

## ЭВОЛЮЦИЯ КАМНЯ-РАКУШЕЧНИКА В ЗДАНИЯХ И СООРУЖЕНИЯХ ПРИМОРСКИХ ГОРОДОВ

(на примере г. Одессы)

**Лисенко В. А.** (*Одесская государственная академия строительства и архитектуры, г. Одесса*)

Одесса принадлежит к тем немногим городам, известным из истории, в архитектуре которых почти полностью отсутствует так называемый “период дерева”, т. е. период деревянных построек: в степной полосе лес был дорог, а камень находился буквально под ногами.

С первых же дней существования города строительство ведётся преимущественно из камня-ракушечника, запасы которого имелись и имеются в изобилии и о котором так восторженно пишет “Новороссийский вестник” уже в 1839 г.: “...материк, на котором расположена Одесса, состоит из особенного рода камня, образованного из малых морских раковин, слепившихся в одну массу; по вынугии из земли он лёгок, но потом от действия внешнего воздуха и теплоты отвердевает. Огромное количество камня, добываемого в самом городе и недалних окрестностях подаёт возможность строить дома с неимоверной лёгкостью и скоростью, и Одесса, несмотря на давнее существование, правильностью улиц и красотой домов может равняться с первыми городами Российской империи”.

Лёгкий, достаточно прочный, с хорошими изолирующими свойствами, удобный в обработке материал, предопределил в известной мере облик дореволюционной Одессы. “В Одессе дома строятся из известкового камня, добываемого в окрестностях города; деревянные дома здесь неизвестны”. (“Новороссийский календарь”. Часть 1, Од., 1836).

К 1797 году в городе уже насчитывалось 398 каменных лавок, 61 погреб; к 1800 г. – 400 домов; к 1813 г. – 4935 домов, из них, в “городе” – 1887, в том числе одноэтажных – 1181, двухэтажных – 672 и трёхэтажных – 34; на Пересыпи, соответственно – 208 и 18, на Молдаванке – 1344 и в “селениях на городской земле” – 1478; в 1837 г. – 5200, в 1838 г. жилых домов – 8480, 404 магазина и лавок, 20 церквей, более 20 крупных общественных зданий, в т. ч. дом “начальника



города”, дом для присутственных мест, Полицейский дом с частями, Ришельевский лицей, Институт благородных девиц, дом городского девичьего училища, дом для призрения нищих, городской госпиталь, Еврейская больница, карантин, дом заведения искусственных минеральных вод, Тюремный замок, Таможня, Биржа, Театр, ряд мостов, Гигантская лестница на Приморском бульваре и др.

В начальный период развития города в нем, как уже было отмечено выше, не имелось большого выбора строительных материалов: основным материалом был камень известняк-ракушечник. Мощные его залежи в понтических отложениях предопределили развитие добычи известняка, вначале в виде изолированных выработок в конце XVIII – первой половине XIX в. в., а затем к созданию разветвленной насыщенной сети разработок камня в капиталистический период развития города. “Из ломов известняка особенно примечательны так называемые Одесские каменоломни: здесь, в каменоломнях, наложения известняка укладываются пластами, причем верхний слой – “дикарь”, ломается правильными кусками и идет на мощения улиц; средний слой, называемый плитняком, идет на фундаменты строений и тешется топором, и, наконец, нижний слой, называемый штучным камнем, режется пилами и из него производятся все постройки” (“Военное обозрение Одесского военного округа”, 1871 г.).

Как явствует из труда техника Н. Дунина-Барковского “Записка о каменоломнях и домовых минах в г. Одессы и его окрестностях...” (1875 г.) везде имеется “на глубине около 17-18 саж. раковинный известняк камень для построек” (толщина слоя около 1,5-2,0 саж.), выше залегает “дикарная плита” (от  $\frac{3}{4}$  до 2 саж.) и еще выше – жерства (от  $2\frac{1}{2}$  до 3,0 саж.).

