

УДК 624.15

## **АНАЛИЗ И ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА ОПТИМАЛЬНОГО ВАРИАНТА БЕТОННОГО ПОЛА АВТОПАРКОВОК В ЖИЛЫХ КОМПЛЕКСАХ**

Угляница А.В., д.т.н., профессор,  
Булгакова А.С. студент СПмоз-191  
Кузбасский государственный технический институт  
им. Т.Ф. Горбачева

Современные жилые комплексы включают кроме многоквартирных домов еще и автомобильные паркинги, которые располагаются либо непосредственно под жилыми зданиями, либо в отдельных наземных или подземных зданиях-паркингах, расположенных рядом с многоквартирными домами. Полы в автомобильных паркингах в процессе эксплуатации ежедневно подвергаются воздействию тяжести большого количества припаркованных автомобилей, динамических нагрузок при их движении, химической агрессии дорожной грязи и талого снега, стекающих с автомобилей на пол парковки. Поскольку большинство паркингов не отапливается, то полы дополнительно подвергаются термическим напряжениям при их замораживании и оттаивании.

С учетом выше сказанного, наиболее распространенным материалом для автомобильных паркингов в настоящее время является цементный бетон. Варьируя составом цементного бетона, проектировщик всегда может подобрать состав бетона для пола паркинга с требуемой прочностью, морозостойкостью, водонепроницаемостью, долговечностью и стойкостью к воздействиям агрессивных сред.

Выбор состава финишного покрытия бетонного пола автомобильной парковки зависит от основы пола - грунтовой поверхности и бетонной стяжки. Каждый слой бетонного пола парковки должен укреплять всю конструкцию, а напольное покрытие бетонного пола должно обеспечивать выполнение следующих требований:

- прочность;
- износоустойчивость при высоких механических нагрузках при движении автомобилей, в том числе на шипованных автомобильных покрышках;
- устойчивость к ударному воздействию;
- морозостойкость и водонепроницаемость;
- устойчивость к химической агрессии со стороны горюче-смазочных материалов, автохимии, грязи и талых вод;
- наличие антискользящих и беспылевых свойств;

- возможность нанесения парковочной разметки;
- высокие декоративные качества (для элитных жилых комплексов).

Срок службы бетонного пола в автомобильном паркинге зависит также от физико-механических свойств пропитки бетона, его покраски и заливки полимерных покрытий пола (метилметакрилат, полиуретан, эпоксиуретан, эпоксид и др.).

Для выравнивания бетонной стяжки пола используют выравнивающие смеси, которые укрепляют поверхность пола и придают ей беспылевые, антибактериальные и антигрибковые свойства. Для надежного сцепления и повышения адгезии между бетоном и чистовым слоем пола автомобильной парковки, следует применять высокопрочные специальные грунтовки.

В настоящее время для устройства верхнего слоя пола автомобильных парковок широкое распространение получили бетонные полы: полированный, с мрамором и с топпингом [1,2, 3].

Полированный бетонный пол. Верхний слой полов автопарковок в настоящее время практически не изготавливают из необработанного «чернового» цементного бетона, поскольку он быстро разрушается, пылит и имеет неэстетичный вид. Взамен «черновому» бетонному полу в последнее время широкое распространение получил полированный бетонный пол, который значительно прочней обычного бетонного пола и, кроме этого, обладает высокими декоративными качествами.

Полируют бетонный пол при финишной отделке верхнего слоя бетона. Технология получения высококачественного полированного бетона требует знания технологии, профессионализма и специального оборудования.

Мастер шлифовальной машинкой снимает верхний слой бетона и производит его пропитку вяжущим для упрочнения структуры бетона, а затем алмазным инструментом производит шлифовку, лощение и полировку верхней поверхности бетонного пола до различной степени его зеркальности.

Бетонный пол с мрамором. Для получения бетонного пола с мрамором в бетон добавляют мраморную крошку, которая является одной из самых распространенных декоративных добавок в цементный бетон полов. Мраморная крошка из измельченного мрамора различных цветов при устройстве мозаичных бетонных полов успешно применяется в строительстве уже на протяжении многих столетий.

Бетонные полы с мраморной крошкой широко применяют в торговых центрах, медицинских учреждениях, офисных помещениях, учебных заведениях, на автомойках и автопарковках. Такие полы, износостойки, влагостойки, не выцветают, являются экологически чистыми и пожаробезопасными. Эти полы являются искробезопасными при ударном воздействии, поэтому они подходят к автопарковкам, где может быть разлиты

нефтепродукты. Толщина слоя бетонного пола с мраморной крошкой составляет  $\geq 20$  мм, поэтому такие полы обладают свойством звукоизоляции.

Недостаток бетонных полов с мраморной крошкой заключается в их низкой морозостойкости, то есть сопротивляемости разрушению при многократных циклах замораживания и оттаивания, поэтому эти полы не следует применять в не обогреваемых парковках с промерзающими полами в зимний период.

