением к поясам.

7.8.17 В гаражах-стоянках длина ферм зависит от класса автомобилей, угла их расстановки и может быть равен:

- при фермах на один пролет – от 14 до 18 м;

- при фермах на два пролета – от 28 до 36 м.

7.8.18 Стропильные фермы проектируют согласно положениям СП 16.13330:расчетные длины – раздел 10.1, расчет элементов – раздел 7, расчет элементов бесфасоночных ферм из труб – раздел 9.

7.9 Прогоны

7.9.1 Прогоны применяют в покрытиях со стропильными фермами, устанавливая их в узлах ферм.

7.9.2 Прогоны устанавливают по разрезной и неразрезной схемам. В целях упрощения монтажа чаще применяются разрезные прогоны.

7.9.3 Сечение стальных прогонов рекомендуется принимать в виде:

- прокатного швеллера по сортаментам ГОСТ 8240;

- прокатного двутавра нормального типа по сортаментам [4], [5], [6].

7.9.4 При малоуклонной кровле работа прогонов не отличается от работы обычных прокатных балок на вертикальную нагрузку, а расчет аналогичен.

7.9.5 Подбор сечений и расчет стальных прогонов следует выполнять согласно разделу 8 СП 16.13330.

7.9.6 Прогоны крепят к поясам ферм с помощью коротышей из уголков, планок, гнутых элементов из листовой стали (рисунок 36). Узлы крепления сэндвич-панелей и монопанелей к прогонам следует смотреть в альбомах технических решений, предоставляемых изготовителем.

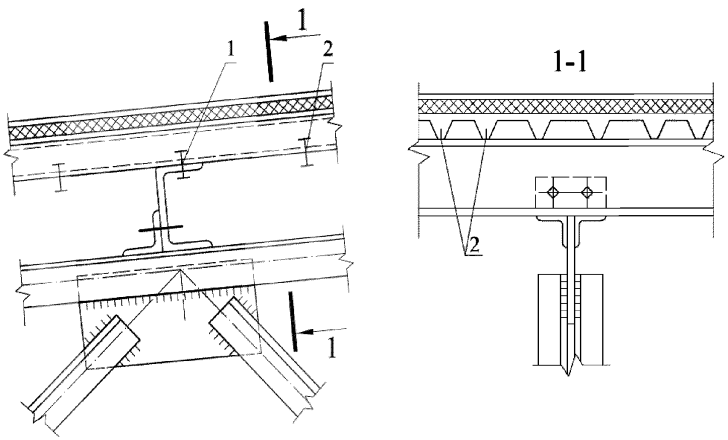


Рисунок 36 – Узел крепления прогонов
1 – самонарезающий винт; *2* – комбинированные заклепки;

7.10 Связи

7.10.1 Связи обеспечивают неизменяемость пространственной системы каркаса и устойчивость его сжатых элементов, а также жесткость каркаса, необходимую для обеспечения нормальных условий эксплуатации.

Связи устанавливают между колоннами и/или фермами в соответствии с разделом 15.7 СП 16.13330.

7.10.2 Система связей между колоннами обеспечивает во время эксплуатации и монтажа геометрическую неизменяемость каркаса и устойчивость колонн из плоскости поперечных рам.

7.10.3 Вертикальные связи в связевых и рамно-связевых каркасах могут иметь различные системы решеток (рисунок 37).

Связи чаще всего проектируются крестовыми (рисунок 37, *в*), элементы которой работают на растяжение, и треугольной (рисунок 37, *а*), элементы которой работают на растяжение и сжатие. Стержень крестовой связи, воспринимая сжатие, должен потерять устойчивость и выключиться из работы – это необходимо учитывать при расчете. Системы с крестовыми связями должна рассчитываться с учетом геометрической нелинейности. Применение треугольных связей увеличивает жесткость всей системы (снижает горизонтальные деформации).

Портальные связи (рисунок 37, *б*), применяются для обеспечения технологических проходов и проездов, а также в случаях, когда по условиям геометрии связевой панели размещение крестовых связей нерационально.

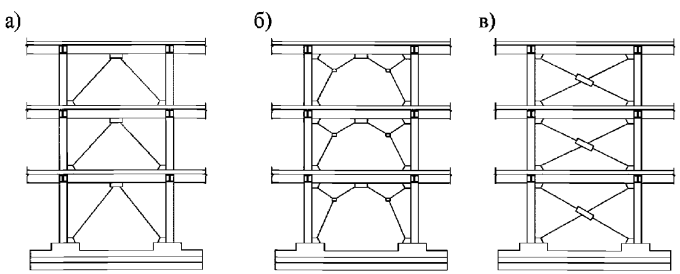


Рисунок 37 – Связевые панели с металлической решеткой
а – треугольная решетка; *б* – то же портальная; *в* – то же крестовая.

7.10.4 Вертикальные связи между колоннами ставят по всем рядам колонн здания на всю его высоту. Располагать их следует между одними и теми же осями.

Решетку связи обычно проектируют из парных уголков, швеллеров, прямоугольных или круглых труб.

7.10.5 Узлы крепления элементов связей к колоннам из прямоугольных труб и парных уголков приведены на рисунке 38.

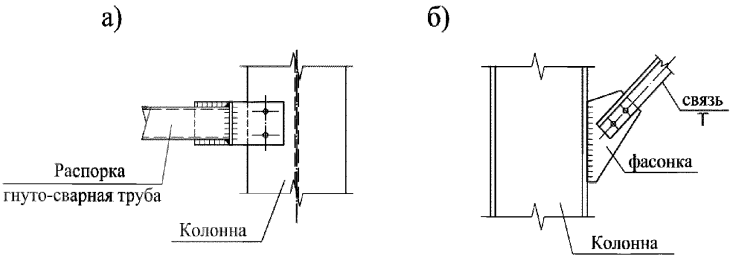


Рисунок 38 – Узел крепления связи к колонне
а – связь в виде прямоугольной трубы;
б – связь из парных уголков (крепление по оси колонны).

7.10.6 Наряду с традиционными связями возможно устройство гибких связей из круглой стали или стальных тросов.

Крепление гибких связей из круглой стали к колонне осуществляется с помощью фасонок, а между собой – с помощью муфт (рисунок 39).

Крепление гибких из стальных тросов осуществляется с помощью рымболтов и талрепа.

Гибкие связи выполняются с предварительным натяжением. Контроль натяжения – по моменту закручивания. При установке гибких связей следует соблюдать последовательность их натяжения, исключающую появление перекосов и деформаций конструкций каркаса.

Основным недостатком таких связей является необходимость контроля натяжения в процессе эксплуатации.

Применение гибких связей увеличит горизонтальные деформации системы, поэтому необходимо рассчитывать систему с учетом геометрической нелинейности.

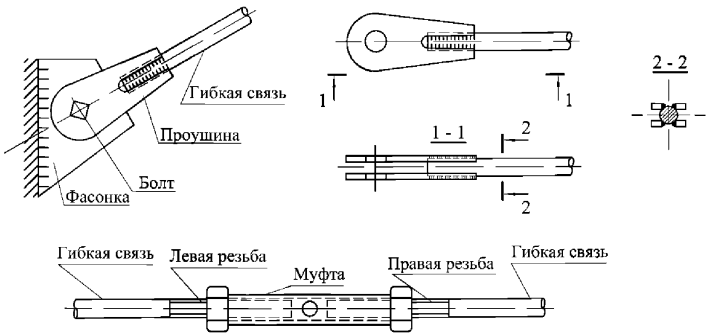


Рисунок 39 – Конструкция гибкой связи из круглой стали

7.10.7 Связи покрытия создают общую жесткость каркаса здания, обеспечивают пространственную работу поперечных рам. Связи воспринимают ряд горизонтальных нагрузок таких, как ветровая, сейсмическая, обеспечивают устойчивость сжатых элементов покрытия и заданную геометрию каркаса при монтаже.

В пределах покрытия в общем случае должны назначаться следующие системы связей: поперечные и продольные горизонтальные связи в плоскости верхних и (или) нижних поясов стропильных ферм; вертикальные связи между стропильными фермами.

При устройстве железобетонной плиты покрытия или кровли по профилированному настилу горизонтальные связи по покрытию следует предусматривать в соответствии с п. 15.4.7 СП 16.13330.

7.10.8 Горизонтальные связи стропильных ферм устанавливаются в соответствии с разделом 15.4 СП 16.13330.

7.10.10 Подбор сечений и расчет стальных связей следует выполнять согласно разделов 7 и 10 СП 16.13330.

7.10.11 Горизонтальные связи не предусматривают в каркасах многоэтажных зданий парковок при наличии жестких дисков перекрытий и покрытия (кровли).

7.11 Лестницы

7.11.1 Применяют следующие конструктивные решения лестниц:

- сборные или монолитные железобетонные марши и площадки;
- сборные железобетонные ступени по стальным косоурам;
- стальные косоуры, проступи и площадки.

7.11.2 Узлы опирания на другие конструкции и рекомендуемая геометрия лестниц приведены в [13].

7.12 Перегородки

7.12.1 В гаражах-стоянках применяют следующие виды перегородок:

- каркасные;
- из мелкоштучных материалов, например из керамического (ГОСТ 530) или силикатного (ГОСТ 379) кирпича или газобетонных блоков (ГОСТ 31360, ГОСТ 31359-2007)..

7.12.2 Каркасные перегородки содержат нижнюю и верхнюю стальные направляющие с помощью которых перегородки крепятся к полу и потолку, а также стойки, устанавливаемые с шагом 40-60 см и соединенные с направляющими элементами. Каркас с двух сторон обшивается листовыми материалами: гипсокартонными, гипсоволокнистыми, древесно-стружечными листами и др. Листы крепятся самонарезающими винтами. В таких перегородках можно размещать электрические и слаботочные разводки. Для повышения звукоизолирующих свойств и огнестойкости пространство между плитами может быть заполнено звукоизоляционными, негорючими материалами.

