

41 ИЗ БИБЛИОТЕКИ
И. И. БАБКОВА

КАМЕННЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

СБОРНИК ПЕРВЫЙ



СОДЕРЖАНИЕ.

- | | |
|---|---|
| <p>Введение: Общий обзор задач и деятельности Отдела каменных и строительных материалов Комиссии.</p> <p>I. Декоративные свойства строительных материалов.</p> <p>II. Обследование мелкокопей и исторических.</p> <p>III. Исследования в области строительных материалов.</p> | <p>IV. Старинные постройки и выстраивание каменных сооружений и конструкций.</p> <p>V. Спектральное строение и применение каменных строительных материалов на огнестойкость.</p> <p>VI. Проект организации центрального музея каменных строительных материалов.</p> |
|---|---|

ПЕТРОГРАД
1923

В в е д е н и е.

Общий обзор задач Отдела Каменных Строительных Материалов.

Война поставила перед нами во весь рост вопрос об интенсивном и целесообразном использовании наших природных богатств. Чтобы использовать естественные производительные силы, надо прежде всего их изучить, надо знать, что у нас есть, что требует дальнейшего выяснения или изучения, что надо искать и где искать. Эти задачи и поставила себе Комиссия по изучению естественных производительных сил России, возникшая под влиянием только что указанных запросов жизни. И если в первую очередь выдвигались те вопросы использования наших природных богатств, которые диктовались нуждами войны и созданными ею затруднениями в получении необходимого минерального и иного сырья из привычных рынков, то вместе с тем было ясно, что не этими временными нуждами исчерпывалась задача Комиссии, что она должна охватить наши естественные богатства во всей их полноте и содействовать тому расцвету промышленности и тому распределению от иностранной зависимости в деле снабжения нас минеральным сырьем, которых мы ожидали по окончании войны. Среди минеральных богатств, которыми изобилуют разные области России и которые слишком мало до сих пор были использованы, видную роль играют камень, глины, пески. Имея в Олонецком крае, на Урале, на Кавказе, на юге России и даже в центральных ее частях богатые запасы и строительного, и облицовочного, и поделочного камня, огнеупорных и керамических материалов, естественных материалов для вяжущих веществ, камня для украшений, для шоссевых и железных дорог, мы не только не пользовались ими в достаточной мере, но даже многие из них ввозили из-за границы, хотя могли бы сами их вывозить.

Нет надобности говорить о том значении, какое должно иметь широкое использование наших богатых запасов камня, глины и песка для развития огнестойкого строительства в городах и селах, для шоссевания дорог, для балластирования железных дорог, для портовых сооружений и т. п. Неудивительно поэтому, что, когда Комиссия получала возможность расширить рамки своей деятельности, она сразу среди отделов, которые были учреждены в первую очередь, организовала Отдел Каменных строительных материалов. Задачи этого отдела

о ясностью были намечены вышеуказанными соображениями и сразу приняли конкретную определенную форму.

Прежде всего надлежало привести в известность месторождения различных строительных камней и других минеральных строительных материалов. Собрать сведения о всех действующих или действовавших каменоломнях и карьерах, указать такие месторождения, еще не использованные или недостаточно использованные, где надлежит заложить каменоломни— вот та первая задача, которую себе поставил Отдел с первых же шагов своей деятельности. Для собрания этого материала, который должен лечь в основу здуманного Отделом сводного труда о каменных строительных материалах России, было намечено три пути. Во-первых, была выработана форма подробного анкетного листа, который надлежало широко распространить. Вследствие расстройств почтовых сообщений, рассылка анкетных листов дала ничтожные результаты; но взамен того Отдел пользовался всяким случаем, чтобы через посредство лиц, направляющихся в интересные для Отдела районы, распространять анкетные листы и собирать сведения. Гораздо более действительным оказался второй способ собрания сведений о каменоломнях и месторождениях камня, а именно, специальные командировки членов Отдела. К сожалению, не все намеченные командировки удалось осуществить вследствие препятствий, связанных с военными действиями; тем не менее, по мере возможности, и при всяком представляющемся к тому случае Отдел прибегает к командировкам специалистов. Такие командировки, конечно, не только заменяют собой собрание сведений путем письменной анкеты, но имеют целью геологическое и отчасти техническое изучение месторождений. Третий путь для собрания сведений по учету запасов каменных строительных материалов— это систематические выборы из журналов и других литературных источников. Эта работа первоначально велась Ю. Д. Азанчевым, которому принадлежит единственная до сих пор книга о каменоломнях России; после смерти Азанчева руководство этой литературной работой перешло к его помощнику А. И. Дрейверу, который в свое время сам руководил разработкой каменоломен и доставкой крупных монолитов.

Приведение в известность действительных и возможных запасов каменных строительных материалов путем анкеты, командировок и литературных выборок имеет целью учет этих ценных природных богатств.

Исходя из того соображения, что для правильного использования того или иного камня необходимо не только знать, где и в каком количестве он имеется, а необходимо вместе с тем указать и наиболее совершенные и рациональные методы заложения каменоломни и ее разработки, добычи монолитов и их перевозки. Отдел в намеченном им вышеупомянутом сводном труде отвел место и этой стороне дела.

Методы петрографического и петрографически-механического исследования горных пород сделали в последнее время значительные успехи; ознакомление с этими успехами заинтересованных кругов и содействие с своей стороны разработке этих методов, а также исследование главнейших представителей камен-

ных строительных материалов для разных районов также занимает видное место в ряду намеченных и осуществляемых Отделом работ.

Как известно, естественные каменные строительные материалы более или менее легко и быстро поддаются разрушительному действию выветривания. Поэтому недостаточно выбрать красивый и прочный в механическом отношении камень, необходимо еще знать, в какой мере он является стойким в отношении выветривания в тех климатических условиях, в которых он будет применен. Чтобы найти такие петрографические признаки и установить такие коэффициенты, которые давали-бы возможность оценивать камни с точки зрения их климатической стойкости, необходимо иметь в своем распоряжении эмпирический материал двоякого рода, а именно: лабораторный экспериментальный материал и в особенности наблюдения над состоянием камней в старинных постройках. На эту последнюю сторону вопроса Отделом в самом начале было обращено особое внимание как путем литературных справок, так, в особенности, путем командировок, собирания сведений и собирания образцов.

Важная роль вяжущих веществ в современных постройках не требует особых пояснений. Необходимо, однако, отметить, что наблюдения и исследования последних лет в этой области выдвинули ряд новых вопросов: влияние разных прибавок, необходимость замены портланд-цемента для морских сооружений траССами и другими вяжущими веществами и целый ряд других вопросов в этой области; Отдел не мог не обратить должного внимания на эти вопросы с самого начала своей деятельности, и в результате это привело к выделению из него особого Подотдела, посвященного исключительно вяжущим веществам.

Наконец, в тесной связи с использованием естественных камней стоит и вопрос о рациональном применении и исследовании искусственных камней, которым также предположено уделить должное внимание в вышеупомянутом сводном труде.

В результате всего вышесказанного наметился нижеследующий план того сводного сочинения о каменных строительных материалах, издание которого составляет основную задачу Отдела.

Проект программы издания «Каменные Строительные Материалы» (2-ой вариант дополненный).

В ы п у с к 1.

Естественные каменные материалы.

Введение. Цель и план издания.

Глава I. Краткий исторический очерк каменного дела в России и отношения к нему правительства.

Глава II. Главнейшие типы строительных камней для различных целей, зданий, мостов, гидротехнических сооружений, шоссе, мостовых и проч.

Характеристика главнейших типов строительных камней с петрографической, минералогической и химической точек зрения.

Области распространения главнейших типов строительных камней. Соответственные карты.

Глава III. Характеристика отдельных областей с геологической точки зрения, их состав и тектоника.

Развитие отдельных типов камней в каждой области на фоне ее геологического строения.

Сравнение однородных строительных камней в связи с их геологическим возрастом и тектоническими особенностями.

Перечень каменоломен каждой области, расположенных по административным единицам, входящим в данную область, и по материалам в каждой отдельной единице.

Глава IV. Технические приемы разработки каменоломен, типичные способы. Примеры наиболее оборудованных иностранных каменоломен.

Глава V. Нормы и приемы механических испытаний каменных строительных материалов (принятые на международном конгрессе и вновь предложенные). Список русских месторождений испытанных материалов, расположенный по типам камней. Краткие сведения о средних величинах сопротивлений для различных типов камней. Соответственные карты.

Глава VI. Стойкость различных сортов камня по отношению к процессам выветривания. Характер разрушения для различных типов камня. Примеры различных старинных каменных построек с указанием степени сохранности камня. Искусственные меры предохранения камня от выветривания (олиготирования и пр.).

Глава VII. Список месторождений, материал которых пошел на внешнюю облицовку (если возможно, такой же список для внутренней облицовки), расположенный по типам строительных камней.

Краткая характеристика отдельных типов облицовочных камней. Сведения об их стойкости.

Глава VIII. Обзор современного положения каменной промышленности России с технической, экономической и юридической точек зрения. Желательные меры для развития этой промышленности внутри государства и для вывоза камня за границу (испытательная станция и проч.).

Указатель предметов. Указатель географических названий.

Выпуск II.

Вяжущие материалы.

Глава I. Характеристика, с химической и минералогической точек зрения, естественных материалов, необходимых для производства вяжущих веществ (портланд-цемента, роман-цемента, гидравлической известки, трасса, пуццоланы и пр.).

Глава II. Методы и формы испытаний этих материалов.

Химические анализы наиболее типичных материалов из различных областей.

Глава III. Главнейшие области развития таких материалов с прошлой геологической характеристикой.

Наиболее крупные месторождения вблизи важнейших цементных заводов.

Петрографическая и химические особенности некоторых месторождений.

Список цементных заводов.

Глава IV. Экономические и финансовые, юридические и проч. сведения. Указатель.

Выпуск III.

Искусственные камни.

6 июня (24.V) 1918.

Второй крупной своей задачей Отдел считает создание постоянного центрального музея каменных строительных материалов и связанного с ним Института по исследованию каменных материалов. Предполагаемая организация и задачи этого музея изложены в прилагаемой здесь записке. Мне хотелось бы только отметить, что начало музею уже положено; путем комбинировок и покупок уже приобретены многочисленные ценные образцы, часть которых была выставлена на организованной Комиссией выставке. Создание музея по изложенному в нашей записке плану признано желательным и одобрено как на Музейной Конференции в январе тек. г., так и в организованной после означенной конференции Музейной секции при Комисариате по Просвещению.

Вполне сознавая, что для успешного осуществления намеченной задачи всестороннего исследования каменных строительных материалов на обширном пространстве России необходимо сотрудничество большого числа специалистов и создания в разных районах местных организаций для работы в этом направлении, Отдел стремился завязать сношения с разными губерниями, стараясь использовать с этой целью уже существующие или вновь нарождающиеся организации соответствующего типа. С Пермью, Базанью, Нижним-Новгородом, Киевом, Москвою уже завязались сношения в этом направлении, которые, однако, вследствие гражданской войны, в большинстве случаев оборвались.

Предлагаемый вниманию интересующихся каменными строительными материалами читателей сборник включает в себе лишь часть докладов и статей, представленных Отделу. В сборнике не могли найти себе отражения работы по литературным выборкам о каменоломнях и месторождениях, работы по подготовке общего труда о каменных строительных материалах и работы по обработке музейного материала, как работы по самой сути дела длительные и еще не законченные. Чтобы дать представление об общем характере работ Отдела прилагаем список прочитанных на его заседаниях докладов и обсуждавшихся вопросов.

I. Сведения о каменоловнях, о разработках, о применении каменных материалов вообще. Анкеты, организации сбора сведений.

А. П. Герасимов и Ю. Д. Азянческ—Вопросный лист (внесена) сведения о разработках естественного камня и глины (напечатана).

Ю. Д. Азянческ—О выработке основного закона об обязательной огнестойковом строительстве.

План работ по добыче, обработке и сбыту естественных каменных строительных материалов, согласованный с общим планом работ Отдела Бам. Стронт. Мат. Акад. Ком. и II секции Ц. С. Эксп.

А. Н. Дрейер—План описания каменоломен.

Д. С. Белянкин—Дополнение к вопросному листу о каменоловнях, изданному Б. Е. Ц. С.

II. О свойствах и применениях каменных строительных материалов вообще и русских в частности.

В. Ф. Геллер—О каменных строительных материалах, доставлявшихся в Петроград, и их декоративных свойствах (с применением записки арх. В. А. Вослякова).

А. Н. Дрейер—Наиболее подходящая мостовая с каменной одеждой для гор. Петрограда и других городов Северной России.

В. М. Тимофеев—Справка о строительных материалах Олонцкого края.

III. Геологические исследования на местах и описание строительных материалов и их месторождений в разных районах России.

П. В. Виттенбург—О строительных горных породах в некоторых местностях Мурмана и остр. Балдьва.

В. М. Тимофеев—О строительных камнях Олонцкого Края.

Д. Н. Цербаков—О предварительном исследовании Бамских Строительных порох южного побережья Брима.

Программа действий для полного ознакомления с Каменными Строительными породами Брима.

А. В. Физс—«Дябазы».

Б. М. Буякстский—Отчет о командировке на заклаи ивузорной земли.

Д. С. Белянкин—Записка об исследовании каменоломен на Урале.

В. М. Тимофеев—Б исследованию каменных строительных материалов в Олонцком крае.

Н. Ф. Погребов—Записка о каменных стронт. материалах Петроградской губ.

П. В. Виттенбург—Записка по вопросу исследования строительных материалов Уссурийского края.

IV. Отчеты о посещении каменоломен и промышленных машинообрабатывающих предприятий. Добыча и перевозка.

Р. Б. Россиевская—Отчет о поездке в Москву для осмотра мраморо-обделочных заведений и мраморных складов.

А. П. Дрейер—Вопросу о разработке и доставке в Петроград строительного камня из Олонецкого края.

О добыче и перевозке мрамора из месторождения «Белая Гора» в Олонецкой губ. для украшений в здании Этнографического Отдела при Музее Императора Александра III в Петрограде.

Н. П. Яхонтов—Записка о посещении Государственной Петергофской Гранитной фабрики.

А. П. Дрейер—Об условиях поставщиков и укладчиков при поставке каменных строительных материалов.

V. Специальные исследования горных пород, грунтов и т. п.

А. К. Зайцев—О плане исследования механических свойств грунтов.

Н. П. Яхонтов—Заметка о ходе работ по изучению методов петрографического исследования песков и рыхлых отложений.

Дополнение к ней.

Ф. Ю. Левинсон-Лессинг—Об организации испытаний каменных строительных материалов на огнестойкость.

Об организации специальных испытаний огнестойкости строительных материалов.

VI. Музей, его организация и собирание образцов.

Ф. Ю. Левинсон-Лессинг и С. И. Дружинин—Проект организации Музея при Отделе Каменных Строительных Материалов.

Д. С. Белякин—О поступлениях в Музей Кам. Стр. Материалов. О сведениях, которые должны быть приложены к каждому образцу камня, помещаемому в Музей.

Ф. Ю. Левинсон-Лессинг—О Центральном Музее Каменных Строительных Материалов.

VII. Издание книги «Каменные Строительные Материалы России».

Общая программа. Планы и проекты отдельных глав.

Р. Б. Россиевская—Планы работ по мрамору.

А. П. Герасимов—Проект программы издания «Каменные Строительные материалы».

Программа по отбору Северного Кавказа в отношении строят. материалов.
И. П. Яковлев — «Кварциты и песчаники». План главы из книги «Битум.
Строит. Мат. России».

VIII. Осмотр и изучение старинных построек и сооружений.

В. Ф. Левинсон-Лессинг — Архитектурные памятники Владимиро-Суздальской области.

Предварительная объяснительная записка по предмету и изучению материалов старинных русских построек.

Д. С. Беляшкин — Наблюдения над выветривающим строительным камнем на Лазаревской кладбище Александро-Невской лавры.

В. Ф. Левинсон-Лессинг — Об инструкциях по исследованию каменных материалов старинных построек.

А. И. Дрейер — Газушистые каменные строительные материалы в городских постройках в г. Петрограде.

В. Ф. Левинсон-Лессинг — Предполагаемые в 1919 г. исследования старинных построек.

IX. Вещества: цементы, гидравлические растворы, добавки и т. п. Их месторождения, технические применения и испытания.

С. И. Дружинин — Применение трассовых растворов в гидротехнических сооружениях.

Объяснительная записка по применению гидравлических растворов для надобностей Управления работами по р. Волхову.

И. П. Яковлев — По вопросу о применении илеозорной земли, как гидравлической добавки в цементу особенно в гидравлических сооружениях (с приложением выдержки из доклада Poulsen'a по тому же предмету).

А. И. Дрейер — О месторождении мергелей, пригодных для изготовления гидравлических цементов.

С. И. Дружинин — О шлаковых портоланд-цементах.

Ю. Д. Авантеев — О мергелевании.

В. И. Чарножский — Исследования вулканических туфов (бушдолаз) на горе Карадаг Крымского полуострова.

Ф. Левинсон-Лессинг.

1919 г.

I. Декоративные строительные материалы, применявшиеся для построек Петрограда.

О каменных строительных материалах, доставлявшихся в Петроград, и их декоративных свойствах.

Приводимые данные собраны путем бесед с крупнейшими из современных строителями, скульпторами и представителями фирм и обществ, доставлявших каменные материалы в г. Петроград.

На ряду с выяснением вопроса о декоративных свойствах доставлявшихся материалов, я пытался выяснить и вопрос: какие требования вообще пред'являются архитектором-художником к естественному камню. Однако этого вопроса осветить мне не удалось, т. к. в огромном большинстве случаев архитектор-художник при выборе материала был принужден считаться главным образом с экономической стороной дела и удовлетворяться тем материалом, более или менее подходящим к заданию, который ему предлагал подрядчик по наиболее дешевой цене.

В прилагаемой при настоящем сообщении записке Вас. Ант. Босякова, последний пишет: „В своей строительной практике при выборе материалов для облицовки фасадов зданий мне приходилось руководствоваться не столько соображениями красоты и прочности, сколько дешевизной и сообразно этому применять по преимуществу материалы, являвшиеся по местным условиям наиболее доступными по цене“.

Часто при выборе материала строитель удовлетворялся камнем, находившимся под рукой. Так Леонтий Николаевич Бенуа сделал внутреннюю облицовку часовни Сапожниковых в Александро-Невской Лавре на Коломенского известняка, оставшегося в небольшом количестве с другой постройки. Василий Федорович Свишняк строитель Этнографического Отдела Музея Александра III, считает, что до настоящего времени зодчий был настолько связан различными условиями при выборе материала, помимо условий красоты, что вопрос о декоративных требованиях к камню является пока слишком невыясненным.

Из тех-же экономических соображений очень многие дома облицованы не камнем, а отделаны „под камень“ помощью штукатурки или бетонных массивов. В числе их находятся такие выдающиеся постройки как дом Маркова (Камениноостровский пр., д. 65), построенный Щуко; дом, построенный Фоминим на острове Голодае (на „Нового Петрограда“) и много других.

Однако не один из архитекторов-художников, с которыми я беседовал по данному вопросу, не считает такую замену, удовлетворяющей художественным требованиям; Фомин ссылается на экономические соображения, а Щуко на свою молодость. Архитектор Г. Лукомский в своем очерке „Современный Петроград“ при описании дома Маркова говорит: „Единственным недостатком является мертвый цвет облицовки из бетонных массивов“.

Кроме мертвого цвета и отсутствия рисунка и игры оттенков естественного камня, недопустимость искусственного камня основывается, по мнению многих архитекторов, на необходимости наличия зрады, как в каждом произведении искусства. На этом основании и штукатурка даже не имитирующая камня не может удовлетворять современным художественным требованиям, и поэтому для облицовки фасадов строителю надлежало бы пользоваться исключительно естественным камнем и кирпичем. Архитектор Р. Муцц называет штукатурку „старой наивностью“.

Кирпич, как облицовочный материал, применяется очень часто. Все соборы, построенные Вас. Авт. Босаковым имеют кирпичные фасады. Леонтий Николаевич Бенуа считает кирпич великолепным облицовочным материалом, особенно в сочетании с естественным камнем. Муцц ссылается на северную Италию, которая вся построена из кирпича без всякой облицовки фасадов (готика и романский стиль). Для предохранения кирпича от выветривания, кроме оштукатуривания (применено на углу Большого пр. в 14 линиях), П. Бенуа принял весьма простой и действительный способ—пропитывание нестью (павильоны на Володимирском ипподроме, водонапорные башни в Царском Селе; последние построены инженером Видовым). Несть придает кирпичу удивительно приятный темный тон.

Некоторые из современных зодчих идут дальше и ограничивают строителя даже в выборе естественного камня: забота о красоте отдельного здания, по их мнению эта забота прошлого; теперь к ней должна присоединиться забота о красоте целого города, и о его стройности, строгости, стильности, чего можно достичь, применяя на облицовку фасадов лишь местный камень. При пользовании определенными материалами, сам собой выработается стиль, который и даст городу определенную физиономию. Примером могут служить Париж, города Финляндии и пр. Для Петрограда таким образом было бы желательно применять на облицовку фасадов лишь финляндские граниты и Путиловскую и Волховскую плиту. О применении последних, как декоративного материала, данных мало: я привожу их ниже.

Г р а н и т ы.

Огромное большинство домов Петрограда с наиболее нарядными фасадами облицованы гранитом, по большей частью финляндским, причем камень доставлялся из довок, разбросанных по всей Финляндии (Ньюштадт, Ганге, Герман, Сердоболь, Питерлак, Выборг, Фридрихстадт и много других). Одним из наиболее часто применявшихся является Гангеудский (с острова около Ганге) розовый мелко-

зернистый. На него построены устои Александровского моста, Страховое Общество „Россия“ на Морской, Страховое Общество „Россия“ на Каменноостровском пр. (колонна и цоколь) костр. Бенуа, дом Фаберже на Морской, памятники Александру II в Москве (Султанов и Жуковский), памятники Александру III в Петрограде (Трубецкой), памятники Александру III в Москве (проф. арх. Померанцев и Спекунин). Как и все Финляндские граниты, хорош в обработке и великолепно полируется (дом Фаберже).

Валаамский гранит применен на быках Троицкого моста, на костеле французского посольства в Ковенском пер. (Л. Бенуа и Перетяткович).

Сердобольский серый, мелко-зернистый, весьма твердый (сев. берег Ладожского озера) на храме усыпальнице в Ново-Девицком монастыре, подворье староладожского монастыря, в здании Благородного Собрания, часовне на могиле Потехина в Ал.-Невской Лавре (Муца), памятники Пушкину в Москве (глыба в 8 аршин). По словам Муца ему приходилось встречать глыбы Сердобольского гранита с ясно выраженным слоем, так что он сперва опасался применять его на скульптурные части. Однако оказалось, что из него великолепно высекается любой орнамент.

Много гранита шло из домов, расположенных по северному побережью Финского залива от Выборга до Фридрихсгамы: красным крупно-зернистым гранитом из местечка Питерлак облицованы набережные Цевы; гранитом из Антреа пользовались Лидвадь для „Астории“ тот же гранит из Антреа, но только серый, применял Шусевым на памятнике Кушницки. Дом Русского Торгового Промышленного Банка Перетяткович облицовал Шьустадтским гранитом. Первое Российское Страховое Общество на Морской облицовано гранитом с острова Германа.