Как уже указывалось ранее, робкие и разрозненные выработки начального периода развития города уступили место хищнической разработке камня-ракушечника в капиталистический период.

Как следует из ряда источников, к последней четверти XIX в. в Одессе функционирует не менее 200-250 шахт, из которых многие не зарегистрированы, в которых 3000-5000 рабочих режут камень. По официальным данным 1884 г. (“Современное состояние промышленности на юге России в связи с сельскохозяйственной и заводской выставкой 1884 г. в г. Одессе”, Од., 1884) в Одессе и её окрестностях находилось “владельческих” каменоломен 31, а в пригородных селениях Одесского градоначальства, принадлежит мещанским обще-



ствам: Кривой балке – 31, Усатово – 6, Нерубайских хуторов – 43, с. Гниляково – 7, с. Холодной балки – 30, Фоминой балки – 14. Интересно эти цифры сопоставить, например, с данными, опубликованными в Новороссийском вестнике за 1839 год, где указано, что в городских каменоломнях вытесано в 1836 г. разной меры камня - 765.500 штук, выломано бутового - 10.450, а дикаря – 12.500 сажень, ценою около 135.500 руб. Работников занималось 470 человек. В 1837 г. вырезано штучного камня – 764.000, выломано бутового – 15.000, а дикаря – 12.000, ценою на 571.000 руб., занималось ломкою 400 человек. Уже в 1875 г. технико-строительное отделение Одесской городской управы ставит вопрос о запрещении резки камня в центральной части города и об обязательном укреплении существующих “мин”. Несмотря на сетования инженеров и техников первых лет становления города, выражавших пожелания работать с более прочными и плотными строительными материалами, камень-ракушечник стал в Одессе тектоническим стержнем, той основой, из которой вырос город, его здания и сооружения: это (кроме сотен жилых домов) – мосты: Лютеранский, Сабанеев, Дальницкий, Михайловский, контрфорсы Нарышкинского спуска и великолепная каменная кладка Римско-католической церкви (ул. Екатерининская), своды главной синагоги (угол Ришельевской и Еврейской улиц), крытые рынки (Новый рынок), хлебные магазины, колокольни, башни, дренажные трубы больших диаметров, Гигантская лестница на Приморском бульваре и др.

Натурные обследования зданий и сооружений, находящихся в эксплуатации в течении десятилетий и веков, подтверждают долговечность, сохранность камня из пильных известняков в кладке наружных и внутренних конструкций зданий и дают основание отнести его (несмотря на бытующие мифы и спекуляции о нестойкости камня-ракушечника). Этими же обследованиями установлено, что в незащищённых конструкциях при несоблюдении элементарных требований по предотвращению местного увлажнения камня, а также при ненормативных условиях эксплуатации и одновременном интенсивном действии неблагоприятных атмосферных и других факторов происходит выветривание (деструкция) отдельных камней, причём более интенсивному разрушению подвергаются камни, уложенные слоями перпендикулярно к постели.

Комплексные исследования, проведенные в 1991-2001 гг. на кафедре Архитектурных конструкций, реставрации и реконструкции



зданий, сооружений и их комплексов ОГАСА, показали, что основными факторами разрушения камня в зданиях и сооружениях Одессы, построенных из камня-ракушечника, являются: физико-химическая коррозия из-за повышенного содержания вредных веществ в окружающей среде, капиллярное увлажнение в сочетании со статическими и динамическими нагрузками на сооружение. Подразделяя процессы выветривания на физические, химические и биологические, можно считать, что природные причины вызывают относительно длительное разрушение камня-известняка в конструкциях зданий, а синергетический эффект антропогенных воздействий увеличивает скорость выветривания. Химическое выветривание происходит вследствие реакции различных минералов камня-известняка с водно-воздушной средой. Отложения солей является также важным химическим процессом, в ходе которого значительная часть продуктов выветривания транспортируется в растворе к поверхности камня. При этом формируется шероховатая пористая поверхность, на которой с разной скоростью и по разным механизмам протекают химические реакции, как правило, по границам зерен. Следует отметить также, что физико-механические процессы типа морозного выветривания изрядно увеличивают суммарную площадь поверхности на которой протекают химические реакции

