

Г. Б. Семенов, Н. С. Кавер
G. B. Semenov, N. S. Kaver

*Исследование состояния отделочных материалов на станциях
Московского метрополитена Первой очереди строительства
Study of the condition of finishing materials at Moscow metro stations
of the first stage of construction*

Ключевые слова: метрополитен, облицовочные материалы, повреждения, декоративность камня

Keywords: metropolitian, facing materials, damage, natural stone decorativeness

Аннотация. В статье рассматривается состояние отделочных материалов трех станций Первой очереди строительства Московского метрополитена – «Комсомольская», «Парк культуры», «Охотный ряд».

Abstract. The article examines the condition of the finishing materials of three stations of the First stage of construction of the Moscow Metro – Komsomolskaya, Park Kultury, Okhotny Ryad.

Строительство Московского метрополитена встало в ряд грандиозных проектов СССР, таких как водоканал Волга–Москва, ВСХВ, воплощенных силами отечественных специалистов. Спустя почти 90 лет после открытия 1-й очереди строительства многим станциям метрополитена присвоен охранный статус. Изучение их материальной палитры, состояния отделочных материалов после десятилетий интенсивной эксплуатации в агрессивной среде весьма актуально. В течение двух лет на кафедре Архитектурного материаловедения проводились исследования облицовочных материалов трех станций Первой очереди строительства, а именно: «Комсомольская» (арх. Д. Н. Чечулин), «Парк Культуры» (арх. Г. Т. Крутиков) и «Охотный ряд» (арх. Ю. А. Ревковский).

Новый вид городского транспорта появился еще в XIX веке. Лондонское метро открылось в 1863 году, в Будапеште – в 1896-м, в Париже – в 1900-м, в Берлине – в 1902 году. Москва оставалась без метро вплоть до 1935 года, и оно существовало лишь как «бумажная» архитектура, однако это позволило эффективно использовать международный опыт позднее. Планы строительства метро разрабатывались в начале XX века. В 1901 году предлагался эскизный проект внеуличной железной дороги по насыпям и эстакадам, частично в туннелях (инженеров А. И. Антоновича, Н. И. Голиневича, Н. П. Дмитриева), позднее Е. К. Кнорре в 1912 году предложил соединять берлинским способом подземные диаметральные линии с электрифицированными пригородными железнодорожными ветками [5]. До образования подотдела «Метрополитен» по проектированию метро при техническом отделе Московских городских железных дорог (МГЖД) в 1923 году все проекты носили частный коммерческий характер, то есть решали сравнительно узкий спектр задач. И лишь под руководством главного инженера П. П. Роттерта была создана большая схема Московского метрополитена по проекту Метростроя, комплексно решающая проблемы быстрых и дешевых перевозок большого количества людей. Так, 21 марта 1933 года Постановлением Совнаркома СССР были установлены 10 радиусов и два кольца суммарной длиной 80.3 километров. «Все диаметры проходят через центральный район, связывают районы в пределах Окружной железной дороги с центром и обслужива-

ют все железнодорожные вокзалы Москвы, наиболее крупные промышленные предприятия и физкультурные центры» [2, с. 26]. В Первую очередь, реализуемую к 1935 году, были включены Кировский, Фрунзенский и Арбатский радиусы суммарной длиной 11.5 километров. Провозная способность поезда в день достигала 54.400 человек при составе из 8 вагонов.

Феномен московского метро с подземными станциями-дворцами заключается не только в создании нового вида транспорта, но и в решении задачи новой художественной культуры для нового человека социалистической эпохи. «Социалистическое государство может позволить себе постройку для народа сооружения, которое стоит дороже, но зато дает удобство, лучшее самочувствие, художественное наслаждение населению. Мы хотим, чтобы это сооружение, которое больше, чем какой-либо другой дворец, театр обслуживает миллионы людей, поднимало дух человека, облегчало его жизнь, доставляло ему отдых, удовольствие», – отметил в 1931 году нарком транспорта и путей сообщения Л. М. Каганович [2, с. 13].