Поразительно красивый гранит применен Б. А. Шуко на доме № 68 по Каменноостровскому пр., доставленный из частных домов у ст. Хятола местечко Турола (около Выборга). Лабораторно он не испытан; очень тверд, допускает идеально тонкую скульптуру, но как будто, со временем немного желтеет.

В доме Частного Коммерческого Банка (ак. арх. Цейдлера) имеются полированные части этого гранита. Полируется он великолепно и очень красив в полировке, принимая интенсивный лиловый тон с жилами, подобно мрамору.

Как на чудный облицовочный материал, указывает В. А. Шуко, говоря о граните из Антреа, розовом с черными жилами. Им он предполагал облицевать Киевский вокзал.

И з в е с т н я к и.

Вторым облицовочным материалом, желательным для Петрограда является Путиловская плита. До настоящего времени ею пользовались главным образом, как материалом для бучения фундаментов, для облицовки цоколей, слуха карнизов; кроме того она в огромном количестве шла на ступени, троттуары и т. д. В зависимости от назначения она поступает на рынок в необделанном и полуобделанном виде следующих сортов: отборная, обыкновенная, цокольная, лещадная, карнизная

(слусковая), карнизный угол, ступенная 2 сортов. Путиловская плита по качеству очень неоднородна: части с красным оттенком значительно слабее серых; кроме того она прорезана глинистыми прослойками.

За последнее время были сделаны попытки облицевать ею более крупные части фасадов, попытки, давшие весьма хорошие результаты. Так ею воспользовался Лидваль для проездных ворот дома Толстого на Троицкой—Фонтанке, Щуко предполагал облицевать ею свой Николаевский вокзал. Вас. Ант. Босняков считает: „этот облицовочный материал, красивый в чистой теске, к сожалению, не достаточно хорошо сопротивляется атмосферным влияниям и быстро обнаруживает трещины и слоистость, вызывающие дальнейшие разрушения“.

Вторым крупным ее недостатком является невозможность получить массивы значительных размеров (толщина не более 5 в.), хотя Мунд, например считает, что даже и при таких размерах им можно великолепно пользоваться, чередуя и комбинируя горизонтальные и вертикальные ряды. Архитектор Лялевич собирался облицевать Торговый Дом Мертенса также Путиловской плитой если бы возможно было получить куски крупных размеров. Пришлось обратиться к германской фирме, которая и поставила немецкий известняк весьма крупных размеров. Леонт. Ник. Бенуа считает Путиловскую плиту великолепным материалом и предполагает, что ее можно было бы получать более значительных размеров при соответствующей разработке ломок. О запущенности наших ломок много говорил и архитектор Лялевич. По его мнению особенное внимание следует уделять Волховской плите, которая при более основательной разработке даст, без сомнения, чудный материал.

То же самое относится и к Московским известнякам: Подольскому, Мячковскому, Коломенскому и др. Из Коломенского Л. Н. Бенуа делал внутреннюю облицовку часовни Сапожниковых в Александро-Невской Лавре, где камень полировался. Получился чудный облицовочный материал, дающий в сочетании с бронзой богатейшую декорацию и напоминающий слоновою кость.

Замечательно красив также Муромский известняк (совершенно белый), очень мягкий и удобный в обработке. Как облицовочным материалом им пользовался Л. Н. Бенуа при постройке церкви в Нечаеве Мальцева. В этой Гусевской церкви камень олюэтировался.

Старинный же известняк (Тверской губ.) Л. Н. Бенуа называет „плебейским“ т. е. тонкой обработки не дает. Однако он хорош по цвету (белый) и пригоден на такие небольшие украшения несложных профилей, как пояски, наличники и т. д. Такое применение его было сделано Л. Н. Бенуа на доме № 20 по 3 линии. Им же воспользовались при постройке храма памятника в память моряков, погибших в войну с Японией.

Как на исключительной красоты декоративный материал указывает архитектор Мунд, много работавший на юге, на Инкерманский и Одесский известняки. Оба очень мягки, свободно обрабатываются пилою, не имеют прослоек и могут добываться кусками любых размеров. В Севастополе из Инкерманского известняка (желто-зеленый) построено в 50 гг. несколько домов в стиле английской готики,

от времени камень расцветился, потемнел и принял замечательной красоты тон. На Одесского известняка Муц отстроил Лютеранскую церковь в Одессе. К сожалению Одесский известняк не выдерживает большого давления, и потому годится лишь на невысокие постройки. На рынок он поступает в виде удлиненных параллелепипедов размерами $5 \times 5 \times 14$ вершков. В зависимости от этих размеров к нему применяется и особая кладка, при чем толщина стены получается в 14 вершков.

М р а м о р а.

Из мраморов в Петрограде пользовались за последнее время главным образом Эстляндским мрамором (собственно доломит) из ломок близ Ревеля: почти все парадные лестницы доходных домов и особняков имеют ступени из этого камня. Вас. Ант. Косьяков выложил им пол Бронштадского Собора, гр. инж. Брицкасский пользовался им для постройки дворца Эмира Бухарского, Бенуа на доме Штоль и Шмита. Из цветных мраморов наибольшее применение имели итальянские, которыми отделаны многие дворцы, церкви, дома: дворец Эмира Бухарского, мечеть, Бронштадтский собор, собор в честь Императора Александра III и мн. др. Эти мрамора шли на внутреннюю облицовку, на подоконники, поручни, тумбы, балясины, наличники, пояски и т. д. То же относится и к белым итальянским мраморам.

К Олонецкому и Уральскому мраморам строители относятся пока с большой осторожностью, считая, что добываемый в настоящее время камень слишком труден в обработке по причине различной плотности своих частей и совершенно не годится на наружную облицовку, как слабо сопротивляющийся атмосферным влияниям. Уральские сорта кроме того очень хрупки, и на практике делать плиты тоньше 40 см. рискованно. Декоративные же качества его очень высоки, тона и рисунки крайне разнообразны и часто весьма оригинальны, как напр. так называемая „Карельская береза“.

Очень высокого мнения об Олонецком мраморе, как декоративном материале Вас. Фед. Свишняк, стр. Этнографического музея Императора Александра III, где он и применяет этот камень в огромном количестве по внутренней отделке. Он очень жалеет, что материал такой красоты нельзя применять на наружную облицовку; сильно разрушенная колоннада Инженерного замка, Орловские ворота в Царском, Мраморный Дворец и др. доказывают его легкую разрушаемость: но во внутренней облицовке он превосходит даже итальянские мрамора, так как благодаря большому содержанию кварца (он собственно доломит) он прозрачен, в нем больше игры, и чувствуется глубина, чего нет в обычном мраморе с большим содержанием кальция. Разница та же, что между мраморной фигурой и гипсовым слепком. По составным своим частям он очень не однороден: сильно кварцевые стекловидные части (белые) очень прочны, коричневатые же (от присутствия железа) много слабее. Но благодаря тому, что при добычании камня были применены пороховые работы, и вся глыба камня была взорвана,

последняя раскололась по слабым местам и куски получились более или менее однородные без слабых прослоек. Глубина разработки была 12 саж., взорван был массив размером 9с. × 12с. × 6с. весом около 1.000.000 пудов. Годным оказался пласт начиная с 4 сажни глубины. Выше же камень был очень слаб.

Много работая с цветным камнем, В. Ф. Свинын пришел к заключению, что позолотный совершенно не требует украшений в виде орнамента или вообще какого либо рельефа, и потому невозможность получить из цветного камня тонкого орнамента не следует относить к недостаткам его. При постройке музея В. Свинын проектировал различные панно, причем им было сделано до пятидесяти мотивов, но в конце концов все были брошены и камень был оставлен в плоскостях.

П е с ч а н и н и.

Из песчаников в Петрограде за последнее время применялись Шокшинский, Шидловецкий и главным образом Радомский. Последний стал доставляться в Петроград с очень недавнего времени, но сразу получил большое распространение. Доставляется его два сорта: белый и желтый. Оба сорта очень мягки, легко обрабатываются, дают тонкий орнамент, но плохо сопротивляются атмосферным влияниям. Белый скоро принимает грязный вид, желтый же наоборот, великолепно расцветчивается, становится коричневым, что можно наблюдать на подворье Померанцева по Каменецкой ул. Цейдлер пользовался им на доме Частного Коммерческого Банка на Невском. Архитектор Муиц, который вместе с Шехтелем строили Северный Банк в Харькове отзывался о Радомском песчанике как о великолепном декоративном материале. Шидловецкий песчаник (белый без прожилок) из под Варшавы употреблен Померанцевым на верхние Торговые ряды в Москве. С Шокшинским песчаником работал Б. А. Щуко, который очень хвалит этот камень: он очень тверд (кварцит) и имеет прекрасный цвет. Выламывается близ Петрозаводска, иногда неправильно называется Шокшинским порфиром. Германский (Баденский) песчаник, из которого построены ограды Зимнего Дворца, Дворец Михаила Николаевича, доставляется в Петроград и в настоящее время: Черное Российское Страховое Общество на Морской, Храм-памятник в память моряков, погибших в войну с Японией (иконостас).

Огромное применение за последнее время нашел

Горшечный камень,

оказавшийся чудным декоративным материалом. Доставляется из Швеции. Он очень прочен, красив, великолепен в обработке для скульптурных украшений; не впитывает, благодаря присутствию талька, воды и потому мало поддается атмосферным влияниям; но не принимает полировки и не бывает крупных размеров. Скульптор Коалов, много работавший с архитектором Перетятковичем, говорит,

что горшковый камень незаменим в таких украшениях, как наличники, пояски, украшения окон, входов, порталов и т. д.

В Петрограде можно указать на следующие здания, где он был применен в значительном количестве: Страховое Общество на Каменноостровском (Бенуа), дом Ф. Лидваля (Каменноостр., д. 1 и 3), дом Мельпера на Б. Конюшенной. Примером внутренней декорации может служить камень в Екатерининском Собрании. В Москве Д. Бенуа и Гунст применили его при постройке Российского Страхового Общества на Б. Лубянке, Штреттер на постройке Брянских заводов в Екатеринославе.

Вл. Геллер.

„О декоративных свойствах строительных материалов“.

(Записка арх. В. А. Босякова).

В своей строительной практике при выборе материалов для облицовки фасадов зданий мне приходилось руководствоваться не столько соображениями красоты и прочности, сколько дешевизны и сообразно этому применять по преимуществу материалы, являвшиеся по местным условиям наиболее доступными по цене.

Из естественных камней пришлось применять граниты, песчаники, путиловскую плиту и «кирпичный камень».

Граниты случались: 1) из разноцветных валунов, собранных в полях и лесах и на морских побережьях; на них мне пришлось строить ограды и мосты в имении П. А. Воронина на южном побережье Финского залива, цоколя и наружные ступени для церквей и других зданий в том же имении и его окрестностях в селении гора Валдай Петергофского уезда и в Лоцманском селении за Ораниенбаумом, а также в Сестрорецке, в селении Ярославской губ. Кокубое и городе Данилове той же губернии. Граниты эти применялись частью в грубо околотом виде, частью в виде правильных параллелепипедов чистойковки, причем выбирались предпочтительно мелкозернистого строения, без больших зерен слюды. 2) Финляндский крупнозернистый красный гранит, широко примененный при устройстве петербургских набережных Невы и Фонтанки (цоколя на ступени храма Милующей Божией Матери в Галерной Гавани, Храма Богоявления на Гутуевском острове, цоколь Подворья Киево-Печерской Лавры в Петербурге и частных домов и наличники окон и дверей часовни у Петербургских ворот в Кронштадте), 3) сердобольский гранит темпосерого цвета с белыми жилками, (цоколя у крыльца для Храма Усыпальницы в Ново-Левичьем монастыре, для зданий подворья Староладожского монастыря в Петербурге, для Морских Соборов в Порте Императора Александра III и Кронштадте, для здания Благородного Собрания в Петрограде и проч.), 4) темпосерый финляндский гранит из Ганге для колонн и наличников в порталах кронштадского морского собора, 5) черный

Гангеутский гранит для часовни усыпальницы Бондратьевых на Александро-Невском кладбище и 6) овнядский светло-серый почти белый гранит для части памятника адмиралу С. О. Макарову в Кронштадте.

Последние 3 сорта гранита мелкозернистого строения применены в полированном виде, отличаются большою прочностью и очень красивы.

Песчаники я применял двух сортов: светло-серый (в свежем виде почти белый Радомский) и желтый из других долом царства Польского. Оба сорта очень мягки, легко поддаются теске и обработке профилями и орнаментами, но в нашем климате даже при флюатировании плохо сопротивляются атмосферным влияниям, быстро заглаживаются, чернеют, и на острых краях легко разрушаются; белый песчаник применен для лицевых фасадов подворья Киево-Печерской лавры, желтый—для церкви при Путиловском заводе.

Путиловская плита применена для кладки цоколя, для баш наружных колонн и для ступеней наружных крылец в церквях Милующей Божией Матери, Богоявления, а также Благовещенского Синодального Подворья, дворовых фасадов подворья Киево-Печерской Лавры, церкви при Путиловском заводе и фасадов частных доходных домов; этот облицовочный материал красивый в чистой теске, к сожалению недостаточно хорошо сопротивляется атмосферным влияниям и быстро обваруживает мозаи и слоистость, вызывающие дальнейшие разрушения.

Горшечный камень, в состав коего входит в значительном количестве тальк, доставляется из Швеция, отлично противостоит атмосферным влияниям, хорошо обрабатывается профилями и орнаментами, полировка не принимает, но красив как в грубо околотом, так и в тесаном виде и очень прочен (мною применен в первом виде для облицовки стен вышеназванной часовни в Кронштадте и для портала и Святых ворот в здании подворья Старо-Ладожского женского монастыря).

Для облицовки наружных стен соборов мне пришлось применять лишь обыкновенный красный кирпич (церковь Богоявления на Гутуевском острове, церковь в Бокубое и собор Даниловского монастыря Ярославской губ.), желтый митавский (для подворья Киево-Печерской лавры в Петербурге и для Морского Собора в порте Императора Александра III) и заграничный светло-палевого цвета облицовочный кирпич из Мерцига в Германии (близ Франкфурта на Майне) с орнаментированною терракотою того же завода (для Морского Собора в Кронштадте и церкви в селе Бокубое); как кирпич, так и терракота из Мерцига оказались очень хорошо сопротивляющимися атмосферным влияниям; митавский же кирпич, хорошо поддающийся теске и широко примененный в г. Риге, но обычно так подкрашиваемый у нас в Петрограде, довольно быстро темнеет, особенно на выступах, орошаемых дождями.

Для внутренних работ мною применены для облицовки внутренних стен, иконостаса, солеи, сени подпрестольной, престолов и жертвенников в Морских соборах в Кронштадте и Порте Александра III, а также в других вышеназванных церквях мраморы: розовый Олонецкий, красный с зелеными и белыми пятнами и жидками Уральский, белые (каррарский и швейцарский) и темно-желтый

итальянский («Rosso sovrano» из Вероны). Первые два мрамора очень красивые (по разнообразию пятен и жил) в полированном виде трудны в обработке, вследствие различной прочности составных частей и легко рассыпаются при распилах на доске; названные же белые мраморы отличаются ровностью структуры и прекрасно поддаются как вырубке орнаментов, так и полировке.

Кроме мраморов в Кронштадтском Соборе применены и бухарский lapis lazuli в виде досок мозаичной работы, художественно собранных из тонких пластинок, выпиленных из булыг навайнного камня, б. Петергофскою Гранитною фабрикою; доски эти в полированном виде очень красивы, но изготовление их требует очень много времени и труда.

О добыче и перевозке мрамора из месторождения „Белая Гора“ в Олонецкой губ. для украшений в здании Этнографического Отдела при Музее Императора Александра III в Петрограде.

Доклад, прочитанный на 36 заседании Отдела Бом. Стр. Мат. 16/XI—18 г.

А. П. Дрейером.

Будучи одно время причастен к добыче строительного камня в Олонецкой губернии, позволю себе сообщить Отделу „О добыче и перевозке мрамора из месторождения „Белая Гора“ в Олонецкой губернии, для украшений в здании Этнографического Отдела при Музее Императора Александра III в Петрограде“.

В 1901 г. было решено построить при Музее Императора Александра III новое монументальное здание под Этнографический Отдел Музея.

В этом Отделе должно было быть устроено больших размеров зало, посвященное памяти основателя Музея—Императора Александра III.

В архитектуру этого зало-памятника входили колонны, пилястры, полу и другие украшения из мрамора, причем по желанию Государя, материал для этого должен был быть взят из месторождений России.

Следуя этому указанию, Комиссия по постройке здания Этнографического Отдела, под председательством графа Н. В. Толстого, решила все мраморные украшения сделать из Олонецкого мрамора и остановилась для этого на розовом мраморе, образца № 1, из месторождения „Белая Гора“, находящегося на берегу озера Гижезеро, против с. Тивдия, Петрозаводского уезда, Олонецкой губернии.

Необходимо заметить, что разработка Белогорского мрамора началась еще в XVIII столетии и продолжалась затем с перерывами для постройки Мраморного и Марининского дворцов, Исаакиевского собора и других зданий¹⁾. В те же

¹⁾ См. Прилож. 1.

времена, для более прочного установления гранитного дела в Олонецком крае, еще при Екатерине II с Урала были перевезены несколько партий семейных рабочих (знакомых с гранитным делом) и поселены близ с. Тиади, на берегу озера Гижесозера, где был образован новый поселок „Белая Гора“.

Одновременно с переселением горнорабочих, у Белой Горы была устроена небольшая гранитная фабрика с полным оборудованием, причем для приведения в действие пил и других станков, пользовались силой пруда, нарочно для этого устроенного. Остатки этих сооружений сохранились еще до сего времени.

Белогорское месторождение мрамора представляет собой кряж, шириной около 200 метров, с направлением с северо-севера-запада на Ю.-Ю.-В. и состоит из толсто-слоистых пластов кварцевого доломита, со слабым падением около 15° , на восток-северо-восток.

Главный запад Белогорского мрамора залегает на западной стороне озера Гижесозера, где петрографический состав кряжа ясно обозначается на всем протяжении восточного склона, около версты, обнаженного вертикальными разрезами до 25 метров.

С удалением на север и юг, кряж постепенно понижается и, наконец, совершенно скрывается в наносах.

Броме тонкой природной слоистости камня, едва заметной в свежем изломе, вся толща кряжа (по крайней мере с восточной стороны) разбита трещинами, как пересекающими породу в крест простирания, так и подходящими к пластовым, но с значительно большим углом падения.

Первые трещины весьма разнообразны по величине и характеру и существуют то отдельно, то в группе, образуя систему лучистых трещин. В зависимости от характера указанных трещин, толща разбивается или на отдельные параллелепипедальные массивы или на группы клинообразных отдельностей.

Трещины по направлению простирания являются реже и разбивают толщу на сравнительно правильные пластообразные отдельности.

Пересекающие трещины бывают обыкновенно полные, тогда как пластовые всегда выполнены минеральной массой (известковым шпатом, кварцем или окисью железа), нередко так сильно цементующей обе прилегающие стороны массива, что маскируют присутствие трещин даже в открытом забое.

При отколке массива, пересекающие трещины приносят иногда свою пользу, давая возможность по ним проводить поперечные (отделительные) канавы; также и пластовые жилы,—в известных случаях помогают разбить массивы до желаемой формы отдельности, но в большинстве случаев приносят вред и сильно затрудняют отделение массивов желаемой формы и размеров.

Пересекающие трещины легко заметны с лица, тогда как пластовые в большинстве случаев могут быть отмечены на боковых сторонах массива, что значительно затрудняет выбор в отвесном забое годного для отколки массива и требует для этого очистки верха, отколов, проведения боковых канав и т. д.

Как указано выше, Белогорское месторождение представляет собой кряж толстослоистого кристаллического доломита, более или менее кварцеватого, мелко-

зернистого сложения различных сортов, причем отличие последних производится исключительно по окраске. Разнообразие в окраске зависит от распределения различных растворов, проникших в доломит, в связи с процессами, совершенно изменившими первоначальное сложение массы.

Необходимо заметить, что более светлые оттенки в доломите наблюдаются в верхних слоях, тогда как более темные — в нижних. Хотя и наблюдаются отдельные прослои, более темного, среди светлого, но в общем высказанное вполне справедливо.

Проверяя состав камня в обнажениях у Гигеозера, замечаем следующие, начиная сверху, сорта или слоев (по местному — номера):

I. Верхотина, грязно-серого цвета, трещиноватый доломит. Толщина 1—4 саженя.

II. № 1-ый — Розовато-белый, довольно однородный доломит, с красноватыми расплывчатыми жилками и пятнами, толщина 1—2 саженя.

III. Коломенчатый — буровато-красный с темными крапинками и жилками. Толщина около 2—3 аршин.

IV. № 2-ой жильный темно-розовый, во многих местах пестрый от красно-бурых прожилок и пятен. Толщина $1\frac{1}{2}$ —2 саженя.

V. № 3-ий. Синева-красный со светлыми и темными прожилками. Толщину слоя определить, за осыпью у подножия кряжа, невозможно, но во всяком случае она не менее 4 сажен.

Верхотинный слой в виду трещиноватости и грязных оттенков, а также присутствия синева-красных прожилок, признается вообще негодным материалом и для орнаментальных работ пользуются разве только самой нижней его частью, где он дает переходную разность, близко подходящую по оттенкам и сложению к № 1-му.

№ 1-ый, благодаря неясным оттенкам и однородному сложению, представляет очень ценный материал для высоких колонн, придавая им легкость и стройность фигур.

№ 2-ой дает тоже хороший материал, но благодаря значительному числу трещин, вероятно, более колок в обделке. Кроме того, густая и неравномерная буровато-красная окраска придает выделанным из нее предметам довольно пестрый вид, более пригодный для облицовок и монументов и т. п.

Самый нижний слой, № 3, является, по видимому, наиболее плотным камнем и имеет очень красивый рисунок, но благодаря темному цвету тоже пригоден более для облицовок, ступеней, карнизов и т. п.

В зависимости от указанных свойств камня, парезка в Белогорском месторождении мраморных монолитов, большой длины, по вертикальному направлению возможна лишь в пределах:

- 1) одной верхотинной части,
- 2) от нижней переходной разности верхотинного слоя, со включением № 1 и № 2 и верхней части этого последнего, если степень окраски его будет подходить к № 1.

3) в пределах между № 1 и № 3, со включением коломенчатого и № 2 слоя.

4) в пределах одного слоя № 3.

При этом необходимо заметить, что коломенчатый слой нередко, по пестрому виду и густому цвету, ограничивает нарезку колонн в пределах между верхотинным слоем и № 3 на половину.

В виду всего наложенного, для получения из Белогорского месторождения однородного по цвету и слоению монолита для колонн, необходимо согласоваться:

1) с пересекающими и пластовыми трещинами, определяющими величину возможного в отколке из края массива.

2) с мощностью слоя, определяющего размер возможный к получению колонн однородных по всей их длине—по цвету и слоению, и

3) с природной слоистостью камня, определяющей направление разбуриваемой колонны.

От положения выбранного на основании вышеизложенных условий массива для колонн зависит и способ подготовительных работ к их отделению.

Рассмотрим теперь условия, которые были предъявлены к исполнению заказа Музею Императора Александра III.

Музею необходимы были цельные круглые колонны, вышиной в $9\frac{1}{2}$ аршин, диаметра $19\frac{1}{2}$ вершк., приготовленные из слоя № 1.