7.12.3 Перегородки из мелкоштучных материалов проектируют по самонесущей конструктивной схеме и рассчитывают на следующие нагрузки:

- горизонтальную ветровую в соответствии с СП 20.13330;

- вертикальные от собственного веса конструкции;

- от веса бытовых приборов и сантехнического оборудования, навешанных на конструкцию;

- сейсмическую (при расположении здания в сейсмических районах).

7.12.3.1 Перегородки из керамического или силикатного кирпича выполняются согласно СП 15.13330.2012.

Перегородки длиной не более 6 м и высотой не более 3,6 м выкладывают по толщине вполовину кирпича. Для придания устойчивости перегородкам их армируют прутками стальной арматуры диаметром не более 6 мм.

Связь перегородок с капитальными стенами выполняют согласно СП 15.13330.2012 закладными сетками, выполненными из арматурных стержней диаметром 3 и 5 мм, размещаемыми по высоте перегородки с шагом через 3 ряда кладки.

Узлы сопряжения перегородок между собой осуществляют также с применением аналогичных закладных арматурных сеток.

В помещениях с мокрым и влажным режимом эксплуатации перегородки выполняют из керамического кирпича, при этом внутренние углы стен, сопряжения стена/пол, откосы дверных и оконных проёмов заделывают с помощью гидроизоляционных эластичных лент и гидроизоляционных составов на основе полимерных смол или цементно-полимерных составов.

В зависимости от вида отделки (окраски или облицовки) поверхность кирпичной стены выравнивают. В качестве выравнивающих составов применяют штукатурные и шпаклёвочные смеси на цементном вяжущем, выбор марки которых зависит от вида основания и декоративной финишной отделки помещений.

7.12.3.2 Перегородки из газобетонных блоков выполняются согласно СП 15.13330.2012.

При толщине блока 100 мм высота перегородки не должна быть больше 3 м. При толщине блока 200 мм допустимая высота перегородки не должна превышать 5 м.

При высоте перегородки более 3 м перегородка армируется в кладочном шве.

Перегородки из газобетонных блоков выполняют длиной до 8 м.

Перегородки из газобетонных блоков, имеющие размеры выше приведённых требуют укрепления (например, вертикальными вкладышами–сердечниками и промежуточными венцами в железобетонных конструкциях).

Перегородки устанавливают на конструкции перекрытия или на его выравнивающем слое, на слое гидроизоляционного материала.

Перегородки из газобетонных блоков необходимо крепить к примыкающим стенам с помощью гибких связей с шагом не менее 1 м. В качестве гибких связей применяют перфорированную оцинкованную ленту, которую дюбель-гвоздями крепят к примыкающим стенам. Также допускается усиленное крепление перегородок из газобетона к примыкающим стенам с помощью арматурных прутьев, аналогично тому, как это делается при кладке кирпичной перегородки.

Кладка газобетонных блоков производится на специальный клей для газобетонных, газосиликатных блоков, с соблюдением толщины шва 2–5 мм.

7.12.4 Противопожарные перегородки в гаражах-стоянках необходимо устанавливать согласно разделу 6.6. Необходимый предел огнестойкости противопожарных перегородок 1-го и 2-го типа и необходимый тип заполнения проемов в них приведен в таблице 18.

7.12.5 Индекс звукоизоляции воздушного шума перегородок устанавливают в соответствии с СП 51.13330.

7.13 Наружные ограждающие конструкции

7.13.1 В многоэтажных гаражах-стоянках со стальным каркасом ограждающие конструкции проектируют в виде ограждений, обеспечивающих сквозное проветривание (для открытых гаражей-стоянок), либо в виде навесных ненесущих стен (панелей).

7.13.2 Тип ограждающих конструкций зависит от проектируемого уровня условий хранения автомобилей.

В отапливаемых гаражах-стоянках температуру воздуха в помещениях принимают согласно пункту 6.3.1 СП 113.13330. Ограждающую конструкцию выполняют с использованием систем утепления: навесных вентилируемых фасадах (НВФ), систем фасадных теплоизоляционных композиционных (СФТК), стеновых клееных сендвич-панелей, навесных панелей заводской или поэлементной сборки на металлическом каркасе с заполнением теплоизоляционными негорючими материалами, а также в виде стены из мелкоштучных изделий со средним слоем, заполненным эффективным утеплителем.

При требуемых неотапливаемых условиях хранения автомобилей в закрытых неотапливаемых гаражах-стоянках применяют стеновой профилированный настил и стены из мелкоштучных изделий.

В открытых гаражах-стоянках применяют решетчатые или сетчатые ограждения, фасадные «металлические жалюзи», перфорированные листы и другие архитектурные решения, отвечающие требованиям пункта 6.7.13 настоящего пособия. Наружные ограждения могут быть выполнены как на всю высоту этажа (всевозможные сетки, решетки и жалюзи), так и в виде защитного ограждения высотой 1 м (сплошной парапет, металлические решетчатые ограждения).

Наиболее экономичными являются открытые гаражи-стоянки, за счет менее жестких пожарных требований, экономии в устройстве наружных стен и инженерных систем.

7.14 Здания со свободной планировкой этажей и новым типом укрупненных несущих конструкций

7.14.1 Укрупнение изделий позволяет сократить время монтажа, трудозатраты, расход материалов и повысить надежность здания, при этом будет соблюдаться одно из базовых положений при проектировании – принцип концентрации усилий и материалов.

7.14.2 Особенность данного принципиально нового технического решения заключается в том, что основными несущими конструкциями являются металлические фермы с параллельными поясами и редкой решеткой, в пределах высоты которых (между верхним и нижним поясами ферм) расположены промежуточные этажи, а между фермами – этажи со свободной планировкой. Нижние и верхние пояса фермы работают совместно с перекрытиями, образуя сталежелезобетонную конструкцию. Габаритные размеры фермы определяются исходя из необходимой высоты этажа.

7.14.3 Главным отличием от классического варианта фермы, где нагрузка прикладывается только к верхнему поясу, является то, что в данном техническом решении нагрузка передается на верхний и нижний пояса, которые являются частью сталежелезобетонной конструкции.

7.14.4 Перекрытие может быть выполнено в трех вариантах: монолитным по профилированному настилу, с включением его в работу перекрытия; монолитным со съемной опалубкой; из сборных железобетонных плит (пустотных или ребристых).

7.14.5 В качестве колонн предлагается использовать трубобетонную конструкцию. Трубобетонная колонна представляет собой внешнюю стальную оболочку (металлическую трубу), с необходимым армированием, заполненную бетоном, образующим внутреннее ядро. В пределах ферменного этажа колонна может быть совмещена с опорной стойкой фермы. Стальная обойма предназначена не только для опалубки – она

заменяет продольную и поперечную арматуру и создает идеальные условия для работы бетонного ядра под нагрузкой.

7.14.6 На рисунке 40 приведен фрагмент здания с несущими горизонтальными конструкциями в виде стальных ферм. Высота фермы равна высоте этажа. Средняя панель фермы свободна от стоек и раскосов, что позволяет обеспечить необходимую ширину проезда или прохода.

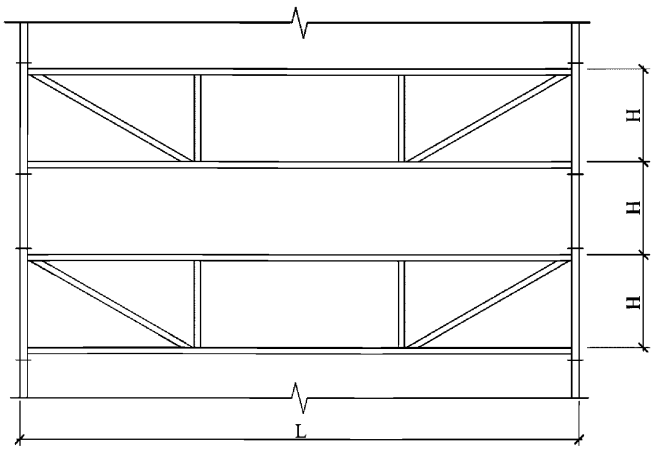


Рисунок 40 – Эскиз разреза здания с этажами свободной планировки

7.14.7 Область использования данных конструкций определяется длиной фермы, которая может достигать порядка 18 метров. Это позволяет с двух сторон от проезда или прохода (средняя панель фермы) размещать парковочные места для автомобилей, торговые площади, офисные помещения и т.д.

В настоящее время авторами Пособия осуществляется детализация данного технического решения.

7.15 Защита от коррозии

Стальные конструкции

7.15.1 Защиту стальных конструкций следует выполнять согласно разделу 9 СП 28.13330.

Степень агрессивного воздействия среды следует определять согласно подразделу 9.1 СП 28.13330.

Требования к материалам и конструкциям приведены в подразделе 9.2 СП 28.13330.

Требования к защите от коррозии поверхностей стальных конструкций следует принимать согласно подразделу 9.3 СП 28.13330.

7.15.2 Способы защиты от коррозии стальных конструкций приведены в таблицах Ц.1 и Ц.6 СП 28.13330.

7.15.3 Выбор вида защиты от коррозии представляет собой комплексную задачу с учётом технико-экономических и эксплуатационных показателей. В настоящее время основным способом защиты от атмосферной коррозии является нанесение на поверхность защитных покрытий:

- лакокрасочных на органической основе;
- металлических (покрытие цинком, алюминием, кадмием);
- комбинированных (металлизационно-лакокрасочных);
- специальные способы защиты (электрохимический, протекторный, катодный и анодный).

7.15.4 В практике проведения антикоррозионных работ наиболее распространены лакокрасочные покрытия на органической основе благодаря относительно низкой стоимости материалов, их доступности. Основными требованиями к покрытию являются: хорошая адгезия, непроницаемость для агрессивных сред, долговечность, технологичность проведения повторной окраски, экономичность с учётом срока эксплуатации.

Наиболее распространенная схема защиты стальных конструкций выглядит следующим образом: очистка поверхности, грунтовка и окраска эмалью. Количество наносимых слоев и группа лакокрасочных материалов

зависит от агрессивности среды, в которой будут использоваться изготавливаемые конструкции.