Станции первой очереди строительства проектировались индивидуальными, нетиповыми, чтобы пассажиры могли их легко различать из вагона поезда не только по названию, но и по архитектурному стилю, использованным отделочным материалам. Для этого был объявлен конкурс среди архитектурно-проектных мастерских на оформление станций. Архитекторам удалось добиться комфортного психологического и физического ощущения в подземном пространстве. Яркое полихромное решение большинства станций создавало праздничную атмосферу, освещенность была увеличена в сравнении с зарубежным метро в два раза (50 люкс). Отечественная промышленность произвела все виды строительных материалов от конструктивных (железобетон, металл, бетон, бут, бутобетон), гидроизоляционных (пергамин, рубероид) до ценных отделочных. 13 станций с 17 вестибюлями Первой линии облицованы крымскими, грузинскими, сибирскими мраморами, мрамбитом, керамической плиткой и фарфоровыми изделиями, использовались разные виды цветных металлов, покрытие полов и лестниц выполнено из гранита, керамических плиток и габбро. Ценные породы мрамора с полированной фактурой обладают высокими



Рис. 1. Характерные виды дефектов поверхности камня: трещины, отбитости, выщербины, неудачные докомпоновки

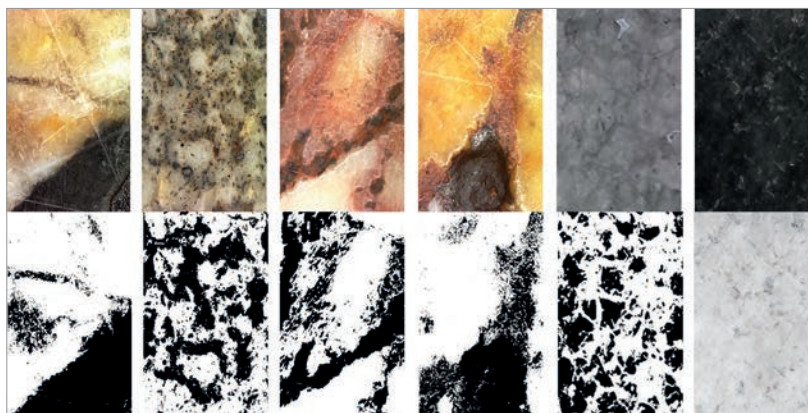


Рис. 2. Фотографии структуры камня, полученные с помощью цифрового микроскопа

эстетическими и технико-эксплуатационными характеристиками, удовлетворяющими требованиям по механической прочности, водостойкости, легкости проведения очистки от пыли [1, 4].

Станция «Комсомольская» – трехпролетная, колонная, мелкого заложения (8 м), соединяет в единый транспортный узел линию метро и три железнодорожных вокзала. Рассчитана на максимальный пассажиропоток, который может двигаться в двух уровнях по перронному залу и боковым галереям, идущим вдоль обеих путевых стен над рельсами. Галереи соединяются в середине зала пешеходным мостиком. Такая планировка оставалась уникальной около 70 лет до появления аналогичной станции «Бульвар Дмитрия Донского». Станция решена в теплых бронзово-желтых тонах. В северном аванзале расположено широкоформатное майоликовое живописное панно «Метростроевцы» Е. Е. Лансере. Колонны облицованы полированным брекчиевидным крымским мрамором Чоргунь, с металлизированными под бронзу капителями. Путевые стены отделаны желтовато-белой керамической глазурованной плиткой, декоративными латунными решетками. Стены верхней галереи облицованы мрамором Газган полированной фактуры с широкой палитрой цветовых сочетаний от зеленовато-серых до мягко-розовых оттенков, граненые колонны выполнены в ахроматических тонах бело-серым мрамором с темными вкраплениями Прохоро-Баландинского месторождения, ограждение галерей металлизированное с накладными отливками, окрашенными под золото. Потолки прямоугольные, кессонированные.

Станция «Парк Культуры», мелкого заложения (10,5 м), выполнена в родственной стилистике: можно отметить связь композиционных решений в расположении колоннад с металлизированными капителями, создающих высокое трехнефное пространство, что придает интерьеру особый торжественный характер. В облицовке колонн использован желто-медовый Кадыковский крымский мраморизованный известняк; композиционно колонны продолжены в виде пилястр на путевых стенах, сохранивших первоначальную отделку

белой объемной глазурованной керамической плиткой. С целью разделения пассажирских потоков на станции сделаны раздельные лестницы.