Для удобства оточки колонн, необходимо заготавливать монолиты, размерами $(10,5 \times 1,5 \times 1,5)$ аршин. Указанный размер, при весе монолита в 1416 пудов и временном сопротивлении излома—346 пуд. на квадрат дюйм,—вполне гарантирует прочность монолита, при наиболее опасных для него положениях, а именно, во время перевалки и оточки.

Затем, так как длина монолита должна иметь $10\frac{1}{2}$ аршин и состоять из материала сравнительно однородного по слоению, рисунку и цвету, близко подходящему к образцу № 1, то рабочий слой, судя по обнажениям в крае, будет заключаться только в пределах между нижней частью верхотинного слоя и верхней частью слоя № 2, а при темной окраске коломенчатого слоя, только в пределах одного слоя № 1. В указанных пределах толщина рабочего слоя определяется при наиболее благоприятных условиях только в $2\frac{1}{2}$ сажени, почему и заготовка монолитов под разборку колонн возможна только в горизонтальном и плоскости рабочего слоя направлении, на что указывают и колонны, установленные в Мариинском Дворце, имеющие высоту, превосходящую значительно толщину слоя № 1.

Этот слой с подходящими к нему разностями залегает почти на средние откосного забоя в крае, а потому отделение из него массива может быть достигнуто несколькими способами и притом с помощью только порохоострельных работ или с добавлением разбуровки и отделением клиньями.

Наиболее старый способ заключается в том, что в выбранном в крае месте стараются отделить цельный массив, определенной толщины, во всю высоту забоя. С этой целью отделяют очерченный массив поперечными кававами, начиная сверху

до самого подножья, затем под нижней частью массива устраивают вруб, а с задней стороны по вертикальному направлению пробуривают большие шпуры (матки), которые заряжают обыкновенно порохом и взрывают. При удачном ведении работ, отделенный каналами и врубом массив отрывается от материка и падает к подножию врыжа, где его разбивают и, отделив требуемые части, разбуривают их по форме данного заказа.

Способ этот дает возможность отделять сразу большие массивы, причем такое отделение производится в том расчете, что при падении массив распадается на такие отдельности, которые уже не будут заключать в себе трещин, опасных для дальнейшей разбуровки их под монолиты, и, кроме того, что все последующие работы могут вестись на открытом со всех сторон месте. Способ этот, однако-ж, не может быть рекомендован к отделению массива из трещиноватого и хрупкого камня, так как такие массивы при падении распадаются не только по трещинам, но от живой силы удара еще в цельных местах, обращая часть камня в мало-пригодные для заката куски, особенно для изготовления колонн, требующих значительные размеры для массивов. Кроме того, благодаря неправильной форме кусков, при отделке теряется много хорошего материала.

Другой способ заключается в том, что, выбрав в забое годную для разработки часть, ее обнажают от сверху лежащих слоев, с помощью порохострельных работ. Оторванные куски породы сваливаются к подножию забоя для образования откоса, и затем, когда рабочий слой будет обнажен и очищен, его отделяют во всю его толщину, поперечными каналами и, сделав по величине заданной к отделению массы вруб, отделяют его камнями или порохом. Отделенный таким образом небольшой массив сваливают по откосу вниз, где его без всякой подготовки разделяют кливьями на требуемые части.

Этот способ имеет свои преимущества, так как дает возможность получить из рабочего слоя большее число массивов, а, следовательно, при дальнейшей разделке—большой выход заказных монолитов; но зато при значительной высоте массива и толщине верхотинного слоя, приходится устраивать дорого стоящий откос для спуска монолитов и вести значительные порохострельные работы—сверху вниз, что сильно влияет на прочность ниже расположенной части массива.

В виду всего изложенного, при выборе способа заготовки монолитов, необходимо, во избежание непродуманных затрат, потери времени и порчи камня, быть очень осторожным и останавливаться в своем решении только по осмотру и изучению на месте всех условий залеганий камня и его свойств.

И действительно, первоначальные работы по исполнению заказа Музея Императора Александра III производились, как видно из примеров, под руководством весьма неопытного человека, а потому оканчивались полной неудачей, и массивы получались или недостаточных размеров или вовсе не отделялись от забоя. Наиболее наглядным примером неправильной постановки работ мог служить неотделенный массив у промышленной конторы (в 1901 г.), для обрыва которого были заложены без всякого подсчета лишь два незначительных шпура, давших при однократном падении только ряд вредных для массива трещин.

Все бесплодные работы были, наконец, остановлены, и Комиссия постройке зданий для Этнографического Отдела при Музее Александра III обратилась ко мне с просьбой осмотреть Белогорское месторождение, выбрать наиболее подходящую часть обнажений в краже для вырубki из нее монолитов и указать способ производства самой работы.

В виду сложности дела, осмотр Белогорского месторождения пришлось произвести в самое неблагоприятное для этого время зимой, когда краж был занесен глубоким снегом; тем не менее, все же удалось отметить:

1) что наиболее удобная часть обнажений в краже для вырубki мраморных монолитов находится на восточном его склоне, у Гизеозера, и представляет массив, в форме естественной отдельности, ограниченной во всю высоту забоя двумя пересекающимися трещинами и имеющей—12 саж. высоты, 8,5 саж. ширины и не менее 8 саж. толщины. Принимая вес 1 куб. саж. Белогорского мрамора=1620 п., вес указанного массива определится из уравнения:

$$(12 \times 8.5 \times 8 \times 1620 = 816 \times 1620 = 1.321.920 \text{ пудам.})$$

2) что вся верхняя часть массива (верхотина), занимающая около 2-х саж. высоты, разбита неправильно расположенными трещинами на куски, по размерам, пригодными только для более мелких поделок.

3) что ниже «верхотины» залегает мрамор с равномерной трещиноватостью (направления NW—340° и SW—260°), позволяющей получить крупные штуки камня, вполне подходящей для вырубki из них требуемых размеров монолитов для колонн. Кроме того, цвет этой части массива имеет розоватый оттенок довольно равномерный во всей его массе.

4) что средняя часть массива расслоена в ширину и глубину на две части, облегчая этим разделение массива на части, удобные для вырубki из них монолитов под колонны.

5) что самая нижняя часть массива хотя состояла из годного материала, но отличалась несколько более темной окраской, чем верхняя часть массива, почему могла быть без ущерба для дела использована для углубления в ней вруба при решении отделения от материала кража всего массива.

В виду сложного и того обстоятельства, что при вырубке монолитов из указанного массива, при положении его в материке, пришлось-бы снимать в отвале весь верхотинный слой (выше 2-х саж.) и делать огромную отсыпь, для чего потребовались очень значительные порохоострельные работы, а для отсыпи—не менее значительные средства, пришлось при разрешении вопроса о способе вырубki монолитов для колонн и разных штук камня для других украшений Этнографического Отдела советовать—вначале отвалить целый массив к подножию кража и затем лишь начать разбуровкой и клиньями отделять от него необходимых размеров монолиты.

Для этого необходимо было вначале исполнить следующие подготовительные работы: верхнюю площадку массива очистить от земли и валунов; затем с обеих сторон массива во всю принятую для него ширину и высоту, а именно в 12 саж.

по направлению пересекающихся трещин прорубить две боковые канавы, шириной около двух аршин, чем массив совершенно отделялся с обоих боков от материка. Затем в основании массива, во всю его ширину (7,5 саж.) и толщину (5,5 саж.) сделать вруб высотой у света в 2 сажени и в конце 0,5 сажени. Для безопасности, с лицевой стороны оставались три предохранительных целика, в 1 сажени в сечении.

Одновременно с этим, на верху массива, по линии, соединявшей боковые канавы, пробить еще канаву, глубиной в 1 сажень (чтобы пройти наиболее трещиноватую часть верхотинного слоя, задняя стенка которой намечала собою начало плоскости желательного откалывания массива от края).

В канаве этой в равных расстояниях от боковых канав между собой пробить три буровых сваями (маточные), глубиной в 20 аршин и такого диаметра, чтобы 10 аршин нижней части каждой сваи могли вместить в себе заряд крупного пороха от $3\frac{1}{2}$ до 4-х пудов.

Затем предохранительные столбы разбурить с таким расчетом, чтобы при одновременном палении всех шнуров, столбы были бы раздроблены на мелкие части и разнесены возможно дальше от основания массива.

С указанным указанными подготовительных работ, предназначенный к отвалу массив получал следующие размеры: с лицевой стороны—высота 9 сажен, ширина 7,5 сажен; с задней стороны—высота 9,5—10 сажен, ширина—7,5 сажен, при средней толщине—6 сажен.

Объем такого массива определялся в 435 куб. сажень, а вес—704,700 пудов. Рабочий пласт (№ 1) сохранял в массиве толщину от 3 до 4 аршин, и при благоприятных условиях, под вырубку монолитов для колонн, могли быть употреблены также части смежных слоев, всего до 1 сажени. Таким образом, при всей отделяемой массе камня для заказа Музея можно было взять часть массива, размерами $(2,3 \times 7,5 \times 6) = 103,5$ куб. сажен, в значительной мере покрывавшей требования для колонны. Самый отрыв массива от края предполагалось произвести с помощью порохоострельных работ. Для этого три мины (матки) заряжались черным порохом, а шнуры в предохранительных столбах—динамитом. Паление мины и шнуров необходимо было произвести одновременно, что достигалось с помощью электрического тока.

При выполнении указанных работ необходимо было иметь в виду: 1) что в расстоянии $3\frac{1}{2}$ сажен от маточной канавы (на верхней площадке массива) имеется пластовая трещина, которая отсекает правый лицевой угол массива, почти на половину всей высоты. Затем такая же трещина замечалась за маточной канавой. Точнее, направление этой трещины можно было определить только после вырубки боковых канав, но, в виду параллельного ее направления с первой трещиной, можно было допустить, что она тоже рассекает массив ниже 5 сажен, а именно в нижней части заднего левого угла.

Обе трещины особенного значения для рабочего слоя не имели, но при отделении массива могли оказать влияние на положение его центра тяжести, и потому на дальнейшее его движение. Кроме того, если вторая трещина отсекает не только

угла, но в нижней части массива на значительном протяжении, то при проходке сплошного вруба и боковых канав весь массив может оказаться свободным и при известных условиях дать сдвиг не только опасный для цельности массива, но и для задолженных при нем рабочих.

Потому, для безопасности вруб вести не сплошным забоем во всю ширину подгорья, а двумя штольнообразными выработками, и только в том случае, если в концах их не окажется в потолках вышеуказанной трещины, отступающим забоем начинать выборку оставленных целиков с сохранением, во всяком случае, до момента отделения массива от материка, 3-х столбов, надлежащей мощности.

Размеры последних определяются по расчету на раздробление. Принимая высоту столба в 2 сажани, вес массива в 704.700 пудов и временное сопротивление раздроблению Белогорского мрамора—846 пуд. в квадр. дюйм., получаем обеспеченной прочности поперечные размеры столба = (8×8) фут.

2) так как с проходкой вруба сопряжены порохоострельные работы, то от беспрестанных выстрелов сцепление по трещинам может ослабиться и вызвать оползни отдельных кусков и даже небольших частей массива.

В виду таких нежелательных инцидентов необходимо:

а) все камни и куски массива, уже отделенные трещинами и удерживающиеся на весу только жальной массой—сколоть.

б) глубокими, но не сквозными трещинами, установить постоянные наблюдения — проклейкой или замазкой цементом.

в) снять с кровли края, примыкающего к боковым сторонам массива, со стороны канав, нависшие камни, а также свести с правого угла края, примыкающего к массиву, всю ту часть, которая отделяется пересекающей трещиной и, видимо, близка к падению.

г) установить по длине вруба с начала работ до момента отделения от материка — массива, ряд контрольных столбов из сухого леса и достаточной прочности, с закладкой к потолку осиповых, тщательно оструганных клиньев.

д) перед падением шнуров, удалить с работ всех рабочих в безопасные места и по окончании, не ранее, как через 5 — 10 минут, подходить к месту работ, вначале только штейгеру или его помощнику, на обязанности которых должен лежать самый тщательный осмотр, начиная с верха массива, все контрольные пометки по трещинам и затем допуск к работам остальных рабочих. Для экономии времени падение шнуров и осмотр массива можно производить в часы отдыха рабочих или в часы перемены смен.

е) в предупреждение случайностей с лицами местного населения, перед падением шнуров, следует вывешивать на высоком шесте, установленном у точной канавы, флаг, значение которого сообщить крестьянам через Волоостное Правление в с. Тивдии и Белогорах.

ж) только после окончания работ по проходке вруба и при положительных показаниях об устойчивости массива, следует приступать к разбуровке предохранительных целиков (Орибов) и притом с таким расчетом и направлением шнуров, чтобы столбы эти полностью были бы разнесены в один раз в момент отделения

массива от материка, так как в противном случае массив мог при падении загнать остатки столбов под себя, вместо того, чтобы вынести их давлением вперед.

а) если после взрыва мины и шнуров массив не отделится от целика, то следует вновь зарядить мины для повторного падения. В продолжении этих работ, даже при отрицательных показаниях на малейшее стремление массива к движению, доступ рабочих к нему с лицевой стороны должен быть строго воспрещен.

б) при благоприятных условиях и соблюдении всех указанных мер, массив должен упасть и при том лицевой стороной вниз, — но, имея в работе таких громадных размеров массив, нельзя не указать на следующие, возможные при падении его, случайности:

I. Так как при падении вруба, отделение массива от концов мин (маток) пойдет по плоскости наименьшего сопротивления, а именно, по наклонной к вертикальной оси массива, то сейчас после взрыва, от действия силы тяжести, массив начнет двигаться по этой наклонной плоскости, до встречи его пяты с подошвой вруба. От силы удара, части массива, отделенные трещинами, особенно с лицевой стороны, могут сорваться и упасть и затем, образовав кучу, повлечь за дальнейшее движение массива и его положение при падении.

II. Если пластовая трещина, замеченная за маточной канавой, пересекает массив по середине и при том под углом, то массив после отделения может сползти и не упасть.

III. При падении массива часть верхотинного слоя должна отлететь, а с этим вместе возможно и распадение массива на отдельные, в зависимости от пересекающих (если таковые имеются) его трещины.

Настоящие мои предположения с проектом разработки массива с пояснительной моделью я представил на благосмотрение как Комиссии по постройке Этнографического Музея, так и Горного Департамента, которые проект мой одобрили и стали приводить его в исполнение в 1902 г., причем все работы по заготовке мраморных частей были переданы г. Б. Ф. Вервелею; порохоотригательные же работы — для отделения массива от кряжа — были поручены И. В. Попову. Усилиями названных лиц массив был вполне удачно оторван от кряжа, причем, падая, разделился на 3 части, как это было предусмотрено. При этом верхотинный слой осыпался возле самого кряжа, а средние части, в том числе и рабочий слой (№ 1), были отброшены вперед и легли у оснований кряжа так удачно, что сейчас же после взрыва, можно было приступить к сортировке отдельных глыб и вырубке из них монолитов.

При отделении массива, для взрывания мин (маток) были применены электрические запалы г. Дрейера; в каждую мину были заложены по три запала, укрепленных в расстоянии 3-х аршин друг от друга. На все три мины (матки) пошло $12\frac{1}{2}$ пудов миного пороха, причем пороховой заряд в каждой матке заполнял нижнюю часть на 10 аршин. Сверх заряда, тоже на протяжении 10 аршин, каждая мина забивалась сухой глиной. Все 6 концов проводников от 3-х запалов, из каждой мины, соединялись на поверхности и затем в один общий проводник от всех 3-х мин.

Для раздробления предохранительных столбов в нах было пробурено 70 шнуров, глубиной до 2-х аршин, диаметром в $1\frac{1}{2}$. Для заرجения их была употреблена гранучий студень с завода Б. Н. Виннора в Саблино. Для выполнения всех 70 шнуров потребовалось $1\frac{1}{2}$ пуда гремячюго студня.

Одновременно с отделением массива, пришлось подумать о доставке мрамора в Петроград.

Необходимо заметить, что штука мрамора, предназначенная под монолит для цельной колонны, весит около 1422 пудов, а часть той же, но составной колонны, не менее 450 — 500 пудов, следовательно, приходилось перевозить такие куски мрамора, которые по объему и весу были совершенно не под силу местным возчикам, даже для гужевой перевозки этих глыб от Белой Горы до Онежского озера, на протяжении 40 верст.

В виду этого, г. Б. Ф. Веревель в поисках за решением этого вопроса обратил внимание на целую систему озер, которые при известных условиях могли служить водным путем для доставки тяжелых грузов из Белой Горы до Онежского озера, а затем до Петрограда.

Так, Гижезеро, на берегу которого расположены мраморные ломки, отделяется от озера Сандаля перешейком в 2 версты, а последнее озеро от Онежского озера полосой земли около 3-х верст.

Желая использовать эти озера в качестве водного пути, К. Ф. Веревель от ломки мрамора у Белой Горы проложил рельсовый путь до берега Гижезера, где устроил пристань (№ 1). На восточном берегу этого же озера была устроена вторая пристань (№ 2), от которой до берега озера Сандаля на протяжении 3-х верст г. Веревель проложил тоже рельсовый путь, в конце которого устроил пристань (№ 3). Затем, в южной части озера Сандаля до Нигозера был очищен старинный канал, служивший, вероятно, в давно прошедшее время для такой же перевозки строительного камня. На южном берегу Нигозера была устроена тоже пристань (№ 4), от которой до Кандопги, на берегу Олонедского озера, где устроена тоже пристань (№ 5), был проложен на протяжении 15 верст рельсовый путь.

Благодаря указанным сооружениям, все мраморные части для Этнографического Музея отправлялись в Петроград следующим образом: мраморная часть с помощью лебедок, свастей и крапов уставлялась на тележку и по рельсовому пути доставлялась (конной тягой) от ломки до пристани № 1 на берегу Гижезера. Здесь тележка с камнем вкатывалась на паром, с помощью которого доставлялась на пристань № 2. С этой пристани тележка с мрамором перекатывалась на рельсовый путь и по нем доставлялась (конной тягой) до пристани № 3 на берегу озера Сандаля. Здесь тележка перекатывалась на баржу, которая буксирным пароходом доставлялась сперва на озеро Сандаля, а затем через устроенный канал до пристани № 4 на южном берегу Ниг-озера. С этой последней пристани тележка с мрамором перекатывалась на рельсовый путь, по которому доставлялась до пристани № 5, на берегу Онежского озера, в Кандопги. На этой пристани все мраморные части снимались с тележки и грузились в полулодку

(барку) с грузовым под'ёмом в 40.000 пудов. По нагрузке полулодки, она доставлялась с помощью буксира в Петроград (по Онежскому озеру, Свири, Ладожскому каналу и Неве).

По доставке мраморного груза в Петроград, он поступал в гранильную мастерскую, которая была устроена во дворе Музея Императора Александра III. Все станки для гранильной мастерской (вильные, шлифовальные и др.) были вывезены из Баварии.

Необходимо заметить, что до сих пор не были произведены достаточные обследования запасов месторождений Оловянского мрамора, тем не менее, без сомнения Белогорское месторождение по своей мощности, разнообразию оттенков и краскам мрамора, является действительно классическим.

Так, на протяжении 7-х верст, указанное месторождение дает 32 разных оттенков мрамора, самых разнообразных цветов и рисунков, и притом в громадных пластах, дающих возможность приготовить монолиты самых разнообразных величин.

Ничего подобного не имеется за границей, где хотя и встречаются мощные месторождения мрамора, но исключительно белого цвета.

Один существенный недостаток Белогорского мрамора — это наличие кварца, коим обуславливается уменьшение вязкости и более трудная его обработка. По с другой стороны, он малоогерист и отличается громадным сопротивлением на раздробление (= 846 пуд. на кв. дюйм), превосходящий в этом отношении большинство строительных камней.

Такие благородные качества Белогорского мрамора безусловно дают ему громадную будущность, и если до сего времени разработка его велась спорадически, то по причинам, легко устранимым.

Нельзя также не указать на Белогорское население, состоящее сплошь из коренных горнозаводских людей, переселенных с Урала, а потому людей вполне знакомых с горными работами.

Не имея никаких знаний по сельскому хозяйству, белогорцы, несмотря на призывку их в последнее время к земледельческому классу, земли не обрабатывают, и занимаются по-прежнему кустарной обработкой местного мрамора, которая хотя и дает им некоторый заработок, но столь малый, что совершенно не покрывает настоящие их потребности.

Современное положение мраморного дела в Оловянской губернии Оловяцкое Губернское Земство обрисовывает в «Материалах по статистико-экономическому описанию Оловяцкого края», в следующем виде:

«В последние годы для строящихся музеев Александра III и Этнографического в СПб, каменной свода производилась значительная часть мрамора в Белой горе и Лижовере; для обхода порожистой и заостренной мельницей р. Тивдин построено железно-дорожное полотно, положены рельсы и на перешейке Шугаера и Балдохомской губой; по этому полотну конной тягой перевозились мраморные монолиты. В настоящее время (1910 г.) никаких работ не производится, и часть

постройке сгорела. Местные жители, пользующиеся обломками мрамора от прежних работ, занимаются выделкой мелких вещей, но самым первобытным способом; не имея возможности приобрести ни соответствующих инструментов, ни необходимого материала для шлифовки и полировки (последняя производится по-просту наведеншем слоем воска на сглаженную песком поверхность вещи), никем не руководимые кустари Белой Горы почти забросали прежнее ремесло и в небольшом количестве производят грубые, лишенные художественного вкуса, архангелской формы изделия, при самых невероятных сочетаниях цветных мраморов, самих по себе весьма красивых. Изделия, несмотря на плохую обработку, расцениваются очень дорого, так как рабочему для самой простой вещи приходится затрачивать огромное количество времени на обделку и шлифовку твердых кварцевых мраморов вручную Все залежи мрамора в Олонецкой губ., относящиеся по своему составу к доломитам и доломитизированным известнякам, вообще очень мало исследованы, не исключая и месторождений в районе Белой Горы, где более крупная добыча производилась только в отвесной скале против деревни; остальные разработки мраморов представляют только небольшие ямы, из которых иногда добывались некрупные штуки породы.

Несмотря на более, чем столетнюю эксплуатацию мраморов казной, которой и теперь принадлежат ломки, даже в окрестности Белой Горы не было до сих пор проведено обследование запасов мрамора, который является по своим качествам прекрасным строительным и поделочным материалом. Нет сомнений, что в пределах Олонецкого края существует большое количество разнообразных мраморов и, кроме указанных местностей, особенно в области развития углекислых пород».

П Р И Л О Ж Е Н И Е 1.

При мраморных ломках в д. Белой Горе была устроена в 1807 г. на средства казны гранитная мастерская (перестроенная в 1837 и 1845 г. г.), где механически силой воды производилась распиловка и первоначальная обделка мраморных монолитов, а также шлифовка и ручная отделка мелких частей.

Наиболее значительные работы происходили:

- в 1788 г. — для облицовки Исаакиевского Собора и Мраморного дворца.
- „ 1803 г. — для полов Казанского Собора мрамор и шокшинский порфир для хор.
- „ 1817 г. — пьедесталы для Конногвардейского мавзея.
- „ 1838 г. — мраморы, подоконники для Зимнего дворца.
- „ 1840 г. — колонны для дворца В. К. Марии Николаевны.
- „ 1844-53 г.г. — для внутренних украшений Исаакиевского Собора.
- „ 1845 г. — пьедесталы шокшинского кварцита для Зимнего дворца.
- „ 1847 г. — 27 монолитов шокшинского кварцита для саркофага Напол. I.
- „ 1857 г. — тоже для памятника Николая I в СПб.