Применение традиционных лакокрасочных покрытий обеспечивает защиту от коррозии на 10-20 лет в зависимости от условий эксплуатации. В настоящее время появились современные лакокрасочные покрытия, наносимые на поверхность стальных конструкций после дробеструйной обработки, срок службы которых может достигать 50 и даже 100 лет.

7.15.5 Широко применяются три способа нанесения цинковых покрытий: цинкование в расплаве цинка (горячее цинкование), газотермическое напыление (напыление сжатым воздухом частиц расплавленного цинка) и термодиффузионное цинкование (химико-термическая обработка изделий в цинковых порошках при температуре 380° – 500°С).

Так же в последнее время получил широкое применение метод «холодного» цинкования ВМП, путем нанесения цинконаполненных композиций. Покрытия на основе цинконаполненных композиций содержат более 82% металлического цинка и осуществляют протекторную (катодную) защиту стали.

Железобетонные конструкции

7.15.6 Защиту железобетонных конструкций фундаментов и перекрытий от коррозии следует выполнять согласно СП 28.13330 (раздел 5), СП 229.1325800 и ГОСТ 31384. Защита сталежелезобетонных конструкций от коррозии осуществляется как для железобетонных конструкций.

7.15.7 Защита от коррозии железобетонных конструкций осуществляется мерами первичной и вторичной защиты.

Первичная защита предусматривает сочетание определенных требований, предъявляемых непосредственно к материалам, из которых изготавливают конструкции, и к самим конструкциям. Реализация этих требований в процессе проектирования и изготовления конструкций

максимально гарантирует длительную эксплуатационную пригодность. Первичная защита выполняется на весь период эксплуатации конструкции.

Вторичная защита предусматривает мероприятия по защите от коррозии поверхностей железобетонных конструкций со стороны непосредственного воздействия агрессивной среды, имеет ограниченный срок службы и ее следует возобновлять на основании мониторинга технического состояния конструкций.

7.15.8 Заданный срок службы конструкций должен обеспечиваться прежде всего мерами первичной защиты. Вторичная защита применяется в том случае, когда предусмотренная первичная защита не в состоянии обеспечить сохранность конструкции во времени.

7.15.9 Меры первичной и вторичной защиты железобетонных конструкций следует принимать согласно пунктам 5.1.1 и 5.1.2 СП 28.13330 и пунктам 4.3 и 4.4 СП 229.1325800.

7.15.10 Классификацию и степень агрессивного воздействия сред на конструкции подземных сооружений и коммуникаций из бетона и железобетона следует определять по ГОСТ 31384, подразделу 5.2 СП 28.13330, а также подразделу 5.2 СП 229.1325800.

Выбор способа защиты железобетонных конструкций следует назначать согласно подразделу 5.3 СП 28.13330.

Требования к материалам и конструкциям приведены в подразделе 5.4 СП 28.13330 и разделе 6 СП 229.1325800.

Требования пожарной безопасности

7.15.11 В соответствии с пунктом 11.1 СП 28.13330 защита от коррозии поверхностей строительных конструкций должна осуществляться с учетом требований по пределу огнестойкости и пожарной опасности. Выбор антикоррозионных материалов должен осуществляться с учетом их пожарно-технических характеристик (пожарной опасности) и их совместимости с огнезащитными материалами.

Требования по пожарной безопасности, которые следует учитывать при разработке антикоррозионной защиты конструкций, приведены в разделе 11 СП 28.13330.

7.16 Рекомендации по огнезащите

7.16.1 Пределы огнестойкости строительных конструкций следует определять согласно подразделу 6.6 настоящего Пособия.

7.16.2 Собственный предел огнестойкости стальных конструкций рекомендуется определять в соответствии с подразделом 4.3 [15], а железобетонных – в соответствии с разделом 2 [16].

7.16.3 Способы огнезащиты классифицируют следующим образом:

- конструктивный способ: облицовка конструкции огнезащитными плитными материалами, установка защитных экранов, нанесение толстослойных огнезащитных материалов, штукатурки и т.п.

- нанесение на конструкции огнезащитных красок и т.п., вспучивающихся при нагреве;

- комбинированная, представляющий собой рациональное сочетание различных способов огнезащиты.

7.16.4 Для выбора способа огнезащиты стальных конструкций рекомендуется пользоваться подразделом 4.5 [15] и [24].

Наиболее дешевое решение огнезащиты – нанесение огнезащитных вспучивающихся тонкослойных покрытий (красок, лаков или эмалей), которые увеличиваются в объеме в 10-20 раз при температурном воздействии. Такой тип огнезащиты можно применять для зданий III степени огнестойкости без ограничений. Для зданий I и II степеней огнестойкости тонкослойные покрытия допускается применять для стальных конструкций с приведенной толщиной металла не менее 5,8 мм.

Для парковок IV степени огнестойкости допускается не производить огнезащиту стальных конструкций. К таким парковкам относятся открытые

наземные многоярусные гаражи-стоянки высотой до 6 этажей с площадью этажа до 2000 м^2.

8 Конструкции и типы полов

8.1 Выбор типа и конструкции пола гаража-стоянки осуществляется исходя из необходимости обеспечения:

- эксплуатационной надежности и долговечности пола;
- экономии строительных материалов;
- наиболее полного использования прочностных и деформационных характеристик грунтов и физико-механических свойств материалов, применяемых для устройства полов;
- минимума трудозатрат на устройство и эксплуатацию;
- максимальной механизации процессов устройства;
- экологической безопасности;
- безопасности передвижения людей;
- пожаровзрывобезопасности.

8.2 На полы помещения гаража-стоянки воздействуют негативные факторы (эксплуатационные воздействия), учет которых позволяет выбрать конструкцию пола, способствующую безаварийной эксплуатации и существенному снижению эксплуатационных расходов. К эксплуатационным воздействиям на полы гаражей-стоянок относятся: механические и жидкостные и температурные. Механические воздействия определяют:

- движение автомобилей;
- ударные нагрузки;
- равномерно-распределенные нагрузки;
- сосредоточенные нагрузки.

Жидкостные воздействия определяют:

- воздействие а/м масел и жидкостей (в помещениях зоны хранения, вертикального транспорта, ТО и ТР);
- воздействие воды и моющих растворов (в помещениях постов мойки);
- осадки (возле открытых участков, на эксплуатируемых крышах).

Температурные воздействия определяют:

- суточные перепады температур;

- сезонные перепады температур.

В помещениях зоны хранения, вертикального транспорта, ТО и ТР (технического обслуживания и текущего ремонта) на полы воздействуют автомобильные масла, а в помещениях постов мойки – дополнительно вода и моющие растворы. К специальным требованиям могут быть отнесены: пылеотделение, безыскровость, электропроводность.

8.3 В многоэтажных зданиях стоянок автомобилей поперечные и продольные уклоны полов каждого этажа, расположение трапов и лотков должны предусматриваться так, чтобы исключалось попадание жидкостей на рампу и этажи, расположенные ниже.

Уклоны полов на перекрытиях большой протяженности достигаются устройством стяжки переменной толщины из легкого бетона. Монолитные стяжки под полимерные, цементно-полимерные покрытия пола и для создания упрочненного покрытия монолитной бетонной стяжки должны соответствовать определенному класса бетона, который выбирается согласно таблицы 2 СП 29.13330.

В помещения мойки (со средней и большой интенсивностью воздействия на пол жидкостей) предусматривают уклоны полов:

- 0,5 ÷ 1 % – при бесшовных покрытиях и покрытиях из плит (кроме бетонных всех видов);

- 1,5 ÷ 2 % – при бетонных покрытиях всех видов.

Направление уклонов должно быть таким, чтобы сточные воды стекали в лотки, каналы и трапы, не пересекая проездов и проходов.

8.4 Покрытие полов стоянки автомобилей должно быть стойким к воздействию нефтепродуктов и рассчитано на сухую (в том числе механизированную) уборку помещений, а также выполнено из негорючих материалов.

Покрытие рамп и пешеходных дорожек на них должны быть из материалов, исключающих скольжение.

Учитывая коррозионное воздействие на арматуру строительных конструкций солесодержащих препаратов, используемых дорожными службами города, рекомендуется предусмотреть в гаражах-стоянках полы, стойкие к их воздействию и способные защитить арматуру.

8.5 По интенсивности механических воздействий движение автомобилей на одну полосу движения принимается:

- весьма значительным – более 200 ед/сут;

- значительным – от 100 до 200 ед/сут;

- умеренным – менее 100 ед/сут.

8.6 В таблице 24 приведены характеристики эксплуатационных воздействий и специальных требований, которые необходимо учитывать при выборе типа и конструкции пола. Нагрузки, приведенные в таблице 25, приняты в соответствии с СП 20.13330.

Характеристика эксплуатационных воздействий на полы и специальные требования к ним Таблица 24

Характеристика воздействия	Зона хранения	Рампы и подъездные пути	Пост мойки	Пост ТО и ТР
Интенсивность движения автомобилей в сутки на 1 полосу движения	Принимается в зависимости от вместимости, типа и этажности гаража-стоянки с учетом рекомендаций таблицы 3 настоящего Пособия			
Нормативное значение равномерно-распределенной нагрузки, кПа	3,5	5,0	3,5	3,5
Нормативное значение сосредоточенной нагрузки, кН	20	25	20	20
Воздействия жидкостей	Масла автомобильные	Масла автомобильные	Вода, растворы моющие, масла автомобильные	Масла автомобильные
Специальные требования	Электропроводность, безыскровость	Электропроводность, безыскровость	-	Электропроводность, безыскровость

Примечания:

1 В таблице приведены нагрузки для автомобилей совокупность собственного веса которого и максимальной полезной нагрузки не превышает 3тс. Нагрузки могут быть изменены в соответствии с п. 7.1 настоящего Пособия

2 Внутригаражные проезды (за исключением рамп) следует относить к площадям парковки в тех случаях, когда они недоступны для проезда постороннего автотранспорта.

8.7 Классификация полов:

- наливной пол;

- бетонное покрытие с упрочненным верхним слоем;

- покрытия, устраиваемые по существующему бетонному основанию.