Мраморная крошка при изготовлении бетонных полов применяется трех фракций: крупная – 10-15 мм, средняя – 5-10 мм и мелкая –  $\leq 5$  мм, что позволяет равномерно распределить мраморную крошку в цементном бетоне.

Для получения высокого декоративного качества бетонных мраморных полов необходимо, чтобы поверхность пола после проведения шлифовальных работ состояла из мраморного наполнителя не менее, чем на 75-80%.

При укладке бетонной смеси с мраморной крошкой, ее выравнивают с помощью специальных гладилок и уплотняют трамбовками или виброрейками. Через 7 дней приступают к шлифованию поверхности бетонного пола с мраморной крошкой шлифовальной машинкой. При этом, в начале выполняют обдирку поверхности бетонного пола и заделывают сколы и выбоины, появившиеся после шлифования, а затем шлифуют пол абразивными камнями и полируют войлочными кругами с применением полировального порошка.

Бетонный пол с топпингом. Топпинг бетонных полов, это распространенная в настоящее время технология упрочнения их верхнего слоя. При этом на поверхность бетонного пола наносится слой из цемента и специальных высокопрочных добавок-наполнителей, в виде песков из кварца, корунда или молотой металлической стружки.

Самым распространенным и относительно недорогим является кварцевый топпинг, который представляет собой готовую сухую смесь приготавливаемую на заводе. Стандартный цвет таких полов – серый, но по желанию заказчика такой пол легко окрашивается. Компоненты смеси: кварцевые укрепляющие зерна (песок), цемент, красящие пигменты.

Цементный пол с топпингом из кварца устойчив к износу и пылеобразованию, легко очищается, имеет умеренную износостойкость и удовлетворительные декоративные качества. Бетонные полы с кварцевым топпингом не скользят, огнестойки и являются самыми дешевыми среди бетонных полов, упрочненных топпингами.

Бетонные полы с кварцевым топпингом относятся по износостойкости по стандарту Евросоюза к 9-му классу, их твердость по шкале MOHS равна шести, они являются беспыльными и по беспыльности могут сравниться только с наливными бетонными полами.

Сравнительные характеристики бетонных полов для автомобильного паркинга представлены в таблице.

Таблица

Вид бетонного пола	Достоинства	Недостатки
Полированный	<ul style="list-style-type: none"> <li>- стильный внешний вид;</li> <li>- стоек к воздействию вибрации, химических реагентов и нефтепродуктов;</li> <li>- стоек к пылеобразованию;</li> <li>- не остаются следы механических повреждений.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- быстрое стирание авторазметки;</li> <li>- скользит.</li> </ul>
С мрамором	<ul style="list-style-type: none"> <li>- стоек к пылеобразованию;</li> <li>- износостойкий;</li> <li>- является пожаробезопасным;</li> <li>- не устаревает морально.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- долгие сроки изготовления;</li> <li>- скользит;</li> <li>- быстрое стирание авторазметки;</li> <li>- высокая стоимость.</li> </ul>
С топпингом	<ul style="list-style-type: none"> <li>- стоек к пылеобразованию;</li> <li>- может скрывать визуальные изъяны поверхности;</li> <li>- не скользит;</li> <li>- огнестойчив;</li> <li>- экономичный;</li> <li>- быстрый ввод в эксплуатацию;</li> <li>нестираемость парковочной разметки.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- имеет умеренную износостойкость;</li> <li>- допустимые нагрузки на полы – не выше средних.</li> </ul>

При выборе вида бетонного пола для автомобильной парковки, кроме физико-механических характеристик и стоимости полового покрытия, необходимо обязательно учитывать и декоративные качества пола, что особенно актуально для парковок в элитных жилых комплексах.

Вышеприведенный анализ вариантов бетонных полов автомобильных паркингов показывает, что настоящее время на строительном рынке представлены различные виды бетонных полов, каждый из которых имеет различные стоимости, сроки эксплуатации, декоративные качества, физико-механические характеристики, эксплуатационные достоинства и недостатки. Поэтому при проектировании вида бетонного пола автомобильного паркинга для конкретного жилого комплекса проектировщикам приходится решать задачу по оптимальному выбору типа бетонного пола, в которой критериями оптимизации выбора, в зависимости от предъявляемых заказ-

чиком требований к облицовке, могут выступать различные характеристики бетонного пола. При этом разнообразие состава, конструкций и технологии изготовления применяемых бетонных полов позволяет для каждого конкретного случая выбрать оптимальный вариант бетонного пола для автомобильной парковки.

### Список литературы

1. СП 29.13330.2011 Полы. Актуализированная редакция СНиП 2.03.13-88 (с Изменением N 1).- 2011.
2. Материал для пола: полированный бетон или топ-пол. <https://sitmag.ru/article/17935-material-dlya-pola-polirovanniy-beton-ili-top-pol>.
3. Шлифованный бетон – красота, практичность, долговечность. <https://www.forumhouse.ru/journal/articles/6546-shlifovannyi-beton-krasota-praktichnost-dolgovechnost>.