Кроме этих поставок на Белогорский храм, на фабрике изготовлялись вещи по частным заказам: каминные, чаши, вазы, пьедесталы, надгробные плиты и др. вещи.

Ломки в 1857 г. перешли в ведение Кабинета, а затем в 1861 г. в завладывание Местного Управления Госуд. Имущества, которое сдавало их частным предпринимателям, один из которых, г. В. В. Савельев, построил новый вододействующий завод, сгоревший через год со всеми материалами, после чего им же в 1884 г. была построена другая фабрика, работавшая до 1893 г. На фабрике выделывали столы, вазы, подоконники и пр., но арендатору казны были поставлены трудно выполнимые условия, так что дело прекратилось.

П Р И Л О Ж Е Н И Е 2.

Стоимость работ по отделению массива от кража и вырубке монолитов для колонн на усадебных частях:

За очистку 100 кв. саж. верха	130 руб.
За 3 матки 60 арш. по 6 руб. за аршин	360 "
За маточную канаву	150 "
Боковые канавы на глубину 10 сажень	840 "
Уборка откосов	800 "
Вывозка щебня	200 "
Выемка вруба за 37,5 к. саж. по 50 руб. за куб. саж.	1875 "
За выемку канав 32 куб. саж. по 50 руб.	1600 "
Подготовка рабочего слоя к разбуровке колонн	800 "
Сталь, заправки и инструменты	1500 "
Уборка мусора	200 "
Содержание штейгера	500 "
Разбуровка массива на монолиты, а затем на колонны	7500 "
Разные расходы	300 "
Итого	17.755 руб.

На рабочего слоя можно нарезать 80 монолитов для колонн; считая 50% брака, получим годных монолитов—40 шт., почему стоимость каждого будет круглым счетом в 443 руб.

Стоимость тех-же монолитов при нарезке их из целика, без отвала массива:

За очистку верха 100 кв. сажень	130 руб.
За выемку верхотвинного слоя всего 160 куб. саж. по 30 руб.	4800 „ ¹⁾

¹⁾ По расчету на куб. саж.: Рабочей платы — 20 р.; порох, заправка — 3 руб.; сталь — 4 р. 43 коп.; разные расходы — 35 коп., — итого 30 руб.

За выемку боковых аэлан, всего 16 куб. саж.	
по 50 руб.	800 руб.
За насыпку осмыи около 280 куб. саж.	
по 10 руб.	2800 „
Содержание штейгера	500 „
Рамбуровая цемента на монолиты, в затен	
на колонны	7500 „
Разные расходы	300 „
Итого	16.830 руб.

Полагая, как и предыдущем примере, выход годных колонн из рабочего слоя (в границах массива) — 40 штук, получаем стоимость колонны в круглых шпорах — 421 руб.

Стоимость работ, особенно по выемке верхнего слоя, может быть значительно уменьшена, если состояние породы позволяет обыкновенный порох заменить динамитом, употребление которого повлияет в такой-же мере и на скорость работ. Вместе с тем очень важно иметь на местах сильные подъемные механизмы, так как перевадка тяжелых канней и монолитов вручную не только удорожает и замедляет работу, но увеличивает и процент брака колонн.



II. Обследование каменоломен и отчеты о командировках.

О Т Ч Е Т

о предварительном обследовании Крыма в отношении каменных строительных материалов, произведенном Д. Щербаковым в августе 1918 г. по поручению V отдела комиссии по изучению естественных производительных сил России.

В июле 1918 г. я получил от проф. Ф. Ю. Левинсон-Лессинга письмо с предложением принять участие в обследовании каменных строительных материалов Таврической губернии.

Я жил в это время на южном берегу Крыма и естественно поэтому обратил в первую очередь внимание на ближайший ко мне район. К тому же и соображения материального характера заставили меня сразу избрать для работ какую-нибудь определенную часть Крыма; дело в том, что денег из Петрограда я не получил, а на месте мне удалось достать в долг небольшую по теперешнему времени сумму в 2.000 рублей. Южный берег представляет еще особый интерес благодаря интенсивно развивающемуся курортному строительству, которому в ближайшем будущем предстоит громадный рост; соответственно должен возрасти спрос на строительные материалы.

Представлялась следовательно благодарная задача выяснить, что дает и что в будущем сможет дать Южный берег. Приступая к работе, я в первый момент был в затруднении—не зная, что осматривать и описывать: ведь в сущности говоря весь Южный берег сплошная каменоломня, и человек берет камень всюду непосредственно тут-же, где селится. Однако самый беглый обзор карьеров показал, что ломается петрографически очень разнородный материал. Нужно было следовательно дать общую характеристику пород, развитых в пределах южной части полуострова, и выделять повторяющиеся типы ломов.

С этой целью я совместно с помощником прошли пешком весь берег, начиная от Севастополя и кончая Коктебелем (в 18 верстах от Феодосии к западу). К сожалению экономический ход Крымской жизни и политический момент (железнодорожная забастовка) не благоприятствовали работам. Все каменоломни сто-

или, свежие образцы было затруднительно получить, а еще труднее укупорить и перевезти их.

Поэтому поневоле пришлось ограничиться поверхностным обзором ломок побережья—обзором, который дал материал для составления детального продуманного и обоснованного плана дальнейших исследований, столь насущных для Крыма, играющего уже крупную роль в индустрии каменных строительных материалов в котором в будущем суждено приобрести выдающееся значение благодаря своему выгодному географическому положению, хорошим путям сообщения, небольшим размерам при разнообразии пород, а главное—исключительным климатическим условиям. Для обобщения собранных данных и в завершение работы побывал в Симферополе, где собрал некоторые статистические сведения и попутно осматрел окрестные выходы изверженных пород. Этим я закончил обследование, длившееся 1½ месяца, так как с одной стороны средства приближались к концу, а с другой невозможно было снестись с Петроградом и получить нужные директивы.

Переходу к описанию добытых данных.

Южный берег представляет собою узкий сланцевато-песчанниковый склон, обращенный к морю и ограниченный с севера обрывистой известняковой грядой Яйлы. Начиная от Севастополя и до мыса Айя идут, постепенно понижаясь, неприступные береговые скалы, спускающиеся обрывисто к морю. Только от мыса Айя к востоку появляется береговой склон и посящий собственно говоря наименование «Южного берега». У Байдарских Ворот Яйла отодвигается версты на две от берега, у Алушки на четыре и так чем дальше к востоку, тем больше, удаляясь за Алушкой уже верст на 10—12 от моря. В пределах сланцевато—песчанниковой толщи побережья встречаются многочисленные, но небольшие по величине выходы интрузивных и эффузивных пород. Сланцы и подчиненные им песчанники относятся по геологическому возрасту частью к Триасу, частью к Юре (Фон-Фохт, Борисяк). Известняки Яйлы носят мраморовидный облик и в большинстве случаев принадлежат к верхней Юре.

Итак мы имеем четыре главных типа пород: мраморовидные известняки различных оттенков и структур, изверженные породы, песчанники (конгломераты) и сланцы. Сейчас эксплуатируют породы первых трех категорий, причем по степени использования идут мраморовидные известняки, Крымские диориты и песчанники. Известняк идет преимущественно на дачные постройки, крупные городские здания, на приготовление цегашевой известки и щебенку для шоссе. Диорит употребляется на кубики и шпалы южных городов, тяготеющих к Черноморскому бассейну, а также на шоссировочную щебенку. Подчиненную роль играет песчанник, обычно неважного качества: он идет на татарские сакли в са-городах: только некоторые его разновидности, отличающиеся красивой окраской (голубовато—зеленая), идут на постройку монументов и церквей (Фаросская церковь, Армянская церковь в Ялте). Хороших аспидных и кровельных сланцев пока неизвестно. Мраморовидного известняка очень много; обычно он имеет полый рифовый характер и окрашен в серые цвета различных оттенков. Несмотря

на обилие эксплуатируется он только при определенных условиях залегания, что объясняется кустарным характером добычи и экономическими соображениями. Разрабатывается по преимуществу крупная несортированная брекчия, сопровождающая столь сильно развитые по Южному берегу известковые оползни и сдвиги. Обычно рабочий, сняв в пределах такого старого оползня небольшой почвенный покров, наталкивается на крупные монолитные глыбы—обитые ядрища тех обломков, которые двигались и катились во время обвалов, покрытые тонкой сталактитовой корой, образовавшейся благодаря легкому просачиванию атмосферной влаги и растворению известки. Эта сталактитовая кора предохраняет обломки от выветривания и связанной с последним трухлявостью (гнилой камень). Из этих глыб порохострельными работами готовятся более мелкие обломки, обгесываемые уже на месте стройки и идущие на так называемую мозаичную кладку. Есть однако и другой тип известняковых карьеров, менее распространенный, где разрабатывается пластообразный известняк; там по преимуществу готовят ступени, карнизы, подоконники, тесанный штучный камень.

На протяжении от Балаклавы до Алушты известняковых обвалов очень много; каждый жилой пункт находит без труда по соседству удобное место для карьера. Однако строительные свойства известняка, взятого из различных пунктов побережья, не одинаковы, что находится в связи не только со степенью выветривания, но также и геологическим возрастом его и фациальными отличиями. Берег от Алушты до Судака менее богат известняком: хребет Яблы там отступает от моря верст на 10—12, сланцеватый склон не так крут, количество оползней и обвалов меньше и они редко доходят до моря. Но эта часть побережья пока совсем не тронута культурой и потребность в строительном камне не велика.

От Судака до Феодосии известняк опять встречается в изобилии. Первые обнажения юрского мраморовидного известняка со стороны Севастополя встречаются у мраморной балки около Георгиевского монастыря. Около этих-же мест находится так называемый «Крымский мрамор», представляющий собою сильно метаморфизованный известняковый конгломерат розоватого и красного цвета (окислы Mn_2O_3). Образцы его, взятые с побережья, отличались исключительно малой стойкостью по отношению к выветриванию. Есть однако указание на наличие лучших сортов в окрестностях д.р. Чоргуи, где не мешало-бы поискать выходов этого красивого материала.

Балаклава вся расположена на мраморовидных известняках и пользуется им непосредственно вблизи районов построек. Дальше на восток в сущности говоря каждый курорт имеет свои ломни: именно Батильман, Ласпи, Форос, Мухалата (очень красивые сорта), Кишиеза, Лимеза, Симез (плотный серый известняк), Алушка. За Алушкой начинается полоса красноватых известняков (опраска от Mn_2O_3), часто оолитового сложения. Очень большие каменоломни находятся возле деревни Гаспры. Здесь ломается слонный известняк, обнажающийся по склонам горы Мегаби, отроги которой доходят до самого моря. Ломни расположены очень выгодно у самого шоссе, всего в 10 верстах от большого центра

Янты с хорошо оборудованным портом. Камень выламывается большими плитами и отличается легкостью обработки (пластичность) при сравнительно большой твердости. Из него делаются по преимуществу ступени, обслуживающие чуть ли не весь Южный берег и идущие даже в экспорт. Для карьеров и ступеней выбирают обычно слои светло-серого известняка, отличающегося наибольшей мягкостью. Попадают при этом темного цвета. Этот тип значительно тверже и идет на облицовку стен, подпорных стенок и т. д. Встречаются еще слои с примесью изверженных песчаных зерен — это самая твердая разновидность Гасприйских пород. Недостаток светло-серых сортов заключается в сравнительной легкости, с которой они выветриваются; выветривание выражается в появлении тонкой случайной сети трещин. Поэтому эти сорта предпочитают употреблять для внутренних частей зданий. Фундаменты же в Янте возводят охотно из местных красных известняков (домов-домки у подножия холма Ай-яни), отличающихся большой твердостью и крупным раковинным изломом. Эти качества делают их пригодными к частой обработке (шпунт). Поэтому верхнюю часть зданий кладут из серых сортов известняка, более мягких (Дерекойские дома). Янты пользуются также камнем из дер., лежащей в 10 верстах к востоку. Гурзуф имеет свои дома; часто дома строятся из того материала, который добывается при земляных работах. В Алуште употребляют так называемый «Шумский камень» — темно-серый ирмороушский известняк на окрестностях дер. Шумы.

Красный ирмороушный известняк, по отзыву местных нижеверов, отличается превосходными строительными качествами; он прекрасно склеивается вешущими растворами, легок в обработке (вазов), не гигроскопичен и мало теплопроводен (?). До войны куб выложенного камня обходился в 10—15 рублей. На среднюю дачную постройку идет от 100 до 150 кубов. Почти все Крымские дачи Южного берега построены из этого известняка. Из очередных задач по обследованию этих известняков и-бы узнали из желательности поисков красных раковато-красных брекччевидных сортов, отличающихся меньшей сыпучестью и выветриванием, чем известный тип «Балкалавский» или «Крымский ирмор». Этот сорт очень ценен для облицовки и несомненно будет пользоваться успехом.

Затем интересно было-бы подробнее обследовать Гасприйские известняки и выяснить, какие комплексы пластов, обладали достаточною пластичностью, менее сыпучим и выветриванием. Было-бы также желательно проанализировать некоторые известняки, отличающиеся вообще в Крыму высоким содержанием CaO , в особенности в тех районах, где удобен облик и экспорт.

Нужен также полный набор образцов разных типов, всыпание которых выискивал-бы, какие из них отличаются наилучшими качествами. Самые всыпания нужно произвести по расширенной программе, т. е. определять пористость, теплоемкость, теплопроводность, влагоемкость, а не только исследовать сопротивляемость раздроблению, которое дает иногда цифры аналогичные дюритам. Первые же данные должны сослужить службу при оценке материала с точки зрения гигиеничности построек, что особенно важно для Крыма. Не мешает также выяснить стойкость известняка в морских сооружениях (вапр. Ялтинский

нол). Следующее за известняками место по добыче занимают заверженные породы. Пока что предметом разработки служит исключительно диорит на кубики для мостовых и шоссевую щебенку. В самое последнее время промышленность обратила взоры и на нефтяные породы и в скором будущем побережье будет обслуживаться собственными трассами, столь важными для портового строительства.

Заверженные породы встречаются по всему побережью, а также, и в продольной долине, расположенной за грядой Яйлы. Однако намечаются районы преимущественного их распространения. На южном берегу таким районом является местность от Гурзуфа до Алушты. Здесь находится ряд крупных лакколитов, сопровождаемых жильными выходами, как то Аю-Даг, Бастель, Урага, Чамны-бурун. Лакколиты представлены диорито-диабазовыми породами; жилы рядом порфирные.

Гора Аю-Даг расположена у моря и представляет собой громадный купол до двух верст в поперечном основании при высоте над уровнем моря в 250 с., сложенный весь из диорита. Только на вершине встречается небольшой островок из глинистых сланцев да в северной части диорит сменяется зеленым стекловатым порфиром.

На Аю-Даге ломок нет. Вероятно это происходит по той же причине, по которой не разрабатывают коренных известняков; малый масштаб добычи не позволяет производить затраты, связанные с очисткой породы от коры выветривания. Теперь предпочитают ломать небольшие пластообразные выходы, генетически связанные с главным массивом Аю-Дага. Так, например, одна такая ломка находится в версте к северу от Аю-Дага при дер. Буркулеты. Здесь порода благодаря хорошей плитняковой отдельности позволяет легко выкалывать кубики. Другая ломка находится несколько ниже у моря при деревне Шарсияг. Там разрабатывается пластовый лакколит, состоящий из порфира. Благодаря мелкому зерну и обилию кварца кубики из этого порфира отличаются большой стойкостью. К минусу этого месторождения нужно отнести неоднородный состав массива—попадают участки сильно кальцинированного диабаз, значительно более податливого, мелкого.

Запасы породы в таких пластовых жилах обычно невелики и исчерпываются при многолетних работах. Однако этих 2-х каменоломен хватит еще на ближайшие годы. Неиссякаемый источник представляет собою Аю-Даг. Надо только выяснить не будет ли его диорит несколько более трудным в обработке (чем напр. Буркулетский). В 15 верстах к востоку находится другой лакколит гора Бастель, имеющая около версты в поперечнике при высоте более 200 саж. Порода его составляющая такая же, как на северном склоне Аю-Дага—это зеленый стекловатый порфир. Только в нижней южной части горы обнажается сильно кальцинированный диабаз. Бастельский порфир дает прекрасные кубики исключительной прочности, к тому же легко выкалываемые. Ими замощена Феодосия. Ломают опять-таки не коренные породы, а большие валуны, лежащие у подножья горы, напр. в каменоложках именней Головинского, Голубева. Для дач-

ных построек этот камень черезчур дорог в обработке, для мозаичной же кладки он мало постелист, что заставляет возводить очень толстые стенки. Однако в выветренном виде этот порфир напоминает песчаник и охотно употребляется местными жителями на постройки (Алушта). Выветренную породу ломают за вершине горы, где она благодаря прекрасно выраженной отдельности берется прямо пилками.

За Бастелью выше верхнего шоссе находится еще целый хребет с вершинами Чанны-бурун, Урага, сложенный тем-же диоритом и порфиром. Породы его стали теперь доступны эксплуатации благодаря недавно проведенной по склону дороге. В ближайшее время по всей вероятности и не понадобится трогать коренных выходов. Дело в том, что от Лилы до моря встречается громадное количество валунов от аршина и до сажени в поперечнике, состоящих из тех-же пород. Их появление вызвало даже предположение о существовавших здесь некогда ледниках, сносивших их сверху. Это допущение излишне, так как валуны являются самым обычным видом дезинтеграции пород грано-диоритового типа, склонных при этом давать шаровую отдельность выветривания. Главным фактором этого выветривания являются температурные колебания, значительные для данной высоты, над уровнем моря.

Второе место, где изверженные породы могут получить исключительное значение, это восточный Карадаг около г. Феодосии. Карадаг представляет собою остаток вулканической области, большая часть которой погребена в Черном море. На нем развита лавы, туфы, а в окрестностях встречаются небольшие дейкообразные выходы жильных пород.

Наибольший интерес представляют туфы Карадага, которые по последним испытаниям обладают свойствами лучших Европейских трассов. История Карадагских пуццелан и трассов имеет большую литературу, поэтому добавлю только, что тот материал, на который обратили внимание в самое последнее время и который, по устному сообщению проф. Байкова, дал отличные результаты при испытаниях, находится в огромном количестве; это фельзит-порфировые туфы, слагающие всю северо-восточную вершину Карадага. Относительно этих туфов существуют две точки зрения. Одна, разделяемая проф. Чирвинским, опирается в объяснении гидравлических свойств на роль щелочей, которые должны находиться в магме в должном количестве. С этой точки зрения туфы Карадага, представляющие переход от щелочных к щелочноземельным (ближе к последним), не внушают проф. Чирвинскому большого доверия. Другая точка зрения, разделяемая проф. Байковым, ищет объяснения гидравлических свойств, согласно с Ла-Шателье, в физико-химических явлениях и думает, что главную роль играет не щелочность, а температура (первоначальная) и скорость остывания лавы. Карадаг, вероятно, как вулкан эксплозивного типа, не противоречит этому. Решающее же слово принадлежит механическим испытаниям, а они, по словам проф. Байкова, дали великолепные результаты. Я лично думаю, что точка зрения Байкова практичнее; беря образцы, надо конечно руководствоваться геологическими соображениями, но механические испытания — самое глав-

ное. И несколько распространен по этому поводу потому, что в пределах Южного берега есть еще три области, где частично представлены породы, совершенно аналогичные Карадагу, и мне казалось-бы желательным обратить на эти места должное внимание. Самый большой район развития туфов после Карадагского это Георгиевский монастырь (около Балаклавы). Выходы изверженных пород тянутся там узким карнизом по берегу верст на 5.

В восточной части выступают наружу меланэри, в западной кератоэриры и туфы. Эти туфы и нужно детально обследовать. Второй район это окрестности дер. Лимены около Кникиенза. Здесь есть значительный выход изверженных пород, представленный туфами с бомбами, кератоэфировыми лавами и диабазами. Некоторые прослойки туфа совершенно аналогичны тем, которые встречаются на участке Бозловского (Карадаг) и там дали при испытаниях положительные результаты. Петрографический облик Лимен напоминает Карадагский, только он менее разнообразен.

Есть еще выходы туфов у им. Меласе около Байдарских Ворот.

Заканчивая обзор изверженных пород Южного берега, должен еще сказать, что некоторые сорта диабазов очень красивы для построек. Так напр. всем известный Алупинский Воронцовский дворец построен из зеленовато-серого местного кварцевого диабаза, необыкновенно гармонирующего с окраской вечно зеленой окружающей зелени. С этой целью диабазы до сих пор не употреблялись вследствие дороговизны их обработки, но несомненно, что в будущем на этот материал будет спрос. Алупинский выход не велик и удовлетворить спрос не сможет. В этом отношении надо обратить внимание на каменоломни в им. Бобнянского у дер. Лимен — там добывается диабаз очень красивых зеленоватых и голубоватых оттенков. Хороший камень смогут дать ломки Коктебеля. Сейчас изверженная порода употребляется еще на щебенку для шоссировки; первоначально для этой цели шел мраморовидный известняк, но с 1912 г. попробовали перейти на диориты и диабазы. Материал для такой щебенки смогут дать и многочисленные более мелкие пластовые выходы, рассеянные по всему берегу.

Песчаники побережья подчинены сланцевой толще и по своему составу скорее могут быть названы туфитами. Они грязно-зеленого цвета, неоднородны по зерну и содержат большое количество глинистых и туфовых частиц. Однако есть отдельные месторождения, представляющие значительный интерес. Так мною были осмотрены ломки дер. Варвунки, расположенные в 1 версте от нез. Тут в спускающихся в долину отрогах горы Вокна-Бель разрабатываются слои очень плотного окремнелого песчаника светло-серого цвета. Свита его пластов перекрывается конгломератами. Камень настолько прочен, что у местных жителей слывет под названием „гранита“ и идет на кубики для мостовых (Севастополь). Другое месторождение мною осмотрено на противоположном склоне горы, на Южном берегу у самого моря в имении Комперия. Здесь песчаник неокварцован, мелкозернист и имеет красивый голубовато-зеленый цвет. Им сложена целая горка высот, 48 саж., давшая материал для постройки Форосской церкви.

В недавнее время в Ялте выстроена из зеленого песчаника Армянская перковь. Материал брали как мне передавали у дер. Дегерменкой (над Гурзуфом). На побережье между Алуштой и Судакон есть ряд небольших выходов триасовых арков.

Они дают очень твердый материал, употребляемый пока для шоссеиных подперных стен. Значительно большим развитием пользуются песчаники между Судакон и Феодосией. Так на Судаконском шоссе, не доезжая дер. Бутлак, мною было осмотрена линза голубовато-серого песчаника, заматого в пласты конгломерата.

Плотное сложение и красивый цвет его привлекают внимание. Восточнее Судакон почти весь мыс Мегарон сложен песчаником; около бухты Богаз на оконечности мыса находится ломка, доставившая материал для феодосийских портовых сооружений.

Есть в Брыму также и жерновые песчаники (дер. Бишк Узенбаш на северн. склоне Яйлы). Закончивая на этом беглый обзор песчаников должен сказать, что они подкупают своей красивой окраской. В недостаткам надо отнести большую неоднородность, влагоемкость и способность менять на воздухе окраску. Переходя теперь к глинистым сланцам должен сказать, что мне пока совершенно неизвестны месторождения аспидных или провельных сланцев и ни разу не приходилось находить место, где они находили себе применение в качестве строительных материалов (кроме заборов сухой кладки). Объясняется это должно быть их сильной дислоцированностью и неоднородностью состава. Может быть даст в этом отношении некоторые указания неосмотренный район Барасу-Базара.