Тип покрытия пола принимают в зависимости от вида и интенсивности механических и жидкостных воздействий и специальных требовании по таблицам приложения В СП 29.13330, на основе которых составлена таблица 24.

Допускается принимать покрытие пола из других сертифицированных материалов по разработанным изготовителем техническим альбомам и каталогам при условии соответствия характеристик материалов требованиям применения в гаражах-стоянках (пункт 8.6).

Таблица 25

Типы покрытия пола

Покрытие, № позиции по таблице В.1 СП 29.13330	Предельные значения интенсивности воздействия					Характеристика покрытия пола		
	Механические			Жидкостные				
	Интенсивности движения автомобилей в сутки	Масса* предметов падающих с высоты 1м, кгс	Удельного давления от сосредоточенных нагрузок, Н/см^2	Воды, и растворов в нейтральной реакции	Минеральных масел и эмульсий из них	По пылеотделению	По электропроводности	По безыскровости
1.Цементно-бетонное:								
а) толщиной 25 мм, класса В22,5	Менее 100	5	1000	Большая	Большая	Среднее		
б)толщиной 30 мм, класса В30	100-200	10	»	»	»	»	А	В1
в) толщиной 50 мм, класса В40	Более 200	20	»	»	»	»		
2. Сталефибробетонное толщиной 40 мм, класса В30	Более 200	20	1000	Малая	Большая	Среднее	А	Г
3. Бетонное с упрочненным верхним слоем толщиной 70 мм								

из бетона прочностью 30МПа, упрочненное: а) железом б) корундом в) кварцем г)известняком	Более 200 » » 100-200	20 » 15 10	1000 » » »	Малая Большая » »	Большая » » »	Малое » » Среднее	А	В
4. Асфальтобетонное: б) толщиной 40 мм в)толщиной 50 мм	Менее 100 100-200	5 10	20 »	Большая »	Не допускается »	Среднее »	Б	В1
5. Мозаичнобетонное (терраццо): б) толщиной 25 мм, прочностью 30 МПа в) толщиной 25 мм, прочностью 40 МПа	Менее 100 100-200	5 10	500 »	Большая »	Большая »	Малое »	А	В1
14. Эпоксидное или полиуретановое мастичное наливное (в том числе и антистатическое)	Менее 100	5	500	Средняя	Средняя	Бес-пыльное	Б	В1
20. Цементнобетонные плиты по прослойке из цементно-песчаного раствора	100-200	7	500	Большая	Большая	Среднее	А	В1
21. Мозаичнобетонные плиты по прослойке из цементно-песчаного раствора	Менее 100	5	500	Большая	Большая	Малое	А	В

*Твердых (металлических, каменных) предметов, падающих на различные места пола (сбрасывание груза с автомобилей, перекидывание деталей). При падении предметов на одно и тоже место пола с высоты 1м (у отверстий, установочных мест и пр.) массу, указанную в таблице, необходимо уменьшить в 2 раза, а при падении с высоты 0,5 м – увеличить в 1,5 раза.

Примечания:

А – условно электропроводное (проводит электрический ток при увлажнении);

Б – неэлектропроводное;

В – безыскровое;

В1 – безыскровое (при применении безыскровых заполнителей и песка);

Г – искрящее.

8.8 Бетонные покрытия

8.8.1 Покрытия толщиной от 50 до 100 мм рекомендуется армировать одним слоем металлической сетки 5 мм с ячейками 100×100 мм или 150×150 мм.

8.8.2 В покрытиях полов толщиной более 50 мм рекомендуется предусматривать деформационные швы в продольном и поперечном направлении с шагом от 3 до 6 м. Швы должны совпадать с осями колонн, со швами плит перекрытий, деформационными швами подстилающего слоя, а при двухслойном армировании с границами верхнего слоя арматуры. Глубина деформационного шва должна быть не менее 40 мм и не менее 1/3 толщины покрытия, ширина – 3-5 мм.

8.8.3 Для армирования сталефибробетонных покрытий рекомендуется применять стальную фибру длиной 50-80 мм и диаметром 0,3-1 мм, а в качестве матричного состава следует использовать мелкозернистый бетон класса В25; В35 с максимальным размером крупного заполнителя 20 мм

8.8.4 Для безыскровых бетонных покрытий следует использовать щебень и песок из известняка, мрамора и других чистых каменных материалов, не образующих искр при ударах стальными или каменными предметами.

8.8.5 Для повышения стойкости к механическим воздействиям, понижения пылеотделения и уменьшения водопроницаемости рекомендуется применять упрочнение поверхности покрытия.

Упрочнение верхнего слоя бетонного пола может быть выполнено как при помощи сухих упрочняющих смесей, так и жидкими химическими пропитками на водной основе.

Технология устройства бетонных полов с упрочнённым верхним слоем пропитками отличается простотой и низкими трудозатратами. Жидкий состав проникает в поры бетона, и в результате химических реакций поры зарастают труднорастворимыми новообразованиями, за счёт чего происходит

упрочнение (до 40%), обеспыливание, снижение влагопоглощения.

Достоинства такого типа упрочнения:

- простота технологии устройства;

- беспыльность;

- снижение влаго- и маслопоглощения бетона;

- экологическая чистота;

- увеличение прочности на сжатие до 40% по сравнению с не упрочненным полом;

- возможность упрочнения как нового, так и старого бетонного пола.

Упрочнение бетонных полов с сухими упрочнителями достигается за счёт механизированного втирания бетонозатирочными машинами сухой смеси, содержащей износоустойчивый заполнитель и цементное вяжущее, в свежеуложенный, ещё пластичный бетон.

Преимущества данного типа упрочнения:

- повышенная прочность на сжатие (до 35 % по сравнению с не упрочненным полом);

- малое пылеотделение;

- высокие ударо- и маслостойкость;

- износоустойчивость к воздействию движущихся транспортных средств;

- возможность заводского изготовления плит с упрочненным верхним слоем;

- экологическая чистота.

8.9 Эпоксидные и полиуретановые мастичные покрытия

8.9.1 Эпоксидные и полиуретановые мастичные покрытия рекомендуется применять для устройства полов в помещениях, к которым предъявляются повышенные требования по чистоте с учетом допустимых эксплуатационных воздействий.

8.9.2 Мастичный наливной пол представляет собой тонкослойное бесшовное покрытие толщиной 3-5 мм, выполняемое из композиции, изготовляемой непосредственно на месте производства работ смешиванием различных смол, пластификаторов отвердителей, активных разбавителей, наполнителей, пигментов и специальных добавок. В зависимости от рекомендаций производителя, нанесение покрытия осуществляется по цементно-песчаной или цементно-бетонной стяжке, так и непосредственно на плиту перекрытия. Для традиционных эпоксидных покрытий движение по полу допускается через сутки для покрытий из полиметилметакрилата полная нагрузка разрешается через 1,5-2 часа после устройства финишного слоя. Полная эксплуатация - через 7 суток.

8.9.3 Для уменьшения скользкости рекомендуется выполнять покрытия с шероховатой и текстурированной поверхностью.

8.9.4 Преимущества полов данного типа:

- простая технология устройства;

- низкие трудозатраты (0,26 чел×час/м^2);

- высокая ударо-, водо- и маслостойкость;

- высокие эстетические характеристики (гладкость, неограниченная цветовая гамма);

- малое пылеотделение;

- нескользкость покрытия;

- возможность выполнения в электропроводном и диэлектрическом вариантах;

- экологическая чистота.

8.10. Цементно-полимерные наливные полы

8.10.1 Промышленные износостойкие наливные цементно-полимерные полы применяют в общественных зданиях, а также в производственных помещениях, промышленных и бытовых гаражах, к которым предъявляются повышенные требования к безыскровости,

беспыльности и прочности покрытия пола. Полы, изготовленные из промышленного наливного пола, применяют в общей производственной зоне, в зоне парковки, а также в проходах и местах интенсивного движения транспорта.

8.10.2 Промышленные цементно-полимерные наливные полы применяют по выравнивающему слою, нанесенному на подстилающий слой, по бетонному основанию и железобетонному перекрытию.

8.10.3 Толщину самовыравнивающегося покрытия выбирают от 5 до 40 мм в зависимости от интенсивности механических воздействий, см. СП 29.13330.2011) и перепадов высот основания, которые необходимо устранить.

8.10.4 В покрытии пола предусматривают деформационные швы в продольном и поперечном направлении. Сразу же после того, как выровненная поверхность станет пригодной для хождения, деформационные швы, находящиеся в конструкции основы, следует перенести (прорезать с помощью угловой шлифовальной машины) на верхний слой залитого пола и заполнить эластичным материалом для швов. Швы прорезаются вокруг всех колонн.

8.10.5 Преимущества полов данного типа:

- высокая производительность при производстве работ - большая скорость укладки (до 1500м² за смену) и простая технология устройства;

-полная нагрузка через 7 дней после устройства покрытия

- продукт два в одном: выравнивание перепадов плюс финишное покрытие, готовое к эксплуатации;

-паропроницаемость как у бетона и как следствие - стойкость к капилярному подсосу влаги

- высокая ударо-, водо- и износостойкость/беспыльность;

-безыскровость и антистатичность

-идеальная основа для устройства эпоксидных и полиуретановых покрытий

-применение как для нового строительства, так и для ремонта/реставрации бетонных оснований

- отличные эстетические характеристики ;

- экологическая чистота.

8.11 Асфальтобетонные покрытия

Полы в рампах, где они подвержены высоким нагрузкам на истирание, требуют устройства специальных особо прочных бетонных покрытий, покрытий на основе литого асфальта с посыпкой чернёным щебнем или износостойких полимерных покрытий. Могут быть выполнены из асфальтобетона с втопленным мелким гравием.

Для безыскрового и неэлектропроводного асфальтобетона следует использовать щебень, песок и минеральный порошок, приготовленные из известняка, мрамора и других искронеобразующих каменных материалов.

Примечание: при выборе типа покрытия пола необходимо учитывать требования п. 5.1.54 по СП 113.13330.2012 и п.5.2.26 по СП 154.13130.2013: группа распространения пламени материала должна быть не ниже РП 1.