Станция «Охотный Ряд» – пилонная, трехсводчатая, глубокого заложения (16 м), в архитектурном облике превалирует ахроматическая палитра. Темно-серый Уфалейский мрамор применен в облицовке пилонов, белый мрамор Коелга использован на торцевых двоянных многогранных колоннах. В отделке путевых стен первоначально применена керамическая плитка цвета слоновой кости, в 2008 году произведена замена на светло-серые мраморные плиты. Потолок перронного зала сводчатый кессонный белого цвета.

В работе рассматривалась номенклатура и общее состояние отделочных материалов интерьеров трех станций. Однако объектами исследований в полной мере можно назвать плиты из природных каменных материалов в вертикальной облицовке станций, имеющие доступ к поверхности. Из библиографических источников были установлены породы природных камней, используемых на станциях в отделке: это мрамор различных месторождений и мраморизованный известняк хроматических и ахроматических расцветок. Использовался метод визуального обследования с фотофиксацией типичных повреждений поверхности природного камня, по полученным материалам составлены дефектные ведомости. Основная поверхность камня, не затронутая локальными повреждениями, воспринимается полированной, почти гладкой, что свидетельствует об общей незначительной глубине утраты поверхностного слоя. На рисунке 1 представлен коллаж с типичными видами макроповреждений камня.

Для более детального анализа характера повреждений поверхности камня в работе применен цифровой микроскоп с фокусным увеличением в пределах 15-40 мм. Получены фотографии, обработанные в различных редакторах, что позволяет более точно оценить состояние структуры камня, размерность: крупно-, средне- и мелкозернистую. На рисунке 2 представлены участки с трещинами, поверхностными царапинами, докомпоновкой, структурной неоднородностью камня;

Таблица 1.

Показатели декоративности исследуемых пород мрамора

Мрамор/Признак декоративности	Чоргунь	Газган	Черновской	Прохоро-Баландинский	Уфалей	Коелга	Кадыковский
Участок спектра(нм)	620...600	570...550 или 590...580	-	-	-	-	570...580
Цветность (категория)	I Хроматический	I Хроматический	II Ахроматический	II Ахроматический	II Ахроматический	II Ахроматический	I Хроматический
Насыщенность (категория, степень разбавления белым)	II 0,4-0,8	III 0,1-0,4	IV Менее 0,1	IV Менее 0,1	IV Менее 0,1	IV Менее 0,1	II 0,4-0,8
Светлота (категория, ступени светлоты, %)	-	-	I 1 ≤ 6	I 6 35...56	III 4 14...22	I 6 35...56	-
Категория цветового предпочтения	III Рядовой	III Рядовой	II Сравнительно редкий	III Рядовой	III Рядовой	III Рядовой	III Рядовой
Однородность	Неоднородный тон	Неоднородный тон	Однородный тон	Однородный тон	Неоднородный тон	Однородный тон	Неоднородный тон
Сочетание цветов (категория)	I Полихромный с благоприятным сочетанием цветов в пределах нюансных гармоний	I Полихромный с благоприятным сочетанием цветов в пределах нюансных гармоний	-	-	-	-	II Монохромный с гармоничными отклонениями от доминирующего тона
Степень развития рисунка (категория)	I Брекчиевидный	I Пейзажный, составленный из нескольких цветов	II Прожилковый	III Неправильный в виде включений, контрастирующих с общим фоном	II Полосчатый с прожилками	I Пейзажный	II С трещинами типа черепных швов
Группа структуры	Среднекрупнозернистая	Мелкозернистая	Мелкозернистая	Мелкозернистая	Мелко и среднезернистая	Мелкозернистая	Среднекрупнозернистая
Оценка декоративности, баллы	29,6	27	14,8	12,8	14	18,8	20,6

в черно-белой обработке фотографий структура просматривается более четко.

Среди основных причин утраты первоначального вида поверхности камня стоит выделить протечки в результате сезонного увлажнения и нарушения гидроизоляции, механические повреждения в процессе истирания, выветривание, пылевидные загрязнения, вибрации под действием движения вагонных составов, действие ЭМ полей. Данные отрицательные воздействия, часть из которых неустранима, приводят к образованию следующих дефектов: раковины, трещины, цек, сколы, выщербини, высолы, пятна, полосы, царапины. Необходимо

отдельно отметить тот факт, что попытки восстановления поверхности камня могут иметь негативный результат: так, встречаются докомпоновки, выполненные без учета цветовых характеристик, что чаще выявлено в работе с ахроматическими образцами мрамора. Напротив, в высокодекоративных породах с брекчиевидной структурой докомпоновочный состав может органично встраиваться в существующий колористический и текстурный контекст.