Закончивая на этом обзор побережья должен упомянуть еще, что некоторые сорта конгломератов употребляются в качестве подолочного материала напр. конгломераты окрестностей Ялты. До последнего времени наибольшее количество добываемого каменного строительного материала приходилось на долю северного Брыма. В преобладающем количестве добывается так мягкий пыльный известняк 2-х сортов. 1-й это Инкерманский камень, 2-й Евпаторийский. Особенность добычи этих известняков заключается в том, что их не ломают, а выпиливают и употребляют в виде продолговатых параллелепипедов так наз. штучного камня. Значение в эконоиической жизни губернии этих известняков громадное, достаточно сказать, что почти все города северного Брыма и добрая половина построек побережья выстроена из этих известняков. Инкерманский камень представляет собою верхнемеловые отложения ишанкового известняка. Евпаторийский—это раковистый туф понтического яруса. Разрабатывается еще и более плотный Сарматский известняк, т. наз. „Степняк“, из которого в Севастополе кладут обычно фундаенты.

Инкерманский камень залегает карнизом вдоль части 2-й гряды Крымских гор (смотри геолог. карту Ф. Фохта) у реки Алы он выклинивается, а за Салгиром опять появляется вновь в окрестностях Барасу-Базара. Под Симеороподом известна его ломка у дер. Бодрак, отчего он и слывет под именем „Бодракского Камня“. На этот известняк прекрасного белого цвета слезует обратить

особое внимание. Он благодаря легкости обработки при достаточной прочности, красивой внешности уже пользуется большим распространением; теперь же благодаря удачным результатам флюатации его, ослабляющей его самый крупный дефект — влагоемкости ему предостоят большая будущность и широкий экспорт. Из флюатированного Инкерманского камня построен Дивакий дворец. Было бы очень желательно поставить испытания не только над природным камнем из разных ломов, но и над флюатированным. Евпаторийский раковинный известняк значительно уступает в прочности Инкерманскому. Однако и его можно с успехом употреблять даже для городских построек, не возводя только на нем ответственных частей. Его легкая „продуваемость“ устранимается своего рода примитивной флюатацией, по местному „шпорованием“, заключающейся в пропитке камня раствором извести и цемента. Для большей теплоты помещения дома штукатурят. Еще большей известностью пользуется «Керченский камень» неотического возраста, огромные выработки которого сосредоточены на Керченском полуострове.

Большое значение имеют также изверженные породы, группирующиеся в районе Симферополя (а также Казасу-базара). Они выходят в виде лакколлитов по долинам Салгира и Ламы. Известностью пользуются кубики на Курцовских ломках, Сабловских и Дженъ-Сою.

Ломанный материал представлен диабазами и порфиритами. Курцовские ломки и в Дженъ-Сою (порфирит) сильно выработаны. Однако запасы нетронутой изверженной породы еще огромны. Так напр. у мыса Тотайкой, на правом берегу Салгира, идет невысокий кряж в 1½ версты длиной, весь сложенный диабазами; он только слегка затронут камнеломной г. Буренко со стороны реки. Правда этот диабаз должен быть отнесен к второстепенным сортам, уступающим порфиритам, но дело в том, что в пределах одного и того же массива встречаются участки совершенно различной породы и нужно только поискать подходящий материал. Кубиками Симферопольских эруптивов вымощен Симферополь, Севастополь, Евпатория и часть Одесса.

Желательно было бы хоть грубо подсчитать запасы камня в лакколлитах и на основании небольшого петрографического исследования наметить подходящие места для будущих каменоломен. Из других материалов, употребляемых в строительном деле, упомяну о великолепной гидравлической известке, доставляемой заводом Портнова в Феодосии. Такие стawy по крайней мере дают местные строители-практики. Поэтому, желательно определять запасы сырого материала, выяснить, насколько он однороден и каковы его свойства.

На мергелях второй гряды работал у Бахчисарая и другой еще цементный завод „Алмаз“ (Керчь).

В пределах полуострова встречаются также глины.

Большое количество древней черепицы указывает даже на то, что гончарный промысел процветал в древности.

Сейчас пользуется известностью месторождение глины в устье Бельбека; там работал завод Италья, выделявавший прекрасную черепицу, не уступавшую лучшим французским сортам (устное сообщение инженера Двойченко). Большое

гончарное и кирпичное производство развито также у дер. Сабы (глины Аутского яруса нижнего мела).

Заключив на этом беглый предварительный обзор Таврического полуострова, упомяну еще о кварцевом песке, доставляемом для построек устьями Черной речки и Бельбека, а также о ракушке Арабатской стрелки, употребляемой в качестве балласта на южных железных дорогах.

Дополнение к отчету Д. Щербанова о каменных строительных материалах Крыма.

Список населенных пунктов Крыма (по админ. окр.), при которых известна добыча или ломка каменных строительных материалов. Составлен на основании сведений, собранных во время работы осенью 1918 года.

- 1) Наиболее значительные ломки подчёркнуты.
- 2) подземные разработки.

Севастопольское Градоначальство.

Известия.	Примечания:
Иикермап.	разработ. пильный мпанковый известняк
Билип балка.	
Хомутовка.	разработ. плоти. серо-желт. Сарматский известняк.
«Зеловая Горка» им. Шталя.	
Балаклава.	мраморовидный известняк.
«Дюрют».	
д. Кадыковка.	Андезитовый туф.
д. Бахары.	
Песчанка.	
д. Бахары	
Глина.	
Завод Шталя в устье Бембека.	Линза в отложениях Среди. Сарматск. известняк.
д. Алеу (на сухой речке).	Калловейские глины.
Песок.	
Устье Черной речки.	Кварцевый намывной песок.
« р. Бельбека.	

Ялтинский уезд.

Известия.	
Батильман	Мраморовидный известняк.
Ласпи.	

Форос.

Кикенез.

Сименз.

Алушка.

Боренз.

Гаспра.

Ялта. Камен. за Луткой.

д. Дерской.

д. Никита.

Гурауэ.

д. Шумы (около Алушты).

«Джирит».

д. Лимены.

г. Алушка.

г. Ялта.

г. Куркулеты.

д. Партепит.

д. Бишк. Ламбах.

хут. Узень Баш.

Гора Бастель близь Алушты.

д. Коккозы.

Песчанки.

д. Варнутка (Байдарск. долина).

и. Бонперия (у Байдарск. ворот).

д. Кикенез.

Ялта—д. Дерской.

д. Дегерменкой.

д. Бишк Узенбаш (Жерновой
камень).

Феодосийский уезд.

Известняк.

д. Судак.

д. Боктебель.

д. Старый Крым.

г. Феодосия.

х. Ак Манай.

д. Тархан.

с. Петровское.

д. Безы.

Мраморовидный известняк.

Мраморовидный известняк.

Пильный раковинный известняк так на-
зываемый «Керченский Камень».

- д. Огуз-Тюбе.
- д. Балерова.
- г. Барасу-базар.

«Дюршт».

- д. Боктебель.
- г. Барасу-Базар.

Пуццолана и Трасс.

- д. Боктебель.
- Гидравлическая известь.
- г. Феодосия (завод Портнова).

Песчанки.

- окр. М. Судак.
- Бухта «Богас» на мысе Меганом.
- Верчь-Княиньское Градон.

Известияк.

- д. Аджимушкой.
- ст. Карантин у гор. Верчь.
- д. Булгавак.
- Верченский метал. зав.

Евпаторийский уезд.

Известияк.

- д. Орта тюрп мамай.
- д. Орта-мамай.
- г. Евпатория.
- д. Ватур.

Раковинный поштический известияк так
наз. «Евпаторийский Камень».

- д. Бегуй-Эли.
- д. Ак-мечеть.
- д. Базул-Джанкой.
- д. Бинк-Асс.
- с. Джелав.
- д. Донгулав-Бипчак.
- д. Ассав-Аджи.
- д. Монай.

Сиферопольский уезд.

Известия.

- д. Бетеран.
- д. Саблы.
- д. Багга-Чограга.
- д. Анлова.
- с. Чограва.
- д. Дюнга-Шовет.
- д. Н. Бодра.

Ишанконовъ известия верхомса, сикт.

Дворят.

- м. Джен-Сою.
- ус. Тотайкой.
- д. Саблы.
- к. Бурны.
- д. Мангуш.

Глава.

- д. Саблы.
- г. Каросу-базар.

(Журн. зан. Давыдова) Глава итского
крусса Нима: меза.

Цемент.

- Бохчисарай (зан. Алмаз) Бер-
тонский крусс м. с.

Перекопский уезд.

Известия.

- д. Джанклар.
 - д. Таш-Казан.
 - д. Паша-Чокина.
 - с. Сомава.
 - с. Сурт Караглар.
-

Отчет о командировке на залежи инфузорной земли сотрудника У отдела каменных строительных материалов.

Б. М. Буплеттского.

В ноябре месяце 1918 года я был командирован отделом каменных строительных материалов на месторождения инфузорной земли в средней России, чтобы доставить в Петроград образцы этого ископаемого. Я начал посещение и осмотр месторождений с Сибирской губ. Здесь залежи инфузорной земли находятся близ села Старая Зинovieвка, Карсунского уезда, в 25 верстах от ст. Барыш М.-Вас. жел. дор. Залежи приурочены к эоценовым отложениям т. наз. сыранского яруса, залегающим на меловых отложениях. Впрочем, в самой Старой Зинovieвке обнажений меловых осадков не имеется. Выходы их находятся в 15 верстах отсюда близ дер. Ниж. Туармы, где, по словам крестьян, лет 10 тому назад из мела гнали известку.

Эоценовые отложения выражены сине-серой кремнистой глиной, которая в верхней части становится сероватой, а в высушенном виде желтовато-белой и состоит из панцирей диатомей, т. е. переходит в инфузорную землю. Залежи инфузорной земли, имея мощность до 15 сажен, прослежены на площади 207 десят., и запас земли выражается цифрой 8.694.000 куб. саж. Нижнюю границу залежи составляют прослойки черного песчаника.

Над инфузорной землей в нескольких обнажениях оврага близ кирпичного завода наблюдаются слои глины, внизу серого цвета, мягкой, перемешанной с инфузор. землей; выше эта глина становится желто-красной и заключает в себе не мало известковых прожилок.

Самый верхний слой составляет красно-бурая глина мощностью до $\frac{1}{2}$ аршина, лежащая непосредственно под почвой.

В окрестностях Стар. Зинovieвки, напр. в 2-х верстах от нее близ дер. Муры, над слоями вышеупомянутой глины находятся мощные наносы песков, заключающих глыбы песчаника, который местные крестьяне ломают для фундаментов своих домов. Песчаник этот легко откалывается плитами, толщиной до 6 вершков и площадью около квадратного полуаршина.

Инфузорная земля данного месторождения разрабатывалась и шла на приготовление кирпичей для местных нужд. Никаких добавок к И. З. при изготовлении кирпичей не делалось: земля лишь немного смачивалась водой. Кирпичи, как из инфузорной земли, легкие, так и из обыкновенной красной глины, продавались с завода по 70—80 коп. сотня. Лучший сорт печных кирпичей шел по 1 р. 10 коп. Заработная плата на заводе была такова: мастера получали 20 рублей, а простые рабочие 7—10 рублей.

Мелко-истертая И. З. продавалась кроме того на соседний завод Шatroва, изготовляющий сукно, по цене 50—60 коп. за пуд. По словам крестьянина-

проводника, продавалось по завод н. земля весьма значительное количество. Более точного указания получить не удалось.

Выработка И. З. расположена по склону холма, обращенному к р. Мокрому Чилину, и имеет вид отвесной стенки; высота выработки достигала $2\frac{1}{2}$ —3 саженя. Сейчас еще здесь имеется сложенной добытая земля в количестве 18—20 куб. сажен. Плотная разность И. З. составляет нижнюю часть выработки; сверху И. З. становится более рыхлой и постепенно, смешиваясь с песком и землей, переходит в почву.

В оврагах, впадающих в р. Мокрый Чилин, имеются также выходы И. З. Здесь под слоем почвы около 1 арш. мощностью обнажается по высоте около 2 сажен И. З., имеющая столбчатую отдельность. В ней нередко попадаются куски серого кварцевого песчаника, которые, увеличиваясь в числе книзу обнажения, образуют там сплошную прослойку мощностью около $\frac{1}{4}$ аршина.

Нижняя часть обнажения открывает более песчанистую разность трепела, причем каждый сорт И. З., верхний более глинистый и нижний песчанистый, имеют приблизительно одинаковую мощность по 1 сажени.

Следующее месторождение И. З., посаженное мною, находится близ с. Пандыревки, Городищенского у., Пензенской губ. Для разработки земли в 1904 году П. П. Буртцем была арендована у крестьян земля, площадью 10 десятин сроком на 12 лет по 400 руб. в год. Здесь трепел залегает также в толще нижнесызранских пород, непосредственно у поверхности или же на глубине 1—1,5 саж. под слоем почвы, глины и дреснистого сланца. Залегание пласта горизонтальное. Трепел этого месторождения желтовато-белого цвета, весьма легкий и нежный на ощупь. Разработка месторождения ведется открытыми работами в рупную; число рабочих непостоянно, в зависимости от заказов 5—20 человек. Поделная плата была ранее 50 коп. в день.

И. З. сверху заключает в себе не мало прожилок окислов железа. По мере углубления число прослоек уменьшается; куски, на которые раскалывается земля по отдельности, увеличиваются в размере, и качество земли улучшается (она становится плотнее и чище). При размоле и просеивании И. З. прожилки окислов железа, благодаря своей твердости, остаются в отсевах, величина зерен которых колеблется от 0,1 до 3 мм.

Глубина выработки доходит в некоторых ямах до 6—7 сажен. Разработку вглубь кончают, когда доходят до слоя черного кремня, легко распадающегося на мелкие куски. Однако и под этим слоем кремня мощностью $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ аршина находится та же И. З., которая при рытье колодца была прослежена на глубину до 18 саж., причем до окончания этого пласта не должи Если судить по тому, что везде в окрестных деревьях имеются выходы И. З., то надо признать запасы этого ископаемого очень большими.

Из мест выработки земля на лопадах вывозится на тока—большие ровные площадки размером 50 × 100 кв. саж.; здесь рассыпается нетолстым слоем (несколько вершков, 2—3) и на ветру и на солнце просушивается дня 2—4. Далее ее отвозят в сараи, где помещается дезинтегратор, в котором куски земли дро-

бится, и затем просеивается через коническое сито. Дезинтегратор приводится в движение коросновым двигателем в 6 лошадиных сил. Отсеянный трепел идет в продажу, а не прошедшие через сито высевки поступают в отброс. Потребителями и. з. являлись заводы и фабрики Саратова, Базани, Костромы, П-да и Москвы, куда трепел шел для изоляционных прокладок. Продажная цена в первые годы была 16—17 коп. пуд, за время войны дошла до 75 к. В настоящее время пуд земли обойдется вероятно 3—3½ р. пуд. Суточное производство характеризуется такими цифрами: в сутки размалывается до 500 пудов и. з. Через сито просеивается в зависимости от влажности воздуха 300, а иногда (в сырую погоду) всего 150—200 пуд. В первый год на заводе было добыто 1 вагон и. з. Затем добыча увеличивалась. В 1909 г. было продано 16.762 п. В 1910 г.—27.992; 1911 г.—39.000; 1912 г.—48.000; 1913 г.—41.000; 1914 г.—21.000; 1915 г.—11.000; 1916 г.—14.000. Затем затруднения в транспорте привели к полной остановке завода.

Броше продажи, и. з. шла еще на приготовление кирпичей; годовое производство их достигало 275 тыс. штук. Продавались они по цене 15—25 р. за тысячу. Кирпич получался значительно легче обыкновенного и вполне пригодный для построек. При изготовлении кирпичей в массу примешивалась, в количестве 1/7—1/8 части по объему, местная глина, служащая цементом. Без этой добавки кирпичи по вынуге из пресса расплывались.

В настоящее время все горны для обжига кирпичей разобраны и завод разрушен.

Третье месторождение ишоузорной земли, посещенное мною, находится в Жяздринском уезде, Балужской губ. Здесь в имении Коренево, бывш. княгини Оболенской, а в настоящее время принадлежащем Л. В. Гурецкому, еще в 90 годах прошлого столетия был открыт завод для разработки ишоузорной земли. Залежи и. з. прослежены здесь на площади около 400 десятин, причем мощность залежи доходит до 7—8 сажен. Ишоузорная земля залегает у самой поверхности под очень тонким слоем песчаной почвы. Верхние слои и. з. мощностью 1—1½ арш. заключают в себе примесь значительного количества глины и при разработке идут в снос. Эта часть залежи все-же находит себе применение при производстве кирпича, где она служит связующей добавкой. По мере углубления количество глины, примешанной к земле, постепенно уменьшается и и. з. становится плотнее и чище. И. з. этого месторождения желтовато-серая, мягкая и легкая, заключает в себе сравнительно немного железистых прослоек и легко раскалывается на кубики. Геолог А. П. Иванов, производивший здесь исследования, относит и. з. к туронскому ярусу меловой системы, на что указывают найденные им в земле отпечатки ишодермов и остатки чешуи и рыбы. Под ишоузорной землей залегает белая меловая порода, богатая стяжениями черно-серого кремня, частью в виде неправильно искривленных палочкообразных конкреций, частью в виде тонких плоских прослоек и неправильных слабо-контурных стяжений. По словам владельца толща белого мела колеблется здесь от 1 до 12 метров. Добывается здесь и. з. лопатами в открытой разработке. Добытая земля насыщается нетол-

стым слоем на деревянные доски, защищенные от дождя крышей, и здесь на ветру сушится около недели. Затем ее подвергают окончательной просушке, или на солнце (в хорошую погоду), или в печи для обжига кирпичей. Просушенная земля поступает в вальцовую мельницу, которая приводится в движение паровой машиной, в 40 л. сил. В сутки можно размолоть до 1000 пудов илеузорной земли. Размолотая земля просеивается через сито и смотря по крупности делится на 4 номера, под которыми и идет в продажу. Сита имеют такое количество отверстий на квадратный дюйм: 900, 2 500 и 4.900.

Кроме золотой земли, продажа которой достигала в 1913 году 187.500 пуд. по цене 27—52 коп. за пуд (в настоящее время цена 1 р. 70 коп. за пуд), завод Л. В. Гуредного prepares еще кирпичи из П. З. Сезонное изготовление достигает до 1 200.000 штук; продажная цена в 1908 г. 22—28 р. за тысячу; в 1914 г.—40 рублей.

Кирпичи обладают легкостью (напр. поздраватый, пористый кирпич размером $6 \times 3 \times 1\frac{1}{2}$ вер. весит $3\frac{1}{2}$ е.; обыкновенн. строительный кирпич из П. З. без прессовки того-же размера весит 5 е.), прочностью (сопротивл. на раздробление 25 пуд. на кв. дм.) и огнестойкостью, т. к. температура плавления их лежит в пределах 1645—1665 С.

Как я уже упоминал, в качестве связующей добавки при производстве кирпича из П. З. служит верхний глинистый слой породы. Кирпичи, по вытупии из пресса, обжигаются в цилиндрической печи, диаметром 3 сажени в высотой также около 3 сажени. Одновременно загружается в печь 60.000 кирпичей; обжиг их продолжается 7—8 дней. При последующем остывании сверху загружают до 2—3 тыс. пудов проветренной илеузорной земли, кот. здесь окончательно просушивается. Расходуется на такую печь для обжига партии кирпичей 17—20 куб. саж. дров.

От владельца завода я достал анализы Кореневской илеузорной земли.

№ анализа.	SiO ₂ .	Al ₂ O ₃ .	Fe ₂ O ₃ .	CaO.	MgO.	Пот. при прож.	Влагн.	SO ₂ .	Примечания.
1.	81,89	6,98	1,59	0,57	0,06	2,30	5,74	—	Анализ лаборатории минист. финансов 31. X. 1900 г.
2.	73,51	10,87		2,15	—	2,53	19,94	—	Лабор. Гинделого Политехнич. Инст. 17 XI 1900 г.
3.	84,94	0,49	0,71	2,08	—	11,48	—	0,35	Лабор. Министерства Финансов 21 VIII 1901 г.

В заключение своей поездки, я посетил Тульский чугуноплавильный завод, где хотел ознакомиться с использованием доменных шлаков в качестве материала для приготовления шлак-портланд-цемента. Однако эта часть поездки оказалась совершенно неудачной. Как доменный, так и цементный завод не работают благодаря отсутствию топлива уже около года. Заведующий цементным заводом переехал в Елец, рабочие все разбежались; директор завода П. А. Солодовников уезжал по делам в Москву, так что на месте не оказалось никого, кто-бы мог ознакомить меня с производством и дать указания о процессе изготовления цемента. Попытка осмотреть стоящий завод также оказалась неудачной, т. к. благодаря износу крыш вся внутренность здания была завалена снегом, все трубы и механизмы проржавели, лестницы прогнили—в общем, разрушение полное.

Мне удалось лишь узнать, что завод, основанный в 1913 году, пущен в ход в 1915 г. и рассчитан на годовое производство 500.000 бочек цемента. Однако максимальная производительность не была достигнута, и за время до остановки завод изготовил около 300.000 бочек.

XI—1918 г.

Каменоломни Крапивненского уезда Тульской губернии.

Б. Куплетского.

Летом 1919 года я был командирован Отделом Ком. Стр. Мат. в Крапивненский уезд, Тульской губ., для осмотра каменоломен этого района. Мне не удалось осмотреть всех ломок указанного уезда, т. к. у меня была и другая задача по обследованию железных рудников, которая значительно стесняла свободу действий и заставила ограничиться осмотром каменоломен восточной части Крапивненского уезда и некоторых ломок Тульского уезда. Значительным препятствием к посещению более обширного района служила также почти полная невозможность найти лошадей для передвижения и необходимость вследствие этого совершать экскурсии пешком. Большой помехой были и политические события минувшего лета, благодаря чему мне не удалось осмотреть каменоломни в окрестностях Богородицка, а также обширные ломки по р. Шивороне в окрестностях с. Дежилова.

Все-таки, в посещенном мною районе, оказалось значительное количество каменоломен, которые и были осмотрены.

Б сожалению, ни одна из ломок не работала нормально. Большая часть их находилась в состоянии заброшенности и запустения с начала войны 1914—17 г., остальные же остановлены после революции 1917 года. Лишь на некоторых из ломок местными крестьянами и нынешним летом производились работы, направленные, главным образом, к вывозу ранее добытого материала. Вследствие указанных причин, не всегда удавалось получить необходимые сведения; особенно трудно было узнавать что-либо достоверное в тех случаях, когда разработка

велась подрядчиком. Два из наиболее крупных местных подрядчиков оказались вне досягаемости за пределами Советской территории, и поэтому многих сведений собрать не удалось.

Южная часть Тульской губернии, расположенная в черноземной области, почти совершенно лишена лесов, которые сохранились лишь в виде отдельных островков по ложинам и кое-где по холмам. Благодаря отсутствию леса, здесь приобретают особенно важное значение каменные строительные материалы; и действительно, мы видим, что в деревнях и селах широким, если не сказать, исключительным, распространением пользуются избы, построенные из кирпича, и хозяйственные постройки, сложенные из естественного камня.