8.12 Мозаично-бетонное покрытие

Мозаично-бетонное покрытие, как правило, выполняется в два слоя. Нижний слой предусматривают толщиной 40-50 мм из цементно-песчаного раствора, а верхний (лицевой) – толщиной 20-25 мм из мозаичной смеси. При этом нижний слой толщиной 40 мм рекомендуется выполнять по бетонному основанию или стяжке, толщиной 50 мм - по сплошному тепло и звукоизоляционному слою.

Мозаичные покрытия по аналогии с бетонными в течение не менее 7 суток после их устройства должны выдерживаться во влажных условиях.

8.13 Покрытия из бетонных и мозаичных плит

Сборные полы из бетонных и мозаичных плит рекомендуется применять взамен аналогичных монолитных покрытий в целях снижения

трудозатрат при производстве работ и ускорения ввода полов в эксплуатацию.

Для таких полов рекомендуется применять плиты размером 400×400 мм толщиной не менее 25 мм, армированные сетками из стальной проволоки диаметром 3-4 мм с размером ячейки 100×100 мм.

8.14 Типы покрытий, обозначенные в таблице 25, позициями 1, 4, 5, 20, 21 являются традиционными. В последние годы наиболее часто в гаражах-стоянках устраивают бетонные полы с упрочненным верхним слоем или с мастичным наливным покрытием. (Разработка АО «ЦНИИПромзданий»).

8.15 Подробные рекомендации по проектированию и устройству различных видов полов, а также правила их приемки приведены в [17].

8.16 Для открытых гаражей-стоянок следует тщательно подходить к выбору типа конструкции пола. Как показывает опыт эксплуатации, для пола первого этажа парковки наиболее надежным и самым простым в ремонте является пол из брусчатки или тротуарной плитки.

Срок службы полов гаражей-стоянок зависит от жесткого соблюдения технологии устройства пола, предусмотренной производителем материала, используемого в качестве покрытия: должны соблюдаться установленная влажность бетона перекрытия, качество подготовки поверхности и т.д.

9 Крыши гаражей-стоянок

9.1 Общие требования

9.1.1 Для крыш гаражей-стоянок применяются следующие конструктивные решения:

- утеплённые или неутеплённые плоские неэксплуатируемые крыши (с кровельным покрытием из рулонных, либо мастичных материалов);

- плоские эксплуатируемые крыши (в зависимости от расчётной нагрузки - для пешеходного или автомобильного движения);

- озеленённые плоские или скатные крыши (с интенсивным, экстенсивным озеленением);

- утеплённые или неутеплённые скатные крыши (могут быть выполнены из сэндвич-панелей, монопанелей; с устройством кровельной системы с кровлей из профилированных листов, либо с металлической фальцевой кровлей и др. материалов для скатных крыш).

9.1.2 Уклон крыши определяется в зависимости от конструктивного решения и применяемого материала согласно таблице 1 СП 17.13330.

9.1.3. На гаражах-стоянках в зависимости от конструктивного решения и уклона крыши устраивают внутренний или наружный организованный водоотвод, а также системы активной и пассивной безопасности согласно СП 17.13330 и [33].

9.1.4 На эксплуатируемых плоских крышах подземных, полуподземных, закрытых обвалованных и наземных стоянок автомобилей возможна организация дополнительных парковочных мест, либо создание функциональных зон, в том числе - озеленённых крыш. Рекомендации по проектированию озеленения и благоустройства эксплуатируемых плоских крыш, жилых, общественных и других зданий приведены в [18].

9.1.5. Подробные требования к паро- и теплоизоляции утеплённых крыш приведены в [28] и [29].

9.1.6. При устройстве плоских эксплуатируемых крыш следует предусматривать места для сброса снега, убираемого в зимний период.

При устройстве эксплуатируемых озеленённых крыш следует предусматривать организованные точки полива растений.

9.2 Плоские неэксплуатируемые крыши

9.2.1 Плоские неэксплуатируемые крыши выполняются с водоизоляционным слоем из рулонных (битумно-полимерных, полимерных) или мастичных (битумных, битумно-полимерных, полимерных) материалов в соответствии с требованиями СП 17.13330, [33], а также требованиями [30] и [31].

9.2.2 Одним из вариантов исполнения плоских неэксплуатируемых крыш является инверсионный способ укладки слоёв кровельной системы. Особенностью инверсионного варианта покрытия является то, что теплоизоляционный материал располагается поверху кровельного рулонного материала.

Конструктивное решение покрытия с кровлей в инверсионном варианте включает: железобетонные сборные или монолитные плиты, стяжку из цементно-песчаного раствора или уклонообразующий слой, например, из легкого бетона, грунтовку, водоизоляционный ковёр, однослойную теплоизоляцию, предохранительный (фильтрующий) слой, пригруз из гравия или бетонных плиток.

В инверсионной кровле в качестве теплоизоляции должны применяться только плиты с низким водопоглощением (не более 0,7 % по объему за 28 суток), например, экструдированный пенополистирол.

9.3 Эксплуатируемые крышы с пешеходной или автомобильной нагрузкой

9.3.1 Эксплуатируемые крыши выполняются по железобетонному сборному или монолитному основанию.

9.3.2 При использовании покрытия здания для стоянки автомобилей требования к этому покрытию применяются те же, что и для обычных перекрытий стоянки автомобилей. Верхний слой такого эксплуатируемой кровли следует предусматривать из материалов, не распространяющих горение (группа распространения пламени по таким материалам должна быть не ниже РП 1).

9.3.3 В зависимости от конструкции эксплуатируемые крыши могут включать следующие слои:

- **защитный слой -** служит для защиты гидроизоляции от механических повреждений.

- **дренажный слой -** служит для беспрепятственного отвода избытка воды со всей поверхности эксплуатируемой кровли. Предотвращает заболачивание системы и образование льда в зимнее время. Должен обладать необходимой прочностью и скоростью водоотведения.

- **фильтрующий слой -** выполняется из водопропускающего материала. Препятствует засорению дренажа.

- **основание дорожной одежды -** служит для распределения давления от движущихся по поверхности покрытия объектов. Толщина слоя зависит от величины нагрузки на поверхность покрытия.

- **монтажный слой -** должен быть выполнен из водопропускающих материалов (гранитный отсев, крупный песок). Служит для выравнивания основания дорожной одежды.

- **покрытие** (брусчатка, асфальт, резиновое покрытие и др.)

Одним из вариантов исполнения плоских эксплуатируемых крыш является инверсионный способ укладки слоёв кровельной системы (см. п. 9.2.2).

9.3.4 Требования к эксплуатируемым кровлям приведены в разделе 5 СП 17.13330.

9.3.5 При наличии навеса на эксплуатируемом плоском покрытии устанавливают закольцованные сухотрубы в соответствии с СП 10.13130. Стоянки автомобилей с эксплуатируемым плоским покрытием должны быть обеспечены эвакуационными выходами в соответствии с СП 1.13130.

При применении в конструкции крыши теплоизолирующего слоя, следует учитывать прочность на сжатие всех слоёв кровельной системы. На основании расчёта определяется минимальная толщина и марка разгрузочной бетонной плиты. При расчёте толщины и армирования бетонной плиты необходимо учитывать возможные пластические деформации кровельной системы под нагрузкой.

При устройстве деформационных швов следует соблюдать следующие условия:

- Деформационный шов должен быть водонепроницаемым по всем паро- и гидроизолирующим слоям.
- Деформационные швы рекомендуется располагать в верхних уровнях водораздела.
- Учитывать риски механического повреждения при проходе транспорта.

9.4. Эксплуатируемые крыши с озеленением

9.4.1. Основным и главным условием устройства кровли с благоустройством является наличие единого дренажного слоя на всей поверхности крыши. Необходимая минимальная прочность дренажного элемента при постоянной нагрузке (деформация не более 10%) приведена в таблице 26.

Таблица 26

Необходимая минимальная прочность дренажного элемента при постоянной нагрузке (деформация не более 10%), кН/м^2

Толщина пирога над дренажным элементом, мм	Нагрузка на ось пожарной машины		
	155 кН (15,5 т)	240 кН (24 т)	360 кН (36 т)
100	345	535	800
150	270	420	630
200	220	340	500
250	185	280	435
300	155	240	350
350	135	205	300
400	120	180	265
450	105	160	230
500	95	140	205
550	85	125	185
600	80	115	165
650	70	105	150
700	65	96	140
750	60	90	130
800	58	83	120
850	55	78	110
900	52	74	105
950	50	70	97
1000	48	67	92

9.4.2. Конструкции эксплуатируемых крыш с озеленением включают следующие слои:

- **противокорневой слой** - укладывается поверх гидроизоляции. Противокорневой слой защищает гидроизоляцию от повреждения корнями растений.

- **защитный слой** - служит для защиты гидроизоляции от механических повреждений.

- **влагонакопительный слой** (рекомендуется) - служит для накопления влаги в дождливый период и отдачи влаги к корням растений в засушливый период (кроме инверсионной кровли и кровли, в которой гидроизоляция с защитной бетонной стяжкой).

- **дренажный слой -** служит для беспрепятственного отвода избытка воды со всей поверхности эксплуатируемой кровли. Предотвращает заболачивание системы.

- **водонакопительный слой -** служит для накопления воды в дождливый период и отдачи влаги к корням растений в засушливый период.

- **воздухообменный слой -** служит для циркуляции воздуха и доставки к корням растений кислорода. В дождливый сезон препятствует загниванию корней.

- **фильтрующий слой -** препятствует попаданию в дренажный элемент мелких фракций субстрата и последующему засорению дренажного, водонакопительного и воздухообменного слоев.

- **специальный субстрат** для кровельного озеленения, который должен обладать следующими свойствами: иметь химическую нейтральность и инертность, обладать легкой механической структурой, иметь высокий коэффициент влагоудержания, высокую степень аэрируемости, длительный срок эксплуатации. Субстрат должен содержать оптимальное количество основных элементов питания, необходимых для успешного роста и развития растений. Субстрат должен обладать высокой дренирующей способностью. Содержать органические вещества низкой степени разложения. Не иметь в составе мелкодисперсных частиц.