Биологическое выветривание вызывается совокупным воздействием бактерий, мхов, лишайников, высших растений. Лишайники, живущие на известняке, растворяют кальцит вырабатываемой ими щавелевой кислотой. Отмирая, лишайники становятся основой для мхов, а те в свою очередь создают почву для высших растений, которые разрушают кладку корнями. В связи с тем, что выветривание (weathering) сложно измерить количественно, то для оценки скорости разрушения была осуществлена фотофиксация с детальным описанием и зарисовками в сочетании (где это представлялось возможным) со сравнением с архивными данными. Экстраполяция данных о тенденции разрушения дает возможность правильного выбора мер реставрации и консервации.

Как отмечалось выше, серьезную роль в разрушении камня-ракушечника в Одессе, особенно в прибрежной (припортовой зоне) зоне играют климатические условия (см. отчет Od INTAS, том 1), расположение объекта, биологические воздействия, дым, выхлопные газы двигателей внутреннего сгорания, миграция влаги, засоленность



воды, динамические и вибрационные воздействия проезжающего транспорта. Соединяясь с атмосферной влагой,  $\text{SO}_2$  превращается в серную кислоту, которая реагирует с известняком, образуя гипс и сульфат магния. При испарении влаги соли проникают на поверхность камня, "притягивают" сажу, и процесс кристаллизации приводит к образованию различных комбинаций с новыми физико-химическими свойствами; поверхность камня покрывается серыми и черными корками, которые в ряде случаев трескаются и отваливаются. Иногда поверхность разрушается до порошкообразного состояния, теряя прочность и художественную форму. На поверхности разрушающихся камней можно обнаружить от 4 до 32%  $\text{SO}_3$  и 36% водорастворимых солей.

Установлено, что на большинстве архитектурных памятников, расположенных в припортовой зоне, можно выделить три степени коррозии: первая степень – образование на поверхности камня плотной серо-черной корки, которая частично защищает камень (от 5 до 35%  $\text{CaSO}_4$ ,  $\text{MgSO}_4$  и сажу –  $\text{SO}_3$  – 15–20%), вторая степень – частичное отпадение черной корки, образование под ней рыхлой порошкообразной массы разрушенного камня, осыпающейся при прикосновении ( $\text{SO}_3$  – 8–15%), третья степень – утрата целостности (сплошности), потеря архитектурного облика (образа). Следует отметить, что указанные выше степени коррозии, как правило, в чистом виде не встречаются, а переходят из одной разновидности в другую и степень коррозионного разрушения можно описывать (определять) как некую статистическую вероятность на плоскости или в объеме.

В случае, если физико-химические процессы, происходящие в камне, стабилизировались на первой стадии коррозии (см. выше), то пескоструйная и химическая очистка камня нецелесообразна, вторая стадия предполагает частичную очистку тем или иным методом с последующим укреплением препаратом, не имеющим гидрофобных свойств, при третьей стадии (степени) – очистка, удаление деградировавших частей камня, восполнение утрат; при установке (укладке) новых камней либо их фрагментов, целесообразно осуществить гидрофобизацию.

Таким образом, можно утверждать, что правильно запроектированные, построенные и эксплуатируемые конструктивные элементы из камня-ракушечника эффективны и экономичны, достаточно прочны и устойчивы, удовлетворяют теплотехническим и звукоизоляци-



онным требованиям, огнестойки, "гвоздимы"; при мелкопористом строении камня здания и сооружения могут выполняться без наружной штукатурки с архитектурной отделкой в естественной фактуре. Камень-ракушечник – естественный местный материал с прекрасным прошлым и, уверен, замечательным будущим.