Необходимость найти по возможности ближе к деревне материал для построек послужила причиной тому, что крестьяне во многих деревнях копали камень дудками у себя на дворах, или же разыскивали его в склонах ложин.

Такие разрозненные разработки, встречающиеся чуть не в каждой деревне Крапивненского уезда, я не принимал во внимание при описании каменоломен, тем более, что все сведения, которые можно было получить об этих разработках, сводились к фразе: „старик еще копали, а много-ль взяли, Бог знает, камень добрый“.

Новую были осмотрены лишь такие разработки, из которых добывался камень для всей деревни, а иногда и нескольких деревень сразу, и которые по своей величине и запасам могут иметь значение и в будущем. Из осмотра каменоломен посещенного мною района я вынес впечатление о первобытных, можно сказать, способах разработки. Единственными орудиями работ являются лом, клин и бабда. Применение пороха встречено мною всего в 2 ломках. Способ работ также примитивный. В каменоломнях, расположенных на холмах, крестьяне или ведут работу с'емом, снимая иногда до $1\frac{1}{2}$ —2 сажень пустого балласта, или же углубляются вниз дудками, диаметром 2— $2\frac{1}{2}$ арш.; вырыв вокруг главного ствола яму в 3 сажени диаметром, бросают работу, боясь обвалов, и проходят новую дудку на некотором расстоянии от первой. Ясно, что при таком способе разработки масса энергии и времени уходит на совершенно бесполезный труд по прокладке лишних дудок. При работах подходом в оврагах, или крутых берегах рек наблюдается такое же нерациональное использование ходов, которые ведутся без крепления и поэтому углубляются в материк недалеко. Благодаря указанным способам разработки часто не добывается наиболее лучший, плотный камень, т. е. его лом не берет, а порохом рвать нельзя, не позволяет обычная русская косность: „деды ломами работали, и нам верхний камень хорош, зачем брать нижний“. При работах дудками нет возможности поднимать наверх достаточно крупные глыбы, т. е. подъем добытого камня производится в кадучках, подвешенных на канате, и т. д. Что касается пород, добываемых в каменоломнях, то ломается почти исключительно известняк. Лишь в небольшом треугольнике деревень Лиски-Долгое-Зубаревка, стрипильным материалом служит довольно плотный железистый песчаник, который добывается дудками на обретенных полях. Известняки, добываемые жителями для построек, и иногда на мощение шоссе, разделяются на два типа:

1) Плотные темно-серые, мелко-кристаллические известняки Productus'ового яруса Каменноугольной системы, добываемые в ломках Т-ва Гилья, в с. Колодине, Воздрине и некоторых других местах западной части Брагинского уезда.

2) Светло-желтые, глинистые, более или менее мягкие известняки Упинского горизонта, залегающие над слоями переходного Малевко-Муравнинского яруса, развитые, главным образом, по реке Упе и по лощинам и речкам, впадающим в нее. Сюда относятся ломки Кишкина, Прилеп, Брюковки, Сатники, Жятова, Николаевки и некоторых других. Ниже я даю описание каждой отдельной разработки камня, осмотренных мною.

1. Ломки Т-ва Гилья.

Ломки расположены в $\frac{1}{2}$ версте на Ю от ст. Щекино Московско-Курской ж. дор.

Здесь известняк ломался для нужд цементного завода Т-ва.

Горн. Инж. В. Тыдельский в статье „Гильевское месторождение полезных ископаемых“ (Горн. Журн. 1881 г. т. III) указывает, что начало добычи здесь известняка было положено в 1869 году, когда разработка велась спосом. Позднее стала применяться многошахтная столбовая выемка, с добычей целиков на очистку в шахматном порядке. Шахты, имеющие в поперечнике 1,5 × 2 метра, закладываются на расстоянии около 40 метр. друг от друга, причем столбам придают размеры от 10 до 15 саж. в длину и ширину. Разработка производится при посредстве так наз. крупнозернистого мшиного пороха; расходуется на каждую добытую куб. саж. камня около 1 ф. пороха.

Добываемые известняки темно-серого цвета. Сложение их мелко-кристаллизировавшегося известкового шпата. Налом неровно-плоский, иногда занозистый. Твердость и сцепление весьма значительны, особенно в кремнистых видоизменениях; на воздухе не изменяется и весьма хорошо полируется, принимая вид мрамора. В кислоте растворяется почти без остатка.

Шел известняк на известковый завод; ежедневный расход камня в известково-обжигательных печах 4, 5 куб. саж.

Рост добычи камня этого месторождения виден из следующих цифр: в 1837 г. добыто 500 кв. с., 1874—550 кв. с., 75 г.—663 кв. с., 76 г.—633 кв. с., 77 г.—669 кв. с., 78 г.—467 кв. с., 79 г.—703 кв. с., 80 г.—756 кв. с.

Далее опять идет некоторое уменьшение добычи. Так на 1896 г. было предположено добыть 425—450 кв. с. известняка.

Ввиду некоторого истощения месторождения и запасов верхнего пласта камня на землях Товарищества, предположено было вести добычу девонского известняка. Но этот проект не был осуществлен. Известняк частью стали добывать на арендуемой у крестьян ближайших деревень земле, частью покупали у частных подрядчиков и крестьян.

Позднее известняк добывался дудками, расположенными на поле к N и NW от шахты Павел. Здесь при проходке угольной шахты № 4 была встречена на

глубине 4 саж от поверхности толща известняка в 5,97 с. мощностью. Однако эта мощность в стороны от шахты уменьшается и совершенно выклинивается как по направлению к N, к шахтам 1 и 2, так и по направлению к S, где при проходке шахты № 1а в 190 саж. от № 4 известняка совершенно не было встречено. Дудки для добычи известняка представляли из себя круглые шахты диаметром 2 аршина и глубиной 4—6 сажень. Рабочие спускались вниз на каматах и ломом и клиньями разбивали камень, залегавший здесь мощностью в 3—3½ саж. Из главной шахты врубались боковые штреки сажени 4—10 длиной и добывавшийся камень бадьями подымался кверху. Всего было пробито 13 дудок. При прорытии шурфа сверху до известняка сносился растительный слой около одного аршина и ниже глина, залегавшая на 2,5—6 аршин. Боковые ходы крепились дверными окладами и между ними оставлялись предохранительные целики.

„Этими работами ¹⁾, заключенными в площади, ограниченной шахтами № 4, 7, 8 и 20 было обнаружено, что пласт известняка залегает неправильно, то поднимаясь, то опускаясь, изобилует сдвигами, пересекающими толщу известняка почти в вертикальной плоскости; сдвиги эти выполнены глинами и часто ход, встретивший такой сдвиг, проходил до 5 саж. в длину, не встречая вовсе известняка после сдвига. Известняк этот состоит из отдельных глыб, разделенных между собою трещинами, часто пустыми, иногда же выполненными красной глиной; такие глыбы иногда встречаются до 500 пуд. весом“.

Третье место разработки было в овраге в 150 саж. к О от шахты Павел. Частью известняк добывался из ям, из которых проводились штреки, в которых и ломали камень.

Таких шурфов было 8, причем до камня приходилось сносить от 6 до 12 аршин земли и глины. Высота выемочных ходов в камне была 2¼—3 арш. Длина их—6—8 сажень. Вся площадь, занятая шурфами и карьером, равнялась около 3.000 кв. саж. Пасколько можно выяснить из осмотра отвалов и сохранившихся ям., под слоем растительной земли шла аршина на два желто-бурая глина с кремнями черного и серого цветов и в нижних слоях ее уже попадаются обломки известняка. Ямы имеют овальную форму с диаметром около сажени.

Главная разработка карьером, в отверстии бокового оврага имела размеры 7 × 13 сажени при глубине выработки 2½ сажени. Известняк и в этом месте лежит под слоем желто-бурой и красной глины, мощностью около 1½—2 сажени. Пласт известняка сверху мягкий с большим количеством остатков криноидей, снизу серый плотный с *Productus giganteus* и другими остатками, лежит мощностью около сажени, причем на долю верхнего слоя приходится 1 арш. и нижнего 2 аршина. На завод шел лишь нижний слой, верхний же мягкий камень шел в отброс.

Завод платил по 18—20 рублей за куб. саж. камня.

¹⁾ П. Сельванов „Из наемноугольной копей Подмосковного бассейна“. Горнозаводский листок 1898 г.

В последние годы работался еще один карьер данного месторождения, находящийся близ шахты Советской; он представлял из себя овраг размером 10 x 12 саж., при мощности известнякового слоя 2, 5 сажени. Известняк залегает горизонтально в виде громадных глыб, разделенных слоями глины от 1 до 3—4 вершков. Размеры глыб доходят до 1,5 x 2 x 4 аршин. Работался этот карьер в течение десяти лет с 1907 по 1917 г. подрядчиком Воропановым. Он платил крестьянам (из земли которых велась разработка) арендной платы по 10 руб. с куба. Заработок рабочих был 3 р. с добытого куба камня. Известняк внизу серый, плотный, вполне аналогичный с взятым образцом старого карьера Гилевского месторождения, в верхних пластах имеет желтоватую окраску (вследствие выветривания) и включает большое количество створок *Productus giganteus*. В налегающей сверху бурой глине в большом количестве встречаются куски бурого железняка, имеющего вид желваков со скорлуповатой оболочкой, заключающих внутри мягкую желтую охристую массу.

В 1915 году покупная цена известняка была 5 копеек пуд или 40 рублей куб. Рабочие на ломках получали по 7 руб. за добытый куб. камня.

И. д. К о л е д и н о.

Каменоломни расположены на краю холма у оврага, отделяющего с. Гросну от с. Коледино. Карьер занимает площадь в 10 десятин. Разработка велась частью с'емом, частью подходом со склона оврага. Под слоем чернозема и желтой ганы 2¹/₂ арш. мощностью, идет светло-серый мелкий камень аршина на 2—3 толщиной и под ним уже лежит серый плотный известняк сажен на 10 глубиной, по словам рабочих. Такая большая мощность залегания может сперва показаться неправдоподобной, если сравнивать ее с обычно встречаемой мощностью 1—3 сажени. Но если иметь в виду, что на ломках Т-ва Гилля в 5 верстах к Ю отсюда при разработке аналогичного каменноугольного известняка была встречена мощность пласта в 6—7 саж., и далее, что при бурении в 1919 г. скважиной № II было пройдено также значительная толща известняка, можно допустить, что такая мощность здесь могла быть встречена. Правда, при гнейсовом характере залегания в этом карьере, эта цифра указывает лишь максимальную мощность, которая быстро уменьшается в стороны, т. е. «перевалы» т. е. промежутки между гнейсами известняка, заполненные глиной, встречаются в этом карьере очень часто. Разработка карьера велась различными подрядчиками с 1880 по 1916 г., причем добываемый камень шел как на цементный завод Р. Гилля при ст. Щекино, так и на ремонт Бурского шоссе. Это месторождение, как уже упомянуто выше, не представляет выдержанного пластового залегания, а является в виде гнейсообразных залежей и иногда при работе с'емом много времени и труда затрачивалось на свос пустой породы, а камень попадался мелкий и слабый. Поэтому разработка эта для подрядчиков была убыточна, и в последние годы камень на шоссе поставлялся, главным образом, из карьера дер. Мостовой,

о котором я не мог собрать никаких сведений и осмотреть который мне по удалености, ввиду его заброшенности. А. Гальзер в книге «Каменные материалы на каменных шоссейных дорогах Волжского Цуга Сообщения» т. I, СПб. 1914 г. указывает на 222-223 стр. на известия этого карьера, характеризующего его «известных темно-серый. Остатки раковин. При растворении остаток незначителен».

В этом труде приводятся результаты механических испытаний различных пород, употребляемых для мощения шоссейных дорог, и между прочим для Валушских известняковых известняков. Т. к. Тульские известняки и, в частности, Колодезский, принадлежат к той же системе, поэтому небезытересным привести данные этих испытаний:

III. с. В о з д р и н а.

Разработка велась здесь свыше 15 лет крестьянами, причем камень шел на доменный завод Гизли, на доменный завод Босой Горы и на постройки в деревне. Продажная цена камня была 3—5 рублей за куб. Разработка велась свозом. Сверху на 1½ аршина лежал пантин, ниже, аршин на 7, сланцы известняка, залегающие в бурой гальке. Еще ниже серый плотный камень, который не добывали, вследствие трудности ломки, и необходимости реать его порошек. Работалось 2 карьера. На месте выяснилось, что оба полога старый и новый расположены по западному склону холма, что находится в 1½ вер. к Ю от д. Воздринья, в некотором отдалении от речки Головеньки. Возле старого полог занимает пространство 150×100 саж., поднейший 150×80 саж. Склады выработки сохранились в виде ряда обвалившихся их. В некоторых из них

Общая сводка механических испытаний.

№№ по порядку.	Название породы.	Способ добычи.	Прочн. своз. при испыт. подем 1/2 сж. в.	Проба на мороз.	Сколько, в среднем за 100 куб.	Качество воды.	Удельный вес при 20° С.
76	Известняк	Карьерный	970 1012	Выдержал.	—	—	2,688
77	плотный Калужской	—	963 999	Выдержал.	—	—	2,696
78	губернц.	—	1024 1094	Не выдержал.	25,6 26,1	6,2 7,1	2,814

Таблица механич. испытаний на раздробление известняков в воде и замораживании.	Порода камня.	Состояние образца, при котором производено испытание.	Размеры образца.			Узурмающий груз в гр.	Среднее время-ное сопротивл.			Наим.-ценно.	
			Площадь кв. см.	Высота см.	Объем куб. см.		Время сопротивл. раздроблению в гр./кв. см.	Кгм кв. см.	Пуа кв. дм.	На вес %.	На объем.
76	Известняки Калужской г. очень плотные	Насыщенный	16,7 — 68	16,7 — 68	16,400	970	991	390	0,2	0,5	
			16,7 — 68	16,900	1,012	0,2					0,5
77	То же	Насыщенный и замороженный.	25-кратным	замора	живан	нем	выд	ерж	ал.		
			Насыщенный	16,2 — 65	16,3 — 66	15600	968	966	381	0,1	0,3
16,3 — 66	15800	969	0,1	0,3							
78	То же	Насыщенный и замороженный.	25-кратным	замора	живан	нем	выд	ерж	ал.		
			Насыщенный	16,9 — 69	16,9 — 69	17300	1,024	1059	417	0,5	1,3
16,9 — 69	18500	1,094	0,5	1,3							
	Насыщенный и замороженный.	Испытание	25-кратным	замора	живан	нем	не выд	ерж	жал.		

видно, что прямо под слоем чернозема, мощностью около 1 арш. лежит известняк в виде тонких мелких плиток. В одной большой яме нового полога, имеющей размер 2—3,5 саж., обнажены: чернозем, красная глина с кремнями 2 ар.; ниже на 3 арш. идет та-же глина, причем в ней начинают попадаться раздробленные куски известняка, становящиеся книзу все крупнее (до 1 арш. в диаметре). Ниже идет осыпь и глыбы уже добытого известняка. За отсутствием хороших разрезов, нельзя было узнать, изменяется-ли книзу состав известняка. Крестьяне указывали, что добывался однородный камень, в отвалах же попадались как плотные куски, так и слабые, рыхлые. Последние переполнены раковинами Productus'ов, которых много и в более плотных кусках породы, но здесь они менее заметны, благодаря перекристаллизации известняка. Встречаются жеоды с кристаллами кальцита. Камень этой лопки вряд ли даст большое сопротивление раздавливанию, т. к. легко раскалывается по линиям, отвечающим раковинам Productus'a.

Судя по встречающимся на окрестных полях обломкам известняка, весь этот холм сложен аналогичной породой, запасы которой должны быть весьма значительными.

IV. с т. Ж и т о в о.

Ломки находятся в $\frac{1}{2}$ верстах на О от ст. Житово Моск. Курск. ж. д. по левому берегу ручья Хмелевец. Сейчас известняк здесь не добывается, но есть предположение вновь начать выработку для нужд строящейся ветки Житово-Огаревская шахта-Бутоновка. В довоенное время камень добывался здесь как для построек в окрестных деревнях (Тычиновка, Житовка, Огаревка) так и для некоторых сооружений железной дороги (фундамент станции, водосточные каналы, балласт и др.), но учету количество добытого камня не поддается.

В обнажении на берегу ручья видно, что светло-желтый, местами кристаллический известняк залегает у самого уровня воды. Ложе ручья также составляют известняковые плиты и обломки. Надо заметить, что известняк этого обнажения не представляется вполне однородным; даже в небольших штучках замечаются переходы от мягкого светло-желтого глинистого известняка к более плотной серой, местами кристаллической разновидности, с ясно заметными выделениями кристаллов кальцита. Иногда эти отдельные выделения переходят в гнездобразные скопления, или же заполняют трещины и пустоты в известняке. Залегание известняка, повидному горизонтальное, плиты его можно видеть и в небольшой лощине, саженях в 30 в сторону от ручья. Мощность в средине 2 арш., причем максимальная величина добываемых кусков, при толщине их в $\frac{1}{4}$ арш. имеет поверхность $0,75 \times 1$ арш. Ломки, то обнажаясь, то теряясь под осыпями, тянутся по берегу на 35 сажен. Выше плотного известняка залегает в глине раздробленный на мелкие плитки камень, мощностью около $1\frac{1}{2}$ арш.; еще выше слоем 3 арш. лежит бурая глина. Верх обнажения скрыт оползнями.

Из скамеелостей (которых сравнительно мало) найдены отпечатки гастероид, следы *Stigmaria Ficoidea* и другие неясные отпечатки и остатки, характерные для серии т. наз. Удвинских известняков.

В ближайшее время здесь предположено добыть для нужд строящейся ветки 45 кубов камня, которые пойдут как на фундамент железно-дорожных строений, так и в качестве балластного материала. Вероятные запасы известняка, приняв простирание пластов в направлении П к берегу ручья 30 сажен (что значительно меньше действительного) и вес 1 куб. саж. в 750 пудов, определяются:

$35 \times 30 \times 0,66$	346,5 куб.	2.598. 750 пуд.
или округляя		2.600. 000 пуд.

V. д. Н и к о л а е в н а.

Ломки известняка расположены здесь на крестьянской земле в лощине, что падает в р. Солову между Николаевкой и Кручиной. Ломки расположены по обе стороны лощины на протяжении 150 саж. и вниз по реке на 40 саж.

Разработка их ведется уже около 20 лет. Камень ломался подходом из оврага. Мощность его 3—6 аршин. Он легко разбивается на плиты толщиной 4—6 вершков, причем размер небольших плит имел величину 4×5 аршин. Характер залегания известняков пластовый, почти горизонтальный. Известники светло-серого цвета с желтоватым оттенком, несколько глинистый, заключает в себе очень незначительное количество окаменелостей, весьма плохо сохранившихся. Судя по низкому положению известняков по отношению к уровню реки, по характеру найденных окаменелостей и петрографическим свойствам камня, эти известники должны быть отнесены к свите Упинских известняков Струве, принадлежащих к переходному времени между девонской и каменноугольной эпохой.

Из расспросов крестьян и осмотра полузавалившихся шурфов видно, что камень залегает под слоем растительной земли, мощностью около 0.75 арш., ниже которой лежит на 3 аршина бурая глина, переходящая внизу в красную песчанистую глину, мощностью около 4 аршин.

Под разработывавшимся слоем светлого известняка залегает, по словам рабочих, крепкий темно-серый камень, который, благодаря своей твердости и плотности, а также вследствие примитивных способов разработки ломом и кувалдой, крестьянами не ломался.

Добывавшийся камень доставлялся крестьянами для ремонта Московско—Бурского и Бранивского шоссе, причем за куб известкового камня на месте платили до войны 3—5 рублей, в прошлом же году эта цена возрасла до 1000 р. за куб. С доставкой на шоссе и раздроблением куб камня стоил 10—12 руб. Ежегодная добыча камня для ремонта шоссе колебалась от 3 до 20 кубов, в прошлом году было поставлено, главным образом, из запасов прежних выработок 24 куба.

В это число не входит камень, добывавшийся крестьянами для нужд хозяйственных построек: амбаров, сараев, фундамента изб и т. п.

Вероятные запасы камня можно определить так:

по правому берегу лощины	$150 \times 40 \times 1,5$	9.000 куб. саж.
по левому склону ее	$150 \times 20 \times 1,5$	4.500 куб. саж.,

а всего около 13.500 кубов. Если даже считать, что за время двадцатилетней разработки ежегодно вынималось по 100 кубов (что во всяком случае больше действительной добычи), то и тогда запасы этого месторождения вполне благонадежного, ввиду пластового характера залегания известняков, окажутся весьма значительными и еще в продолжение многих лет смогут удовлетворять как потребности окрестных деревень, так и нужды шоссевых дорог.

VI. К и ш и н о.

Ломки известняка расположены в 1 версте к S от деревни по селову холма к ручью Свянки. Разработка ведется кустарным способом, никакого учета добытого материала не ведется. Под выработкой занята площадь $125 \times 20 = 2500$ кв.

сажен, в 150 саженях вниз по течению ручья находится второй карьер, занимающий такую же поверхность. Поэтому можно заключить, что известняк залегает под землей на всем этом протяжении тем более, что выходы этого же пласта, судя по одинаковым петрографическим свойствам и стратиграфическим отношениям, наблюдаются и в описываемой далее ломке дер. Прилепы.

Выработка ведется ярами (на более высоких местах склона), причем до известняка сносятся «вершняку» — чернозем и бурая глина — 1½ саж. Местами под глиной попадает слабый железистый песчаник. По словам крестьян, между глиной и известняком встречаются тонкие прослойки бурого железняка, но мне видеть их не удалось.

При другом способе разработки из овражка идут ходом «печкой» вглубь холма. При этом выработывается пещера до 4 аршин шириной и 6 длиной. Глубже в материк не вдаются, боясь обвалов. Такие «печки» проводят на расстоянии 2—4 сажен друг от друга, оставляя таким образом предохранительные целики между соседними выработками.

Верхние слои известняка состоят из мелких его кусков, залегающих в бурой глине. Мощность этого слоя около 1½ арш. Книзу количество глины уменьшается, куски известняка становятся больше и наконец переходят в сплошной пласт известняка, мощностью 3 арш. (Ниже выработка не углубляется, хотя известняк, по видимому, есть и там).

Нижние слои известняка несколько более плотные, но также же светло-желтые, как и вышележащие, средней крепости, заключают в себе многочисленные остатки гастреропод. Нередко встречаются в камне кристаллы кальцита. Слои известняка имеют падение NW40°, 15°—20°. Известняк разбит трещинами на горизонтальные плиты, толщиной до ½ аршина. Наибольший из добытых по размеру камней имел 1½ × 1½ арш. поверхностью.

Действительный запас камня этой разработки, исходя из вышеприведенных соображений, может быть выражен в количестве 40 тыс. куб. саж., но вероятные запасы должны быть еще больше, если только принять непрерывность в залегании камня от этих ломок до д. Прилепы.

VII. д. Прилепы.

им. Бутовича.

Здесьние ломки известняка, расположенные по берегу реки на левом берегу Упы, дают камень по типу совершенно подобный известняку Бишкинских ломок. Это такой же желтовато-белый, несколько глинистый известняк с остатками гастреропод, как и в Бишкине. Камень добывался хозяйственным способом и по приблизительным данным его добыто около 40 кубов. Породы, обнажающиеся в обрыве, дают такой порядок напластования.

1. Растительный слой — 0,50 арш.

2. Светло-желтые глины с редкими кусками кремней — 5,00 арш.