- **растительный слой** для кровельного озеленения - специально подобранные растения с высокой степенью выживаемости и деревья с плоскокомной корневой системой.

9.4.3. В качестве почвенного субстрата для растений на кровле используют специальную смесь органических и минеральных компонентов, обладающую следующими свойствами:

- химическая нейтральность и инертность;

- легкая механической структурой;

- высокий коэффициент влагоудержания;

- высокая степень аэрируемости;

- содержание оптимального количества основных элементов питания, необходимых для успешного роста и развития растений;

- высокая дренирующая способность;

- отсутствие в составе мелкодисперсных частиц.

Почвенный субстрат должен обладать достаточной механической прочностью и долговечностью в сочетании с небольшим объёмным весом.

Мощность субстрата, рекомендованная для различных типов растительности:

- Почвопокровные (очитки, седумы) - 7-10 см;

- Цветы (однолетники, многолетники) - 15-20 см;

- Газон - 20-25 см;

- Кустарники - 30-40 см;

- Деревья - 70-90 см.

Плодородие субстрата повышают введением в неё минеральных и органических удобрений, а в механический состав включают добавки (песок, торф, керамзит, перлит и т.п.).

9.5 Скатные крыши

9.5.1. Скатные неутеплённые и утеплёные крыши выполняются в соответствии с требованиями СП 17.13330, [33].

10 Инженерные системы

10.1 Общие требования

10.1.1 В зависимости от типа, вместимости и условий эксплуатации гаражи - стоянки оснащаются следующими инженерными системами и оборудованием:

- электроснабжением;
- хозяйственно-питьевым водопроводом;
- отоплением;
- хозяйственно-бытовой и ливневой канализацией;
- приточно-вытяжной вентиляцией;
- противодымной защитой;
- противопожарным водопроводом;
- автоматическим пожаротушением;
- автоматической пожарной сигнализацией;
- телефонной связью.

Необходимость оснащения гаража - стоянки хозяйственно-питьевым водопроводом, горячим водоснабжением, канализацией, отоплением, электроснабжением определяется заданием на проектирование и условиями подключения к городским инженерным коммуникациям.

10.1.2 Системы инженерно-технического обеспечения стоянок автомобилей и их инженерное оборудование следует предусматривать с учетом требований СП 4.13130, СП 5.13130, СП 6.13130, СП 7.13130, СП 8.13130, СП 10.13130, СП 30.13330, СП 32.13330, СП 60.13330, СП 104.13330, кроме случаев, специально оговоренных в СП 113.13330 и настоящем пособии.

В стоянках автомобилей требования к системам вентиляции следует принимать по указанным документам как для складских зданий, относящихся по пожарной опасности к категории В.

10.1.3 В многоэтажных зданиях стоянок автомобилей участки инженерных коммуникаций (водопровод, канализация, теплоснабжение), проходящие через перекрытия, должны выполняться из металлических труб.

10.1.4 Кабельные линии и электропроводки инженерных систем, в том числе противопожарной защиты, прокладываемые замоноличенно, в пустотах строительных конструкций из негорючих материалов или в металлических трубах, обладающих локализационной способностью, допускается выполнять кабелями или проводами, к которым не предъявляются требования по нераспространению горения, при этом торцы каналов и труб, входящих в электрооборудование и соединительные коробки, должны быть герметично уплотнены негорючими материалами.

Кабельные линии и электропроводки инженерных систем, в том числе противопожарной защиты должны сохранять работоспособность в условиях пожара в течение времени, необходимого для выполнения их функций и полной эвакуации людей в безопасную зону в соответствии с СП 6.13130.

10.1.5 Системы инженерно-технического обеспечения стоянок автомобилей должны быть автономными от инженерных сетей пожарных отсеков другого класса функциональной пожарной опасности.

При транзитной прокладке через помещения стоянки автомобилей инженерных коммуникаций, принадлежащих зданию, в которое встроена (пристроена) стоянка автомобилей, указанные системы (кроме водопровода, канализации, теплоснабжения, выполненных из металлических труб) должны быть изолированы строительными конструкциями с пределом огнестойкости не менее EI 45.

10.1.6 Звукозащита вентиляционных камер, машинных отделений и лифтовых шахт, насосных, тепловых пунктов должна проектироваться с целью обеспечения в них нормативных уровней звукового давления и вибрации, что должно быть подтверждено расчётами по СП 51.13330 и соответствовать СН 2.2.4/2.1.8.562, СН 2.2.4/2.1.8.583, СН 2.2.4/2.1.8.566.

10.2 Водоснабжение и водоотведение

10.2.1 В гаражах-стоянках следует предусматривать ввод водопровода с водомерным узлом и счетчиком. Для водопровода, используемого для хозяйственно-питьевых и пожарных нужд, предусматривают двойной ввод с обводной линией.

Расчет водопровода производят в соответствии с разделом 5.5 СП 30.13330.

10.2.2 Водоснабжение обеспечивает заполнение сплинкерной системы автоматического пожаротушения, внутреннего пожарного водопровода, подпитку автомобильной мойки, потребление на хозяйственно-бытовые нужды.

10.2.3 Системы хозяйственно-питьевого водопровода, противопожарного водопровода и автоматизированного сплинкерного пожаротушения следует проектировать раздельными. Как правило, объединяют системы хозяйственно-питьевого и противопожарного водопровода, или системы автоматического пожаротушения совмещают с противопожарным водопроводом.

10.2.4 Расход воды на мойку легковых автомобилей рекомендуется определять по характеристике применяемого моечного оборудования, его производительности и времени мойки одного автомобиля.

Для ориентировочных расчетов нормы расхода воды на мойку автомобилей принимают 200 л на один легковой автомобиль, в том числе:

- 180 л оборотной воды на мойку кузова и низа автомобиля;

- 20 л свежей воды из системы хозяйственно-питьевого водопровода на ополаскивание кузова автомобилей.

Расход воды на грузовой автомобиль принимают 300 л.

10.2.5 Число струй и минимальный расход воды на одну струю на внутреннее пожаротушение отапливаемых стоянок автомобилей закрытого типа следует принимать: при объеме пожарного отсека от 0,5 до 5 тыс. $м^2$ – 2

струи по 2,5 л/с, свыше 5 тыс. $м^2$ – 2 струи по 5 л/с в соответствии с СП 10.13130.

Допускается не предусматривать внутренний противопожарный водопровод в одно- и двухэтажных стоянках автомобилей боксового типа с непосредственным выездом наружу из каждого бокса.

10.2.6 В неотапливаемых стоянках автомобилей системы внутреннего противопожарного водоснабжения выполняются в соответствии с СП 10.13130. Допускается выполнять систему внутреннего противопожарного водопровода сухотрубами с выведенными наружу патрубками диаметром 80 мм, оборудованными вентилями и соединительными головками для подключения передвижной пожарной техники.

10.2.7 Системы инженерно-технического обеспечения, обеспечивающие пожарную безопасность стоянок автомобилей вместимостью более 50 машино-мест, встроенных (пристроенных) в здания другого назначения, должны быть автономны от инженерных систем этих зданий, при вместимости 50 и менее машино-мест разделение указанных систем не требуется, кроме системы вентиляции (в том числе противодымной). Допускается объединение групп насосов с учетом объема максимального расхода воды при тушении пожара.

10.2.8 Все типы стоянок автомобилей независимо от этажности, при наличии автоматической установки пожаротушения (АУПТ), должны иметь выведенные наружу патрубки от систем внутреннего противопожарного водопровода и АУПТ с соединительными головками, оборудованные вентилями и обратными клапанами, для подключения передвижной пожарной техники.

10.2.9 Расчетный расход воды на наружное пожаротушение зданий стоянок автомобилей следует принимать в соответствии с пунктом 5.13 СП 8.13130.

10.2.10 На питающей сети между пожарными насосами и сетью противопожарного водопровода следует устанавливать обратные клапаны.

10.2.11 При использовании на стоянках автомобилей хранения автомобилей в два или более ярусов размещение оросительных установок автоматического водяного пожаротушения должно обеспечивать орошение автомобилей на каждом уровне хранения.

10.2.12 Для отвода вод, используемых для тушения пожара, в здании гаража-стоянки предусматривают внутренний водосток со сбросом воды в накопительную емкость, далее на локальные очистные сооружения гаража-стоянки и после очистки в городскую сеть ливневой канализации.

10.2.13 Проект очистных сооружений поверхностного стока разрабатывают в соответствии с требованиями СП 32.13330, и рекомендациям [19].

Территория гаража - стоянки относится к предприятиям 1 группы, сток с которых по составу примесей близок к поверхностному стоку с селитебных зон и не содержит специфических веществ с токсичными примесями.

Количество поверхностного стока, направляемое на очистку для этой группы должно следует определять в соответствии с разделом 7.7 СП 32.13330.

10.3 Отопление, вентиляция и противодымная защита

10.3.1 В отапливаемых стоянках автомобилей расчетную температуру воздуха в помещениях для хранения автомобилей следует принимать не менее +5 °С, в постах мойки, в электрощитовой, насосной пожаротушения, узле ввода водопровода – +5 °С.

10.3.2 В неотапливаемых стоянках автомобилей достаточно предусматривать отопление только служебных помещений для обслуживающего персонала и сетей инженерно-технического обеспечения.

Для хранения автомобилей, которые должны быть всегда готовыми к выезду (пожарные, медицинской помощи, аварийных служб и т.п.), необходимо предусматривать отапливаемые помещения.

10.3.3 Отопление предусматривается для зоны хранения и рамп в

закрытых отапливаемых стоянках автомобилей. Помещения контрольно-пропускных пунктов, диспетчерских, а также электрощитовой, насосной пожаротушения, узла ввода водопровода проектируют отапливаемыми как в теплых, так и в неотапливаемых закрытых и открытых стоянках автомобилей.