Для оценки взаимосвязи между количеством выявленных повреждений и декоративностью природного камня был применен расчетный метод по ГОСТ 30629-2011 [3].

Расчет показателей декоративности используемых в отделке мраморов по формуле (1)

$$A_d = (\Sigma C)K_c + PK_p + (\Sigma C)K_c \quad (1)$$

Оценивались показатели цвета, рисунка и структуры камня на трех исследуемых станциях с хроматическими и ахроматическими породами мрамора. Результаты представлены в таблице 1.

При подсчете показателей декоративности рассматривались аналоги, рекомендованные ГОСТ: полихромный розово-желтый Чоргунь (аналог гранит Малкинский), черный с четкими белыми прожилками Черновской (аналог Першинский мрамор), желтый Кадыковский (аналог Фоминский мрамор). После оценки цвета и рисунка (текстуры), структуры вводятся корректирующие коэффициенты. Итоговая формула представляет собой сумму полученных показателей.

Анализируя взаимосвязь декоративности с долговечностью, выявлено, что наиболее однородная структура получает низкую оценку декоративности, при этом сохраняя структурную целостность в более длительной перспективе по сравнению с высокодекоративными полихромными брекчиевидными образцами, которые склонны к большим разрушениям.

Однако у ахроматических однородных пород часто фиксируются пятна желто-рыжих оттенков, полностью изменяющие изначальный естественный цвет камня. Такие дефекты не подлежат устранению, необходима замена природного камня (рис. 3).



Рис. 3. Ржаво-рыжие пятна, не поддающиеся удалению на пилоне станции «Охотный Ряд»

Оценивая данные виды повреждений с точки зрения пассажира метро, можно сделать вывод, что большее количество повреждений на полихромных неоднородных по структуре камнях (Чоргунь, Кадыковский) часто воспринимается как элементы текстуры и в целом не снижает визуальное восприятие эстетических характеристик камня. Но на ахроматических однородных породах мрамора загрязненные от времени глубокие трещины и ржаво-рыжие пятна не могут остаться незамеченными даже не специалистом.

В целом несмотря на 88-летний срок интенсивной ежедневной эксплуатации станций метрополитена, эстетические характеристики рассмотренных материалов по-прежнему позволяют полноценно воспринимать авторские решения интерьеров станций. Таким образом, рациональность выбора природнокаменных материалов одновременно обосновывается и с гуманистической, и с прагматической точек зрения. Архитектор Д. Н. Чечулин писал: «Московское метро с его станциями дворцами, образцовым порядком сыграло огромную роль в эстетическом воспитании масс. Расходы на мрамор и гранит, бронзовые статуи и мозаичные панно, майоликовые вставки и витражи оправдали себя вполне. Оправдали многократно. Они пробудили чувство прекрасного у миллионов, приблизили к ним большое искусство» [6, с. 67].

Список литературы

1. Байер, В. Е. Архитектурное материаловедение: учебник / В. Е. Байер. – Москва : Архитектура-С, 2019.
2. Кравец, С. М. Архитектура Московского метро / С. М. Кравец; под общ. ред. архитектора Н. Я. Колли, архитектора С. М. Кравец ; Моск. метрополитен им. Л. М. Кагановича. – Москва : Изд-во Всес. акад. архитектуры, 1936.
3. Материалы и изделия облицовочные из горных пород. Методы испытаний = Facing materials and products made of natural stone. Test methods : межгосударственный стандарт ГОСТ 30629-2011 : взамен ГОСТ 30629-99 : введен 2012-10-01 / Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации. – Москва : Стандартинформ, 2012.
4. Московский метрополитен: сборник отчетных документов и материалов о строительстве и пуске первой очереди московского метрополитена. – Москва : Изд. МК, МГК ВКП(б) и Моссовета, 1935.
5. Московское метро. Подземный памятник архитектуры / составители: И. В. Чепкунова, М. А. Костюк, Е. Ю. Желудкова; Государственный музей им. А.В. Шусева. – Москва : Кучково поле, 2016.
6. Чечулин, Д. Н. Жизнь и зодчество / Д. Н. Чечулин; под ред. В. Аксенова. – Москва : Молодая гвардия, 1978.