3. Белая песчаная глина 0,75 арш.
4. Мелкий известняк в глине 0,75 арш.
5. Слопшой известняк 3,00 арш.
6. Осыпь.

Мелкий известняк шел на мощение дорог, крупный—для построек.

Пласты известняка, расколотого на плиты до $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ арш. мощностью, залегают горизонтально, хотя при обнажении выхода на Ю-В., вероятное падение на NW может и маскироваться.

Обнажение длиной около 40 сажен. Известняк не лежит ровным пластом, но верхняя поверхность его волнообразна. Самый верхний слой местами постепенно и незаметно переходит в покрывающую его желтую глину. Нижний сивеватый тонкослоистый слой, типичный для малевко-муравининского яруса, о котором упоминает Риппас в своем отчете о геологических исследованиях в казенных лесничествах Тульской губ. ¹⁾, мною не наблюдался.

VIII. У с т ь - К о л п н а.

Ломки мягкого глинистого известняка расположены к Ю-З от деревни по берегу реки Упы, на подороге от Усть-Колпны в Коровники и тянутся вдоль левого берега Упы на 120 саж., занимая в ширину сажен 25. Продолжением их служат находящиеся на земле крестьян дер. Коровники ломки совершенно такого же известняка, занимающие вдоль по Упе около 70 саж. Вся земля, занятая ломками, принадлежала раньше помещику Мясоедову, у которого на эту крестьяне группами по 7—10 чел. арендовали ямы, платя по 10 руб. в сезон с человека. Камень белый, мягкий, шел на постройки, а также на памятники, подоконники, лестницы и т. п. К сожалению, более подробных данных об этом промысле я не мог достать, т. к. один из крестьян, в семье которого из рода в род передавалось это дело, был мобилизован и его изба и амбары оказались заколоченными. Работы по добыче камня велись подходом с берега реки продолговатыми ямами, аршина 2 шириной и сажен 2 длиной. В одной из работавшихся ям видно, что кровлю известняка составляет бурая глина, переполненная мелкими обломками известняка, общей мощностью до 2 аршин. Ниже в той же глине залегают большие до 1 куб. арш. глыбы известняка и затем уже идет пластовое залегание породы. Мощность пласта в разрезе видна $1\frac{1}{2}$ арш. но ясно, что камень лежит и ниже.

По словам крестьян, тут выламывались глыбы размером $10 \times 5 \times 5$ аршин, шедшие на памятники, а иногда разбивавшиеся здесь ломанами и клиньями, чтобы не возить лишней груз в деревню.

Падение пластов $N40^{\circ}NW40^{\circ} \downarrow 30^{\circ}$.

Известняки этой ломки, сильно глинистые, имеют почти белый цвет, и только небольшие поры в камне окрашены железистыми растворами в желтый цвет.

¹⁾ Изв. Геол. Ком. т XXI, № 9, стр. 442.

Местами, в виде отдельных прослоек или гнезд, в этих известняках попадаются куски, сильно выщелоченные, с отложениями окислов железа. Такие куски имеют интенсивно-желтую окраску и в работу, благодаря своей пористости, не шав. Порош встречаются в камне прослойки и настоящего глинистого железняка.

IX. д е р. К р ю н о в н а.

От Брюковки начинается почти непрерывный ряд каменоломен, расположенных в крутых берегах Упы, как правом, так и левом, и тянущихся отсюда к югу до д. Заречья, что по прямому направлению составляет $5\frac{1}{2}$ верст, по реке же около 15 верст. Ломаемый здесь известняк представляет из себя довольно мягкую, глинистую разновидность светло-желтого цвета. Брюковские ломки известняка расположены вдоль правого берега Упы на б. помещичьей земле Тулупьева в $\frac{1}{2}$ в. к. S от деревни. Известняк залегает здесь у самого уровня р. Упы и прикрывается мощным слоем (около 2 сажень) красной железистой глины. Верхний слой известняка, мощностью 1— $1\frac{1}{2}$ арш., составляет тонкий глинистый плитняк. Ниже мощностью 3 арш. лежит цокольный камень, который благодаря своей плотности допускает выемку глыб до 1 куб. саж. об'емом. Еще ниже на 1 арш. глубиной залегает «дикарь», плотный, серый известняк, шедший для мощения большой дороги, идущей из Хмелевца через Брюковку и Шавино, в с. Дедилово, и поставлявшийся крестьянами по цене 20—35 рублей за куб.

Верхний слой цокольного камня шел для постройки сараев, амбаров и т. п. хозяйственных построек деревни; он же шел на фундаменты помещичьих построек и на лестницы. По словам крестьян, всего можно добыть около 3000 кубов камня; но эта цифра во много раз ниже действительного запаса камня, ибо выходы известняка имеются и в долине в $\frac{1}{2}$ версте к O от деревни, и есть все основания предполагать, что здесь обнажается тот-же пласт известняка, что выходит на берегу Упы у деревни. Поэтому действительный запас камня исчисляется не менее чем в 18.750 кубов, или, принимая средний вес куба камня в 750 пуд., в 14 миллионов пудов, вероятные-же запасы камня должны быть еще больше.

Разработка этого месторождения велась в течение 17—18 лет кустарным способом. Ломки сейчас заброшены и заросли травой. По берегу они тянулись сажень на 50. Простирание слоев видимо горизонтальное NW60°.

Верхний слой т. н. цокольного камня представляет из себя светло-желтый плотный, несколько глинистый известняк, заключающий в себе окаменелости свиты Упских известняков, значительное количество гастеропод (*Spirigera Puchana*) и др.

Нижний слой «дикаря» характеризуется темным, серо-красным цветом, еще более плотным сложением и выделениями кристаллов кальцита в порах известняка.

Плотность этого последнего слоя и трудность ломания его посредством клиньев и ломов служили причиной тому, что при его добыче применялся порох, хотя и в незначительном количестве.

Х. д е р. С а т и н и а.

Здесь добыча известняка велась в 3 местах: против мельницы, на крутом берегу к S от деревни и на бугре к W от нее.

Камень здесь вполне подобен двум верхним слоям Брюковской ломки и шел лишь для хозяйственных построек, на плотину мельницы и т. п. На дороги его браковали из-за мягкости. Между плитами известняка находились, как и в Брюковке, прослойки глины около $\frac{1}{4}$ арш. мощностью.

Камнеоломни на правом берегу Упы, против мельницы тянутся на 40 сажен. Здесь от уровня реки идет известковый обрыв, причем на 1 сажень мощностью идет плотный светло-желтый известняк, аналогичный ваятому образцу Брюковского камня; выше он становится плитчатым и несколько более рыхлым, благодаря выветриванию; мощность такого плитчатого известняка $2\frac{1}{2}$ сажени.

Рядом, на протяжении сажен 10 идет такое обнажение:

1. Желто-бурая глина—1,50 арш.
2. Белый песок—1,00 арш.
3. Пересланвавшиеся белые и желтые пески—8,00 арш.
4. Черная сажистая глина с прослойками угля—2,50 арш.
5. Желтый выветрелый известняк—1,50 арш.
6. Толстые плиты твердого известняка желтоватого цвета—9,00 арш.

Между 5 и 6 постепенный переход.

Дальше идет осыпь на протяжении 10 сажен и затем на 73 сажени идет новое обнажение известняка, изогнутого складкой, высотой до 10 сажен. Эта земля принадлежала до революции помещику Тулупеву и лишь 2 года, как эти выходы известняка используются крестьянами, и камень ломается ими на фундаменты строений и постройку амбаров и сараев. В отвалах можно видеть глыбы известняка до 1 куб. саж. объемом.

Выходы такого же известняка, правда, в значительной мере выветрившегося и в верхних частях покрытого выделениями гипса, имеются и в округе, что происходит вблизи указанного месторождения в направлении с W на O

На сопоставления этих разрезов общий запас годного к выработке известняка можно принять в $130 \times 50 \times 3 = 19.500$ или около 20.000 кубов.

ХІ. д. Б у х о н о в и а.

Поднимаясь вверх по Упе, на левом берегу ее у д. Буховки, мы встречаем новую разработку известняка, тянущуюся на 100 саж. вдоль реки, причем ясное обнажение видно лишь на 35 саж., остальное же пространство покрыто осыпями. Береговые холмы, где расположены ломки, имеют высоту до 15 саж. над уровнем реки. Пласт известняка ломается сажени на 3 выше уровня реки, причем мощность эксплуатируемого пласта в обнажении достигает 4 аршин. Камень — глинистый известняк желтовато-белого цвета, довольно

плотный, с небольшим числом окаменелостей, по преимуществу гастреропод, на всей высоте сохраняет одинаковый характер.

На соседнем холме, круто обрывающемся к реке, непосредственно на известняк налагает пласт глинистого угля, мощностью около 2 арш.

Выходы известняка, мощностью до 3 сажен, имеются в овраге, тянущемся от д. Бухоновки под очень острым углом к Упе, на расстоянии 20—60 сажен от реки. Известковый пласт, то скрываясь под осыпями, то обнажаясь в глубоких стенках оврага, виден почти на всем 150 саженном протяжении оврага и вполне аналогичен выходящему на берегу Упы известняку. Текущим летом в этом овраге начали разработку камня для балласта на строящуюся ветку ст. Житово-Огаревка-Бухоновка.

Разрезы Бухоновского оврага интересны в том отношении, что дают возможность проследить взаимоотношение песков угленосного яруса с заключенными здесь пластами угля и подстилающих их известняков.

Эти отношения ясно видны, напр., в следующей схеме:

1. Бурая глина	1,50 арш.
2. Серая глина «синика»	0,50 „
3. Железистый песчаник	2,00 „
4. Желто-белые слоистые пески с косою штриховкой	15,00 „
5. Уголь, сверху мелкий, внизу более плотный	9,00 „
6. Мелкий известняк	1,00 „
7. Желто-белый известняк	7,50 „

ХII. с. М е л е н и н о .

Последняя ломка из ряда расположенных по реке Упе находится близ Меленинской мельницы. Здесь разработка велась на протяжении 40 сажен вдоль правого берега реки. В обнажении видно, что пласт известняка, мощностью до 2½ саж. залегает на уровне р. Упы и прикрывается слоями сине-серой глины, около 1 арш. мощностью, выше которой лежат желтые пески, местами переходящие в железистый песчаник. Известняк того же типа, что и в Бухоновских ломках желтовато-белого цвета, плотный, заключает в себе небольшое количество окаменелостей, среди которых найдены остатки гастреропод, *Rhynchonella* и др.

Ломался известняк для плотины мельницы и построек с. Меленина и дер. Заречье. В оврагах, впадающих в р. Упу и вытянутых в направлении с W на O, также имеются выходы известняка.

Из всего вышеназванного видно, что район Брюковка-Бухоновка-Заречье представляет из себя весьма надежное месторождение известняков, вполне пригодных для построек и легко поддающихся обработке, и потому заслуживает

большого внимания в смысле рациональной постановки добычи камня, чем это имело до настоящего времени.

XIII. Д. Липки.

Д. Липки и окрестные селения резко отличаются от других посещенных мною мест характером добываемого камня. Это не девонский или каменно-угольный известняк, широко развитые в посещенных мною уездах Тульской губ., но довольно плотный красный железистый песчаник.

Этот строевой камень добывается в дудках на огородах и полях вокруг деревни. Слой его обычно имеет мощность $2\frac{1}{2}$ — 7 аршин, при глубине залегания 12—15 аршин. Разрез одной из дудок, пройденной для добычи камня, такой:

1. Чернозем	0,50 арш.
2. Желтая глина	2,00 „
3. Красная „	2,00 „
4. Желтая „ с камнем	4,00 „
5. Вязка „	2,00 „
6. Камень	4,00 „

Другие дудки, по словам крестьян, имеют тот же характер пород, но мощность отдельных слоев в них варьирует.

Количество добытого камня учету не поддается, т. к. он ломается крестьянами для собственных нужд. По замечанию их, саран, сложенные из такого камня, очень сухи, и в них не бывает сырости. Такое замечание вполне правдоподобно и объясняется относительной пористостью породы, по сравнению с известняками, служащими строительным материалом в других селениях Тульской губ., а также тем, что известняки больше, чем песчаники, притягивают к себе влагу и дольше удерживают ее.

Липовский песчаник представляет из себя довольно плотную породу красновато-желтого цвета, в некоторых частях которой наблюдается оолитовое сложение.

Залегание его имеет пластовый характер, что подтверждается тем, что в с. Долгом и деревнях Смирновке и Зубаревке крестьянами добывается совершенно такой же камень на глубине, вполне соответствующей глубине залегания Липовского песчаника. Характер пород, покрывающих камень и подстилающих его, тоже аналогичен породам описываемого месторождения.

Подстилающими породами является пластичная глина синие, иногда переходящая в песчанистую разновидность, а порожу на-цело замещающаяся песчаной толщей.

Таким образом, можно с большей уверенностью предполагать весьма значительные запасы этого камня, т. к. вероятная площадь, занимаемая пластовой

залежь песчаника, определяется приблизительно в 9 квадратных верст. Относительно небольших размеров добываемого камня надо заметить, что он обусловлен характером работ, ибо в узкий просвет дуки нельзя вынуть крупных монолитов. Наибольший выденный мною образец имел поверхность 2 x 2,5 арш., при толщине около 1,5 аршин. Орудия разработок применяются обычные в этой области—клин, лом и кувалда. Ломка, ввиду относительной мягкости породы, ведется без труда, так что для крестьян заинтересованных в быстром извлечении наибольшего количества камня это весьма благодарный материал.

Отчет о командировке в Москву с 4 по 29 июля и с 22 по 28 августа 1919 г.

Р. Б. Россиенская.

Цель командировки.

Целью командировки был осмотр мраморообделочных заведений и камено-ломен мраморовидных известняков в окрестностях города и познакомиться с мрамором в Московской архитектуре. Последнее две задачи мною не были выполнены, в моя командировка свелась к осмотру мраморообделочных заведений и мраморных складов.

Мраморообделочные заведения Москвы. Влияние войны и революции.

По величине оборота и по количеству рабочих мраморное производство в Москве стоит на втором месте после Петербурга. Здесь центр производства мраморных умывальников, досок для мебели и черпильных приборов. Остальные мастерские заняты строительными работами, выделывают лестничные ступени и подоконники, памятники, орнаменты, электрические щиты, иконостасы для церквей и разную мелочь. В некоторых мастерских выделывается искусственный мрамор: мраморная мозаика и утолщенный мрамор. В последние годы перед началом войны значительного развития достигло производство мраморной «крошки».

Война тяжело отразилась на производстве: часть рабочих была мобилизована, сократились постройки, прекратился подвоз материала и повысилась заработная плата. Октябрьская революция почти разрушила производство новыми ставками заработной платы, налогами на хозяев, введением, вместо сдельной, почасной платы и в последнее время бегством рабочих из голодной Москвы. Одни мастерские закрылись, другие впадают жалкое существование. Наиболее пострадала Строительная артель. На повышение заработной платы она ответила расчетом большинства наемных рабочих. Производство сократилось, но не прекращалось.

Подробные данные получены мною в 21 предприятия (наиболее крупных); 2 отказались дать сведения, 8 были закрыты. Не просмотрены мною, должно быть, около 10 мастерских.

Трудно точно указать цифру, так как не во всех мастерских есть телефон и не все помечены в телефонной книжке или в Московских справочниках. Время для осмотра было неудобное: пришлось говорить не о том, что есть, а о том, что было. С другой стороны, вероятно, что хозяева предприятий, рассказывая о прошлом и не боясь конкуренции, были несколько объективнее.

Большинство мраморообделочных заведений Москвы работают ручным, кустарным способом. У кладбища находятся небольшие кустарные мастерские могильных памятников. Производство мраморных умывальников, мебельных досок и чернильных приборов исключительно кустарное. Чернильницы выделываются в Марьиной Роще. Там, в небольших кустарных мастерских по заказу сборщика подготавливаются и полируются плитки для чернильниц. Сборщик скупает их у кустарей, высверливает в них отверстия, собирает приборы и уже в готовом виде продает.

Производство мраморных подоконников в последние годы перед войной увеличилось, благодаря большому распространению парового отопления. Производство памятников, наоборот, упало: их вытеснили более прочные гранитные.

Почти во всех мраморообделочных мастерских, кроме мрамора, обрабатывается и гранит. Методы обработки очень похожи, и оба производства тесно связаны друг с другом.

Строительные работы и производство памятников приурочены к лету, и поэтому количество рабочих в большинстве предприятий летом увеличивается.

Оборудование предприятий.

Обработка мрамора почти всюду ручная. Различные машины я видела только в 3 мастерских (в обществе «Гранит», у Фицнера и Орлова), небольшие полировочные машины есть у Кабанова и Захарова, сверлильная—у Беспрованного.

Для передвижения мраморных глыб служит лебедка, для под'ема—под'емный кран и домкрат. Под'емный кран я видела только в немногих мастерских.

Для распилки на доски употребляется обыкновенная пила листового железа 2 верш. ширины и от 5 до 7 м.м. толщины. Для большей устойчивости, под верхнюю, плотно завинченную горизонтальную раму находится вторая—деревянная рама, через которую проходит веревка с грузом, подвешенная к неподвижным столбам. Пила немного длиннее глыбы. Боковой ручкой рабочий водит ее вперед и назад. Воду он черпает длинной ложкой из рядом стоящего чапа и время от времени льет ее на небольшие стойки с песком по обе стороны пилы. Брызги мокрого песка медленно скатываются вниз под пилу.

Работа эта производит удручающее впечатление: она носит совершенно механический характер и очень медленна. За 10-часовой рабочий день пыльщик выпиливает белого (каррарского) мрамора, по длине глыбы в 3 аршина, всего около 2½ верш. и при длине глыбы в 1 аршин—от 3 до 5 верш.

При машинной обработке пилы, приводимая в движение двигателем, представляет собою качающуюся горизонтальную раму. В нее вставлено 25—30 полос листового железа. Пилит железо песок и вода. Вода медленно льется из отверстий решетки, подвешенной над рамой, песок (горный, просеянный) подается мастером. Поднимается и опускается пила механически. После окончания работы ее подымают, иначе в теплую погоду на мраморе остаются следы ржавчины, а холодную—он может лопнуть. Работа механической пилы в три раза быстрее ручной и сразу получается 25—30 досок. Это одна из наиболее выгодных машин. До войны она стоила 2—3 тысячи рублей. Один из промышленников указывал, что целесообразнее ставить ее не в мастерской, а в каменоломне, так как большинство из мраморообделочных предприятий получает мрамор в готовых досках, и, если надо распилить случайную глыбу, выгоднее сделать это ручным способом, не двигая ее, чем переносить ее под механическую пилу.

На части доску колют шпунтом или режут ручною пилой, резальным станком и фрезерною машиною.

Шпунтом ¹⁾ проводят углубление на поверхности доски, приставляют шпунт к поверхности и сильно ударяют по нему молотком. Доска раскалывается от удара. При этом теряется часть материала, и края излома получаются неровными. Колоть можно только белый однородный мрамор. Цветные и черные мрамора режут небольшою ручною пилой. Устройство ее то же, что и при резании на доске глыб мрамора.

Резальный станок и фрезерная машина состоит из длинной (до 6 аршин) платформы, к которой прикрепляется мрамор, и вращающегося стального диска со стальными зажимками. В осевом вставлен карборундовый круг. Поступательное движение в фрезерной машине сообщается кругу, в резальном станке—платформе. Карборундовый круг проходит через мрамор насквозь и, быстро вращаясь (2000—3200 оборотов в минуту), разрезает его. Так как при этом мрамор разогревается, из трубки впереди круга льется холодная струя воды. Резальный станок и фрезерная машина режут ровно и быстро. Поверхность разреза выглядит почти полированной. Мраморную доску в 3 аршина длиною они разрезают в $\frac{1}{2}$ часа, т. е. в 15 раз быстрее, чем при ручной работе. Обе машины до войны стоили около 5000 рублей.

Для резки мрамора употребляется карборунд мелко и средние зернистый. До войны они получали его из Англии. Теперь же мастера приготавливают его сами, склеивая старые кусочки карборунда особым составом (расплавленным шерлаком). При аккуратной работе карборундовый круг служит около 2 недель.

Перед полировкой поверхность доски должна быть более или менее гладкая, и доска, «отделана». Делают это небольшими и несложными инструментами—шпунтом, троянкою и скарпелем. Это железные со стальными наконечниками палочки длиною около 4 дюймов. Шпунт заканчивается остроконечною пирамидкою, скарпель—двумя остросходящимися поверхностями и троянка—

¹⁾ Описание шпунта ниже

зазубринами. Мастер приставляет инструмент к поверхности и бьет по нему молотком. Бусочки мрамора отлетают. Доска отделяется начерно шпунтом, затем тройнкою и на чисто скарпелем. Шпунтом, тройнкою и скарпелем можно прядать любому куску мрамора нужную форму.

Рабочие этой мастерской—инструментщики—среди мраморщиков одни из наиболее квалифицированных. Ученье их продолжается около 6 лет, и заработок сравнительно высок. Выше их скульптор или резчик, делающий тонкие работы, бюсты, и фигуры. Резчик умеет лепить и обычно проходит курс учебы в мастерской скульптора, редко выдвигается из среды инструментщиков. В санитарном отношении работа в инструментальной мастерской несомненно вредна. Инструментщики жаловались, что среди них редко встречаются люди старше 40—45 лет.

При механической обработке пользуются пневматическими молоточками. Инструмент вставляется в трубку, наполненную сжатым воздухом под давлением от 5 до 7 атмосфер. В трубке находится небольшой молоточек. Воздух выбрасываемый из резервуара короткими и быстрыми ударами, приводит его в движение и молоточек бьет по инструменту с быстротою до 5000 раз в секунду. Мастер работает теми-же инструментами шпунтом, тройнкою и скарпелем. Он вставляет их в трубку и водит ими по поверхности. Работа с пневматическими молоточками быстрее ручной в 10 раз. В санитарном отношении она хуже, так как поднимает больше пыли.

В полировочной мастерской „подготовленную“ поверхность мрамора трут сначала железною гирею с песком и водою, затем печорою с водою, оселком с водою и, наконец, прессованным войлоком с желтоватым „итальянским“ порошком и белым русским. Итальянский порошок получали из Италии и с Чехословаческой фабрики. Для окончательной отделки безый, похожий на итальянский порошок мастера готовят, кипятят олово в крепкой азотной кислоте или в царской водке.

Ученье полировщиков продолжается около 4 лет. В санитарном отношении работа их лучше, чем в инструментной мастерской.

Полировочный станок состоит из вращающегося диска или круга, прикрепленного к подвижным шарнирам. Рабочий полирует, водя им за боковую ручку по поверхности мрамора. Диск в станке меняется. В одних мастерских полируют стальным кругом с песком и водою и войлочным кругом с итальянским и белым порошком, в других сначала диском литого чугуна с речным просеянным мокрым песком, затем печорою и водою и только потом войлочным кругом и порошком.

Полировочный станок одна из наиболее распространенных машин. Работа ею приблизительно в 10 раз быстрее ручной. До войны он стоил около 1000—1500 рублей. На нем полируются только ровные поверхности. Углы и закругления отделяются вручную.

В гравировочной мастерской режутся и вызолачиваются надписи и рисунки.

Доска закрашивается мелом, размещаются строки и вырисовываются надписи. Отдельные буквы вычерчиваются скарпелем по угольнику и вырубаются скарпелем и молотком.