Отопление помещений хранения и постов мойки может совмещаться с приточной вентиляцией (воздушное отопление), если данное решение обосновано. В качестве отопительных приборов следует применять приборы с гладкой поверхностью.

10.3.4 Въездные и выездные наружные ворота оборудуют воздушно-тепловыми завесами в отапливаемых стоянках автомобилей при размещении в зоне хранения 50 и более автомобилей, а так же на въездах/выездах в помещения постов мойки.

10.3.5 На стоянках автомобилей закрытого типа в помещениях для хранения автомобилей следует предусматривать приточно-вытяжную вентиляцию для разбавления и удаления вредных газовыделений по расчету ассимиляции, обеспечивая требования ГОСТ 12.1.005.

В неотапливаемых наземных стоянках автомобилей закрытого типа приточную вентиляцию с механическим побуждением следует предусматривать только для зон, удаленных от проемов в наружных ограждениях более чем на 20 м.

Подачу приточного воздуха рекомендуется выполнять сосредоточенно вдоль проездов. Удаление воздуха необходимо предусматривать из верхней и нижней зон в равных долях (по 50%).

10.3.6 На стоянках автомобилей закрытого типа следует предусматривать установку приборов для измерения концентрации CO и соответствующих сигнальных приборов по контролю CO в помещении с круглосуточным дежурством персонала.

10.3.7 В вытяжных воздуховодах в местах пересечения ими противопожарных преград должны быть установлены противопожарные

клапаны.

Транзитные воздуховоды за пределами обслуживаемого этажа или помещения, выделенного противопожарными преградами, следует предусматривать в соответствии с требованиями СП 7.13130.

10.3.8 В закрытых наземных и подземных стоянках автомобилей следует предусматривать системы противодымной вентиляции для удаления продуктов горения с этажа пожара из помещений хранения автомобилей и из изолированных рамп в соответствии с требованиями СП 7.13130.

10.3.9 Удаление дыма необходимо предусматривать через вытяжные шахты с механическим побуждением тяги согласно СП 7.13130.

В наземных стоянках автомобилей до двух этажей и одноэтажных подземных стоянках автомобилей допускается предусматривать естественное дымоудаление. В этих случаях необходимо устройство вытяжных дымовых шахт с естественной вытяжкой через проемы, оборудованные механизированным приводом для открывания фрамуг.

На стоянках автомобилей с изолированными рампами в вытяжных шахтах на каждом этаже следует предусматривать дымовые клапаны.

Требуемые расходы дымоудаления, число шахт и противопожарных клапанов определяют расчетом.

В закрытых наземных и подземных стоянках автомобилей при удалении продуктов горения непосредственно из помещений следует разделять их на дымовые зоны площадью не более 3000м2 с учетом возникновения пожара в одной из зон. Площадь помещения, приходящаяся на одно дымоприемное устройство, принимается не более 1000м2, число таких устройств, присоединяемых к дымовой шахте, не ограничивается.

Для возмещения объемов удаляемых продуктов горения в нижние части защищаемых помещений необходимо предусматривать рассредоточенную подачу наружного воздуха: с расходом, обеспечивающим дисбаланс не более 30%, на уровне не выше 1,2 м от уровня пола защищаемого помещения и со скоростью истечения не более

1,0 м/с.

10.3.10 В лестничные клетки, ведущие непосредственно наружу, и шахты лифтов стоянок автомобилей следует предусматривать подпор воздуха при пожаре или устройство на всех этажах тамбур-шлюзов 1-го типа с подпором воздуха при пожаре:

- при двух подземных этажах и более;

- если лестничные клетки и лифты связывают подземную и наземную части стоянки автомобилей;

- если лестничные клетки и лифты связывают стоянку автомобилей с наземными этажами здания другого назначения.

10.3.11 При пожаре должно быть предусмотрено отключение общеобменной вентиляции.

Порядок (последовательность) включения систем противодымной защиты должен предусматривать опережение запуска вытяжной противодымной вентиляции от 20 до 30 сек относительно момента запуска приточной противодымной вентиляции .

10.3.12 Управление системами противодымной защиты должно осуществляться – от пожарной сигнализации (или автоматической установки пожаротушения), дистанционно – с центрального пульта управления противопожарными системами, а также от кнопок или механических устройств ручного пуска, устанавливаемых при въезде на этаж стоянки автомобилей, на лестничных площадках на этажах (в шкафах пожарных кранов).

10.3.13 Требования к проектированию вентиляционных шахт подземных стоянок автомобилей приведены в СП 60.13330.

Вытяжные вентиляционные шахты стоянок автомобилей вместимостью 100 машино-мест и более необходимо размещать на расстоянии не менее 30 м от многоквартирных жилых домов, участков детских дошкольных учреждений, спальных корпусов домов-интернатов, стационаров лечебных учреждений. Вентиляционные отверстия указанных шахт должны

предусматриваться не ниже 2 м над уровнем земли.

При вместимости стоянок автомобилей более 10 машино-мест расстояние от вентиляционных шахт до указанных зданий и возвышение их над уровнем кровли сооружения определяются расчетом рассеивания выбросов в атмосферу и уровней шума на территории жилой застройки.

Шумопоглощение вентиляционного оборудования стоянок автомобилей, встроенных в жилые дома, должно рассчитываться с учетом работы в ночное время.

10.3.14 Элементы систем противодымной защиты (вентиляторы, шахты, воздуховоды, клапаны, дымоприемные устройства и др.) следует предусматривать в соответствии с СП 7.13330 и СП 4.13130.

В системах вытяжной противодымной вентиляции противопожарные (в том числе дымовые) сопротивление клапанов дымо-, газопроницанию должно быть не менее $1{,}6 \cdot 10^3$ $м^3/кг$ в соответствии с требованиями пункта 7.5 СП 7.13130.

10.3.15 При определении основных параметров приточно-вытяжной противодымной вентиляции необходимо учитывать следующие исходные данные:

- возникновение пожара (горение одного или двух и более автомобилей - при двух и более уровневой механизированной стоянке автомобилей) в наземной стоянке на нижнем типовом этаже, а в подземном - на верхнем и нижнем типовых этажах;

- геометрические характеристики типового этажа (яруса) - эксплуатируемая площадь, число и размеры проемов, площадь ограждающих конструкций;

- удельная пожарная нагрузка;

- положение проемов эвакуационных выходов (открыты с этажа пожара до наружных выходов);

- параметры наружного воздуха.

10.3.16 Вентвыбросы из подземных стоянок автомобилей,

расположенных под жилыми и общественными зданиями, должны быть организованы на 1,5 м выше конька крыши самой высокой части здания.

10.4 Электроснабжение

10.4.1 Электроснабжение и электротехнические устройства стоянок автомобилей должны быть запроектированы в соответствии с требованиями [3] и [20].

10.4.2 По обеспечению надежности электроснабжения потребителей стоянок автомобилей следует относить к следующим категориям:

а) к I категории - электроустановки, используемые в противопожарной защите, в том числе, для автоматического пожаротушения и автоматической сигнализации, противодымной защиты, лифтов для перевозки пожарных подразделений, систем оповещения о пожаре, электропривода механизмов противопожарных ворот, систем автоматического контроля воздушной среды. Из состава I категории выделяется *особая группа*, которая может быть предусмотрена по заданию заказчика;

б) к II категории – электроприводы лифтов и других механизированных устройств для перемещения автомобилей;

- электроприводы механизмов открывания ворот без ручного привода и аварийное освещение стоянок автомобилей, постоянно готовых к выезду;

г) к III категории – остальные электропотребители технологического оборудования стоянок автомобилей.

Электрокабели, питающие противопожарные устройства, должны присоединять непосредственно к вводным щитам здания (сооружения) и не должны одновременно использовать для подводки к другим токоприемникам.

Кабельные линии, питающие системы противопожарной защиты, должны выполняться огнестойкими кабелями с медными жилами и не могут использоваться для других электроприемников согласно требованиям СП 6.13330 и ГОСТ 31565.

При превышении расчетной реактивной нагрузки электропотребителей каждого из вводов, более чем 50 кВАр в рабочем режиме, рекомендуется применять устройства компенсации реактивной мощности (УКРМ).

10.4.3 Освещение помещений хранения автомобилей следует предусматривать в соответствии с требованиями СП 52.13330.

Для подземных автостоянок выбор светильников производить в соответствии с классом пожароопасности П1 и классом электробезопасности по СП 154.13130.2013.

Сети электроосвещения прокладывать в стальных или винипластовых трубах скрыто в полу, в пустотах плит перекрытия или открыто по стенам и потолку.

10.4.4 К сети аварийного (эвакуационного) освещения должны быть подключены световые указатели:

а) эвакуационных выходов на каждом этаже;

б) путей движения автомобилей;

в) мест установки соединительных головок для подключения пожарной техники;

г) мест установки первичных средств пожаротушения, согласно требованиям статей 43 и 60 [3];

д) мест расположения наружных гидрантов (на фасаде сооружения);

е) номерных знаков на фасаде здания, сооружения;

ж) входов в помещение насосной пожаротушения.

10.4.5 Пути движения автомобилей внутри стоянок автомобилей должны быть оснащены ориентирующими водителя указателями.

Светильники, указывающие направление движения, устанавливаются у поворотов, в местах изменения уклонов, на рампах, въездах на этажи, входах и выходах на этажах и в лестничные клетки.

Указатели направления движения устанавливаются на высоте 2 и 0,5 м от пола в пределах прямой видимости из любой точки на путях эвакуации и проездов для автомобилей.

Световые указатели мест установки соединительных головок для пожарной техники, мест установки пожарных кранов и огнетушителей должны включатся автоматически при срабатывании систем пожарной автоматики.

10.4.6 В стоянках автомобилей закрытого типа у въездов на каждый этаж должны быть установлены розетки, подключенные к сети электроснабжения по I категории, для возможности использования электрифицированного пожарно-технического оборудования на напряжении 220 В.

10.4.7 Молниезащиту здания выполняют в соответствии с [21] и [32]. Приёмники молниезащиты должны располагаться выше защищаемого имущества, в том числе – автомобилей, элементов крыши и инженерных систем, на ней установленных.

10.4.8 Защитное заземление, выбор защитных проводников и защитных проводников уравнивания потенциалов выполнять в соответствии с ГОСТ Р 50571-2013.

10.5 Автоматическое пожаротушение и автоматическая пожарная сигнализация

10.5.1 Системы автоматического пожаротушения и сигнализации, оповещения о пожаре, применяемые в стоянках автомобилей, должны соответствовать требованиям СП 5.13130 приложения А (таблицы А.1 и А.3).

10.5.2 Тип автоматической установки пожаротушения, способ тушения и вид огнетушащих средств предусматривать в соответствии с ч.3 ст.61 [3] и СП 5.13130.

10.5.3 Автоматическое пожаротушение в помещениях хранения автомобилей следует предусматривать в стоянках автомобилей закрытого типа:

а) подземных – независимо от этажности;

б) наземных – при двух этажах и более;

в) одноэтажных наземных I, II и III степеней огнестойкости площадью 7000 м^2 и более, IV степени огнестойкости класса С0 площадью 3600 м^2 и более, класса С1 – 2000 м^2 и более, классов С2, С3 – 1000 м^2 и более; при хранении автомобилей в этих зданиях в обособленных боксах (выделенных в соответствии с 6.7.8) – при количестве боксов более 5;

г) встроенных в здания другого назначения;

д) расположенных под мостами;

е) механизированных стоянках автомобилей;

ж) пристраиваемых к зданиям другого назначения или встраиваемых в эти здания вместимостью не более 10 машино-мест.

10.5.4 В стоянках автомобилей с обособленными боксами, отвечающими требованиям 6.7.8, при применении в каждом боксе модульных установок пожаротушения (самосрабатывающих модулей) предусматривать автоматическое пожаротушение проездов между боксами не требуется, при этом указанные проезды должны быть оборудованы поэтажно передвижными огнетушителями (типа ОП-50, ОП-100) из расчета: при площади проездов на этаже до 500 м^2 – 1 шт. на этаж, более 500 м^2 – 2 шт. на этаж.

10.5.5 Автоматической пожарной сигнализацией должны быть оборудованы:

а) одноэтажные наземные стоянки автомобилей закрытого типа площадью менее указанной в 10.5.3 или при количестве до 25 автомашин включительно;

б) обособленные боксы и проезды между ними при применении в боксах модульных установок пожаротушения (самосрабатывающих модулей);

в) помещения для сервисного обслуживания автомобилей.

10.5.6 В одно- и двухэтажных стоянках автомобилей боксового типа с непосредственным выездом наружу из каждого бокса допускается не предусматривать автоматическое пожаротушение и сигнализацию.

10.5.7 Наземные стоянки автомобилей закрытого типа при двух этажах и более (за исключением стоянок автомобилей с непосредственным выездом наружу из каждого бокса и механизированных стоянок автомобилей) вместимостью до 100 машино-мест должны оборудоваться системами оповещения 1-го типа, более 100 машино-мест - 2-го типа по СП 3.13130.

Подземные стоянки автомобилей (за исключением встроенных и пристроенных к зданиям класса функциональной пожарной опасности Ф1.4) вместимостью до 50 машиномест должны оборудоваться системой оповещения и управления эвакуацией 2-го типа, более 50 и до 200 машиномест включительно должны оборудоваться системой 3-го типа, более 200 - 4-го типа.

Библиография

[1] Методики расчетов выбросов в атмосферу. – Минприроды РФ, Ростехнадзор, ОАО «НИИ Атмосфера»

[2] ОНТП-01–91 Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта

[3] Федеральный закон № 123-ФЗ Технический регламент о требованиях пожарной безопасности

[4] СТО АСЧМ 20–93 Прокат стальной сортовой фасонного профиля. Двутавры горячекатанные с параллельными гранями полок. Технические условия

[5] ТУ 0925-036-00186269–2016 Двутавры горячекатанные с параллельными гранями полок дополнительных профилеразмеров к типам по СТО АСЧМ 20–93. Технические условия

[6] ТУ 0925-016-00186269–2016 Двутавры горячекатанные с параллельными гранями полок нестандартных размеров. Технические условия

[7] ТУ 1380-123–05757848–2014 Трубы стальные электросварные прямошовные наружным диаметром 12,7-530,0 мм для строительных металлических конструкций. Технические условия

[8] СТО АРСС 11251254.001 –2015 Сталежелезобетонные конструкции. Правила проектирования

[9] Рекомендации по расчету, проектированию, изготовлению и монтажу фланцевых соединений стальных строительных конструкций – М: ЦБНТИ, 1989

[10] СТО 57398459-18–2008 (СТП/ПП/18) Профили стальные листовые гнутые для строительства

[11] СТО 57398459-001–2010 Профили стальные листовые гнутые для сталебетонных перекрытий. Технические условия

[12] Келасьев Н.Г., Кодыш Э.Н. Проектирование физкультурно-оздоровительных комплексов /монография/ – М: Издательство АСВ, 2010 – 168 с.

[13] Серия 1.050.9–4.93 Лестницы для многоэтажных общественных, административных и бытовых зданий и производственных зданий промышленных предприятий

[14] Кодыш Э.Н., Привалов И.Т., Сазыкин И.А., Трекин Н.Н., Фисун В.А. Архитектура гражданских и промышленных зданий и сооружений на железнодорожном транспорте. Объемно-планировочные и конструктивные решения - М. : УМЦ ЖДТ, 2010

[15] Пособие «Огнестойкость стальных несущих конструкций» / Ассоциация развития стального строительства; [Пронин Д.Г.]. – Москва: АКСИОМ ГРАФИКС ЮНИОН,2015. – 52 с. : ил.

[16] Пособие по определению пределов огнестойкости конструкций, пределов распространения огня по конструкциям и групп возгораемости материалов (к СНиП II-2-80)

[17] Полы (руководство). Технические требования, предъявляемые к полам. Проектирование, устройство и правила приемки полов» – ОАО «ЦНИИПромзданий»

[18] Рекомендации по проектированию озеленения и благоустройства крыш жилых и общественных зданий и других искусственных оснований. – ОАО Моспроект, 2000

[19] Рекомендации по расчету систем сбора, отведения и очистки поверхностного стока с селитебных территорий, площадок предприятий и определению условий выпуска его в водные объект. – ФГУП «НИИ ВОДГЕО»

[20] ПУЭ Правила устройства электроустановок

[21] СО 153-34.21.122–2003 Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций

[22] Пособие по проектированию фундаментов на естественном основании под колонны зданий и сооружений (к СНиП 2.03.01-84 и СНиП 2.02.01-83). – Москва: «Центральный институт типового проектирования», 1989

[23] МДС 31-4.2000 Пособие по проектированию анкерных болтов для крепления строительных конструкций и оборудования (к СНиП 2.09.03). – М.: ЦНИИПромзданий, 2000

[24] СТО 11251254.001-016 (ВНПБ 55-17) Проектирование огнезащиты несущих стальных конструкций многоквартирных жилых зданий

[25] Справочное пособие для разработки чертежей КМД. Часть III. – Горький: ВНИИП «Промстальконструкция», 1983

[26] Серия 2.440-2 Узлы стальных конструкций производственных зданий промышленных предприятий

[27] ТУ 1122-169-02494680-2008 Профили стальные листовые гнутые с трапециевидными гофрами высотой 153 мм для строительства

[28] СТО НКС 2.1 – 2015 «Конструктивные слои крыш. Пароизоляционный слой крыш из рулонных материалов. Требования, устройство, приёмка и контроль»

[29] СТО НКС 2.2 – 2016 «Конструктивные слои крыш. Теплоизоляционный слой крыш. Требования, устройство, приёмка и контроль»

[30] СТО НКС 2.3.1 – 2016 «Конструктивные слои крыш. Водоизоляционный слой крыш из рулонных полимерных термопластичнных (ПВХ и ТПО) и эластомерных (ЭПДМ и ПИБ) материалов. Требования, устройство, приёмка и контроль»

[31] СТО НКС 2.3.2 – 2016 «Конструктивные слои крыш. Водоизоляционный слой крыш из рулонных битумосодержащих материалов. Требования, устройство, приёмка и контроль»

[32] РД 34.21.122-87 Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений

[33] СТО НОСТРОЙ 2.13.81-2012 «Крыши и кровли. Крыши. Требования к устройству, правилам приёмки и контролю»

Настоящее пособие разработано АО «ЦНИИПромзданий» по заказу «Ассоциации развития стального строительства» при участии «Национального кровельного союза». Выражаем благодарность всем техническим рецензентам Пособия за ценные замечания и предложения.

АРСС
Ассоциация развития стального строительства

ЦНИИПРОМЗДАНИЙ
АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
"Центральный научно-исследовательский и проектно-экспериментальный институт промышленных зданий и сооружений - ЦНИИПромзданий" (АО "ЦНИИПромзданий")

НАЦИОНАЛЬНЫЙ КРОВЕЛЬНЫЙ СОЮЗ

Пособие
проектирование многоярусных гаражей-стоянок на стальном каркасе

Утверждено приказом Генерального директора Ассоциации «Объединения участников бизнеса по развитию стального строительства» № 05\02 от «04» мая 2018 г. и введено в действие с 01 июня 2018 года.

Подписано в печать 11.05.2018. Формат: 35х45/2. Усл. печ. л. 91. Тираж 150 экз. Заказ № 0510/18.
Бумага мелованная матовая. Печать офсетная. Гарнитура: DINPro, Times New Roman
Отпечатано ООО «АКСИОМ ГРАФИКС ЮНИОН», Москва, 2-й Кожевнический пер., д. 12, стр. 2

Все права защищены. Ни одна часть пособия не может быть опубликована, воспроизведена или размножена любым другим способом без письменного разрешения владельцев авторских прав.

© Ассоциация развития стального строительства, 2018 г., Москва, ул. Остоженка, д.19 стр. 1.

ISBN 978-5-6040878-2-4

УДК 728.949:624.014
ББК 38.77+38.54

gost.e-ecolog.ru