Перед золочением, буквы закрашиваются желтой краской (желтым кроном), режут на полоски на кожаной подушке сусальное золото и накладывают его ланцетом, белочкой кисточкой на строку. Ватой снимают ланцетель и широким медным скрапелем очищают лишнее золото.

Учение гравировщиков (словорубов) продолжается около 3—4 лет. Работа их сезонная, летняя. Этим объясняется более высокая заработная плата. В санитарном отношении они страдают, главным образом, от пыли соседних мастерских.

В пневматической гравировальной машине углубления в мраморе выбиваются струей сжатого воздуха и песка. Воздух под давлением около 2½ атмосфер проходит в бак с песком и оттуда в трубку. Песок просеян и высушен. Летом он сушится на солнце, зимой около 5—6 часов в печи. Мраморная плита покрывается пресс-бумажной бумагой, пропитанной особым составом. На ней вырезывается рисунок и направляется струя из трубки. Песок выдалбливает вырезанные места, но не пробивает бумагу.

Механическая работа в 12—15 раз быстрее ручной. В санитарном отношении она гораздо вреднее, так как поднимается ураганная пыль и, даже надевая респиратор, рабочий выдыхает грязь. До войны пневматическая гравировальная машина стоила около 8000 рублей.

Отверстия в мраморе высверливаются ручным сверлом и механическим машиной. Сверло состоит из деревянной палки с выемкой, заканчивающейся стальным отверстием. Палка прикреплена к раме. Рабочий вертит сверло за выемку и нажимает его, надавливая грудью на раму. Если к раме прикреплена веревка, достаточно нажать ее ногой, чтобы придавить раму, и острее сверла.

В сверляльной машине стальное вертикальное сверло приводится в движение механическим двигателем. К нему прикреплен небольшой рычаг. Надавливая его, рабочий прижимает быстро вращающееся сверло к мрамору. Механическая работа раз в 10 быстрее ручной. Сверляльный станок до войны стоил всего около 150 рублей.

При ручной работе на одного пильщика в мастерской должен быть один полировщик, один инструментщик и один гравировщик или „словоруб“. При механической на одного пильщика 3 полировщика, 3 инструментщика и один гравировщик. Резчик или скульптор встречается только в немногих более крупных мастерских.

Мраморная крошка.

Из остатков мрамора выделяется мраморная крошка. В маленьких мастерских куски мрамора измельчаются в ступке, в больших устанавливается камнедробилка. Крошка просеивается через сито. Мраморная пыль идет на очистку вин, производство минеральных вод и на скульптурные лепные работы. Из крупных кусков выделяется так называемый искусственный мрамор (штукатурка) и мраморная мозаика.

Искусственный мрамор.

Искусственным мрамором Московские промышленники называют массу, приготовляемую из мраморной крошки, цемента и песка или извести. Идет она на штукатурку зданий и на отливку орнаментов. Масса эта красивее и прочнее обыкновенной штукатурки. По виду она напоминает песчаник (искусственный песчаник) и гранит (искусственный гранит). Фирма Линднер приготавливала раньше массу, напоминающую мрамор, но она оказалась непрочной, так как в состав ее входила известь.

Производство мраморной крошки недавнее. Оно началось всего около 1906—1907 года, но уже к началу войны достигло значительных размеров.

Мраморная мозаика.

Мозаика (вернее „terazzo“), т. е. искусственный мрамор в более тесном смысле слова, готовится из мраморной крошки, цемента и песка, смешанных в равном объеме. Обыкновенно нижняя часть плиты состоит из цемента и песка (бетона) и только верхняя четверть ее из мозаики. Цвет ее различный, в зависимости от мрамора. Она не особенно красива, но довольно прочна и обходится дешевле мрамора. Полировка ее в 3—4 раза труднее. Из мозаики выделывают ступени, доски для умывальников и даже цоколи надгробных памятников.

Утюженный мрамор.

Как подделка под мрамор, в некоторых мастерских готовится утюженный мрамор. Эта твердая, поддающаяся шлифовке масса из гипса, смешанного с клеем. Иногда к нему прибавляется какая-нибудь краска. Утюженный мрамор идет исключительно для отделки стен и для внутренних украшений.

Положение рабочих.

Кроме резчиков, все остальные рабочие вышли из „мальчиков“ мастерской. Учеба продолжается около 7 лет. По словам рабочих, они попадают в тот или иной цех исключительно в зависимости от знакомств и „протекции“. Взрослые рабочие различных цехов сильно отличаются друг от друга: инструментщик интеллигентнее полировщика и несравненно интеллигентнее пыльщика. Повидному это зависит от характера работы и разницы в заработной плате в различных цехах.

До 1905 г. положение рабочих мраморщиков было очень тяжелое. Рабочий день их продолжался 13 часов, с 5 часов утра и до 9 часов вечера, с 2 часовым

перерывов на обед и двумя перерывами по $\frac{1}{2}$ часа на чай. С 1905 г. был установлен 10 часовой рабочий день, после революции 8 часовой.

Иногда рабочие жили у хозяина на своей или на хозяйской еде. Поденная плата была низка, и они предпочитали сдельную (у гравировщиков и пильщиков плата была исключительно сдельной).

Приблизительный дневной заработок был:

	в 1914 г.	в 1916 г.
Резчик	5 р.	12 р.
Инструментщик	3 "	6 "
Гравировщик	4 "	7 "
Полыровщик	2 "	4 "
Пильщик	2 "	4 "

Мальчики в мастерской получали при хозяйской квартире и еде в 1-ый год учения 1 р., во второй—2 р. и т. д.

Иногда хозяин мастерской сдавал ее подрядчику, тот обязывался выполнить заказ к назначенному сроку и уже от себя нанимал рабочих. Заработная плата в этих случаях была обычно ниже.

После революции рабочие мраморщики вошли в Профессиональный Союз Строительных Рабочих ¹⁾. Всюду введена была, вместо сдельной, поденная плата и повышены ставки. Союз сравнял различные цехи и ввел для каждого цеха 3 категории. Хороший пильщик получает сейчас столько-же, сколько и хороший инструментщик.

Ставки Профессионального Союза:

	Сент. 1917 г.	Янв. 1918 г.	Май 1918 г.
1 категория	11 р.	15 р.	{ 19 р. 40 к. и 18 р. 80 к.
2 „	10 р.	15 р. 50 к.	{ 17 р. 60 к. 17 р. 30 к.
3 „	9 р.	11 р.	16 р. 40 к.
Подростки	6 р.	10 р. и 9 р.	10 р. и 12 р.

Ставки 15 мая 1918 г. разделили первую и вторую категории на две группы. Введены они были в июле, задним числом.

Работа по мрамору несомненно вредна: известковая пыль сильно действует на глаза и легкие. В особенности заметно это зимой в закрытом, плохо вентилируемом помещении. Электрической вентиляции я не встречала. Инструментщики, резчики и гравировщики на время работы надевают респираторы и очки. Но

¹⁾ Я была в Союзе, но никаких новых данных мне там не дали.

очки потеют, респираторы мешают дышать, и рабочие ими сравнительно мало пользуются. В гигиеническом отношении для московских мраморообделочных заведений нужны: 1) лучшая вентиляция, 2) широкое применение очков и респираторов и 3) большая обособленность мастерских, особенно страдающих от известковой пыли.

Иностранный и русский мрамор.

До войны в Москве было 4 мраморных склада (Гинстлинг, Шабат, „Мрамор и Гранит“ и „Русский Мрамор“). Часть мрамора Москва получала от Петербургских фирм. Орлов вывозил его непосредственно из-за границы. Фирма „Русский Мрамор“ торговала Уральским мрамором, остальные — иностранным (итальянским, французским, бельгийским, шведским, норвежским и друг. и только частью — шведским и немецким). На подоконники и лестничные ступени, реже на облицовку зданий шли так называемые Московские мраморы: Подольский, Коломенский, Тарусский и Шамординский.

С началом войны прекратился подвоз мрамора. Сейчас почти все склады закрыты.

Точных цифровых данных о продаже мрамора за годы перед войной у меня нет. Большинство фирм работало на иностранном мраморе, а Уральскому московские промышленники, особенно старого типа, относились с недоверием. Как на недостаток его, они указывали на трещиноватость и крупнозернистость белого мрамора, твердость белого и серого мрамора и трудность его обработки.

Фигнер, представитель фирмы „Уральский Мрамор“, трещиноватость белого мрамора объясняет тем, что до сих пор разрабатывались только верхние части его залежи. Пока выпущен был на рынок белый крупнозернистый мрамор. Но у фирмы есть и мелко-зернистый, публике еще неизвестный, ни в чем не уступающий лучшим каррарским сортам. Серый мрамор прекрасного ровного цвета, менее туманного, чем иностранные мраморы. Для обработки Уральских мраморов нужны стальные инструменты, обыкновенно железные со стальными наконечниками „заедаются“ и быстро портятся, но сама обработка только немногим труднее итальянского. Недоверие к Уральскому мрамору Фигнер объясняет косностью Московских купцов. Те же сорта, но выпущенные им на рынок под итальянским именем, оказались „прекрасными“.

По словам хозяев монументальных мастерских, у кладбища, Уральский мрамор лучше итальянского выдерживает атмосферные влияния и медленнее выцветает. Обработка его труднее на 50%.

Мне назвали двух скульпторов, работающих на Уральском мраморе: Ковенкова и Рахманова. Ковенкова я видела лично. Уральский мрамор он ставит выше лучших сортов Парроского и крупнозернистость его считает достоинством.

Первым, кто ввел в Москве уральский мрамор, был Георгий Лист. Им взят был подряд на облицовку Музея Александра III. Облицовка эта обошлась ему дороже, чем он рассчитывал; он повес крупнее убытки и продал свои каменоломни на Урале обществу „Русский Мрамор“.

Белоцкий мрамор довольно хрупок. Он исключительно цветной и употребляется на мелкие подделки.

Московский мрамор.

На подоконники и лестничные ступени шел Московский мрамор и часть эстляндский. Московский мрамор, вернее мраморовидный известняк, добывался у станции Подольск по Казанской железной дороге, у Таруссы и Коломны по Курской дороге и у станции Воротыньск (в дер. Шамордине) по Биево-Воронежской дороге. Часть они шли на облицовку зданий; на памятники они не употреблялись, так как с них довольно легко сходит полировка, и они плохо выдерживают мороз. Добывался Московский мрамор ручным кустарным способом. Машин в каменоломнях не было. С началом войны добыча мрамора сильно сократилась. Сейчас все каменоломни (за исключением Шамординской) закрыты.


Богда-то наиболее известен был в Москве Подольский мрамор. Он некрасив, непрочен, плохо выдерживает мороз и не годится для внешних облицовок, но дешев и легко поддается обработке. До войны крупные каменоломни в Подольске принадлежали Ш. А. Захарову и цементному заводу Вогау. Лучший камень добывался в городском парке. За последние 5 лет перед войною добыча Подольского мрамора почти совсем прекратилась: камень ближе к станции (до 7 верст) был весь выработан, дальнейшая же разработка его была невыгодна, так как вблизи нет судоходной реки, и слишком дорого обходилась перевозка до станции.

В последние годы перед войною значительно увеличилась добыча Коломенского мрамора; он „вошел в моду“ в Москве. Стоил он дороже, и обработка его была в 3—4 раза труднее Подольского мрамора (в 1½ раза труднее итальянского), но зато он красивее, прочнее и лучше выдерживает мороз. Наиболее крупными владельцами каменоломен в Коломне до войны были В. В. Прокофьев и Захаров. Коломенским мрамором облицованы в Москве храм Христа Спасителя и часть Суздальская Казна в Аэвниасевском переулке.

Тарусский мрамор добывался по Оке и водоем доставлялся в Москву. Обходился он дороже Подольского, но был красивее, прочнее и лучше выдерживал мороз. Им облицован нижний этаж Торговых Рядов и дом Морозова на Воздвиженке. По словам Листа, прежнего владельца Барыбинской каменоломни (у ст. Ревякино), Тарусский мрамор легко стирается и на лестничных ступенях получают выбоины. Однажды Листу пришлось из-за этого даже судиться. Большие каменоломни в Таруссах до войны принадлежали Н. А. Захарову. Барыбинскую каменоломню Лист продал Ильину.

Шамординский мрамор Москва знает мало. Некоторые промышленники, как на недостатки его, указывают на отсутствие больших плит, пестроту залези, примесь кварца и „прорези“, т. е. мягкие землистые места в камне. Трудность обработки его та-же, что и для Коломенского мрамора. Темные сорта на старание вдвое прочнее светлых. Шамординским мрамором облицован внутри вок-

зал Московско-Воронежской железной дороги. Опытов его внешней облицовки еще не было. Каменоломни Шамординского мрамора принадлежат Акционерному Обществу „Шамордино“. Работали они до сих пор „ковурами“, сейчас каменоломни переделываются на правильные трассовые. Машин никаких нет. При каменоломне находится мраморообделочная мастерская с неотяным двигателем в 45 лошадиных сил, двумя механическими пилами в 30 и в 12 пид, одною резервною машиною и двумя полировочными. В мастерской работает около 40 человек, в каменоломне до войны работало около 150, теперь работает около 100 человек.



III. Исследования и свойства строительных материалов.

Наиболее подходящая мостовая с каменной одеждой для г. Петрограда и других городов Северной России ¹⁾.

В газете «Северная Коммуна» от 21 января 1919 г. появилась заметка, что для переустройства мостовых в Петрограде решено выдать около 42 миллионов рублей, почему вполне своевременно поднять в настоящее время вопрос о наиболее пригодных мостовых для Петрограда и других северных городов, находящихся в особо неблагоприятных по сырости климатических условиях.

Броме того, теперь, в момент напряжения всех рабочих сил, требующих возможно большего сокращения непроизводительных затрат времени во всех отраслях труда, и когда на смену нашим легковым извозчикам и ломовикам стали появляться большой скорости автомобили и грузовики, с дорогостоящими шинами и двигателями, поднимающие сотни пудов полезного груза—на качества мостовых должно быть обращено особое внимание, и при разрешении вопроса об устройстве или переустройстве городских мостовых должны быть непременно приняты во внимание не только технические и экономические стороны дела, состоящие городских средств, но и интересы граждан, а также и животных, участвующих в движении и перевозке грузов по городским улицам.

Насколько улучшение мостовых влияет на сокращение даже таких расходов, как ковка и исправление экипажей, прекрасно иллюстрирует сообщение, сделанное в Обществе Архитекторов в Берлине, по которому при частичном улучшении мостовых в Берлине вышеупомянутый расход в 1890 году с 8.105 420 марок уменьшился на 3 милл. марок. При этом сопротивление движению уменьшилось в 2 раза, а скорость движения и подъемная сила двигателей значительно увеличилась, что повлияло на повышение платы за перевозку и т. д.

¹⁾ Доклад А. И. Дрейера, читанный в заседании Отдела Каменных Строительных материалов при Академии Наук, 7 февраля 1919 г. и в Научной Комиссии 4 августа 1919 г.

Вообще, к хорошим мостовым предъявляются следующие требования:

1) Мостовые должны быть прочны и возможно устойчивее, в чем больше по ним движения, особенно грузового, тем прочнее должна быть не только верхняя одежда мостовых, но самое основание и земляное под ним полотно.

2) Верхняя одежда мостовых должна иметь возможно ровную поверхность и сделана из такого материала, при котором коэффициент сопротивления движению был бы возможно меньше. Одновременно с этим ровная и гладкая поверхность мостовых не должна быть скользкой.

3) Основание мостовых и земляное под ним полотно должны быть возможно тщательнее ограждены от действий атмосферных вод, снега и морозов.

4) Для одежды мостовых должны употребляться материалы возможно большей прочности; не хрупкий, трудно стирающийся и не шлифующийся от проезда, дающий возможно меньше пыли и грязи. При употреблении для этого камня, к нему предъявляются еще требования, чтобы он отличался твердостью и крепостью, но в то же время поддавался обделке; имел мелкозернистое, однородное сложение, при значительной плотности и вязкости.

5) Мостовые должны быть возможно безшумные.

6) Стоимость устройства и содержания мостовых должна быть возможно дешевле, а ремонт и перестилка возможно проще.

Исходя из этих требований, рассмотрим достоинства и недостатки каждой из наиболее распространенных в настоящее время видов мостовых и сделаем затем заключение о наиболее пригодной из них для северных городов и особенно для такого крупного центра, как Петроград.

При таких условиях приходится сейчас же исключить деревянные и асфальтовые (маказат) мостовые, как находящиеся еще в периоде испытаний и совершенно неподходящие для нашего севера, в виду его особых климатических условий, а именно, большой влажности воздуха и обилия осадков, очень резким переходам от оттепелей к морозам.

Исключение деревянных и асфальтовых мостовых и дорог вызывается не только в виду технических соображений, но, главным образом, в силу общегосударственных интересов, так как применение для мостовых по существу очень ценных и сравнительно редких материалов, только лишь временно не получивших специального назначения — недопустимо, как бы ни были заманчивы низкие на них рыночные цены.

Употреблять, например, нефть, нефтяные остатки, гудрон, древесную смолу и пр. на мостовые и другие дорожные сооружения только потому, что они под руками, забывая, что материалы эти через несколько лет потребуются в народном хозяйстве для таких надобностей, где их ничем нельзя будет заменить, это, с моей точки зрения, большое преступление по отношению государства, так как ведет страну не к обогащению, а обеднению.

Такой взгляд необходимо признать правильным уже потому, что для дорожного строительства имеются в лице каменного строительного материала несметные запасы и при том самых разнообразных качеств.

Прекрасным примером подобной безхозяйственности и расточительности в народном достоянии могут служить наши былые дремучие леса, исчезнувшие совершенно с $\frac{1}{4}$ поверхности России, в чем не малое значение имело и имеет наше деревянное строительство, когда его почти повсеместно могли заменить — кирпичное и каменное.

В виду этого, остановимся на сравнении качеств только мостовых с различной формой каменной одежды, а именно: 1) грубой или булыжной мостовой, существующей у нас сейчас в Петрограде и в большинстве городов России; 2) мостовой из так наз. голландского кирпича или кирпича, получившей распространение в городах лишь таких местностей, где совершенно нет собственного камня, как, например, в Голландии, Ганновере и пр. и 3) кубиковой или брусчатой мостовой (мозаичные) наиболее распространенной за границей.

Грубая или булыжная мостовая.

Для грубой мостовой употребляется так называемый «полевой камень», или булыжник, представляющий округленной формы небольших размеров валуны различных горных пород, встречающихся в виде скоплений на берегах рек морей или отдельных рассеянных на поверхности полей.

Обыкновенно для грубой мостовой употребляется булыжный камень 3-х размеров:

- а) крупный — от 7" до 9", для замощения откосов мостовой;
- б) средний — от 6" до 7", для замощения проезжей части улицы, и
- в) мелкий — от 4" до 5", для покрытия подзоров между троттуарами и домами, и иногда самый мелкий — до 4"; менее 2 в. брак.

Значительная часть доставляемого для мостовых булыжного камня, благодаря вековому на него воздействию воды, прибойного песка, морозов и ветра, хотя частью окатан и имеет ровные поверхности, но тем не менее несет в себе уже глубокие следы выветривания, почему и присущие каменным породам твердости и крепость, в мостовых булыгах и осколках — значительно меньше, что делает его сравнительно непрочным в качестве мостовой одежды и легко стираемым колесами. Временное сопротивление булыжного камня принимается в 300 — 600 кгр. на □ саж.

Кроме того, булыжный камень состоит обыкновенно из осколков самых разнообразных пород, и даже гранитные камни, доставляемые для мостовых Петрограда, бывают очень разнообразны по составу и структуре, и нередко, среди них попадаются осколки рапакиви, свободно рассыпающиеся под ударом молотка.

Благодаря этому, прочность булыжной мостовой бывает не везде одинаковой, что ведет к неравномерному изнашиванию поверхности камня и разрушению мостовой участка, требующими очень частых исправлений. Средний износ от 3 до 5 мм. в более в год.

Наиболее целесообразный и распространенный способ мощения улиц булыжным камнем — это укладка тычком, без наклона и па-сухо. Стилка камня произ-

водится обыкновенно на основании из песчаного слоя в 7" — 8", а при сыром земляном полотне и в холодном климате — до 12".

После укладки камня, промежутки между ними защебениваются, а мостовую укладывают трамбовками, весом в 2 пуда. Затем, поверхность мостовой засыпают песком на толщину слоя в 0,75" до 1".

Для увеличения прочности устраивают двойную булыжную мостовую, которая состоит из двух стилок булыжных камней, расположенных каждая на особом слое песка, одна над другой. Такая мостовая хотя и прочнее одиночной, но обходится значительно дороже последней и жестка для просада, почему ее применяют только на улицах с весьма большим грузовым движением и сыром земляном полотне.

Несмотря на то, что работы по устройству и ремонту булыжной мостовой очень просты, скоро исполнимы и сравнительно не дороги, тем не менее, несмотря на указанные преимущества, булыжная мостовая далеко не совершенна, благодаря следующим недостаткам:

1) Булыжная мостовая, благодаря довольно значительному истиранию камня и песчаной подсыпки, дает много пыли, и при самой тщательной трамбовке и защебенке не устраняет просачивание снеговой и дождевой воды через швы до земляного полотна, образуя по пути ходы и пустоты. Все это способствует образованию в дождливое время много грязи, заполняющей все выемки и неровности в мостовой, трудно стираемой, почему при гладких головных гранях камней получается, с одной стороны, очень скользкая поверхность, а с другой стороны — ослабляется основание, а с этим и устойчивость всей мостовой. Кроме того, благодаря скоплениям грязи в основании, булыжная мостовая является очень не гигиеничной.

2) Булыжный камень, доставляемый даже в Петроград, редко сортирован по величине, причем и мостовщики, ссылаясь обыкновенно на недостаток камня, стегают его под-ряд, отбрасывая лишь отдельные, бросающиеся в глаза очень мелкие или крупные осколки. Благодаря этому, камни определенной величины распределяются по поверхности улицы не сообразно с распределением проезда, что, как известно, сильно влияет на доброкачественность мостовой, заключающейся в возможной равномерности камней, ее составляющих.

Такая каменная мостовая, при одинаковой толщине песчаного слоя, очень непрочна, так как при проезде отдельные камни получают разной величины осадку, чем нарушается общая связь между камнями мостовой, и она легко разрушается.

При самой тщательной расщебенке и заделке швов песком, поверхность булыжной мостовой, все-же, остается очень неровной, что увеличивает сопротивление движению и дает толчки, вызывающие болевые ощущения у упряжных лошадей; увеличивает изнашивание экипажей, шин, подков и пр.; уменьшает скорость движения, а с этим увеличивает и стоимость провоза. Коэффициент сопротивления движению для такой мостовой — 0,02 до 0,33 ¹⁾.

¹⁾ По данным проф. Дубелера (Город. ул. в мостовой) сопротивление движению на булыжной мостовой от 30 до 50 килогр. на тонну.

4) Булыжная мостовая, благодаря неровной поверхности, твердости каменной одежды и жесткости мостовой, дает при проезде экипажей, особенно с железными шинами, очень много шума.

5) Булыжный камень ¹⁾ (из гранитных осколков) для мощения Петрограда до сего времени доставлялся, главным образом, из Финляндии морским путем, на пароходах и в лайбах, чем значительно удешевлялась стоимость этого материала. Так, в 1914 году камня доставлено в Петроград из Финляндии 5.033.369 пудов, а из Швеции — 141.965 пудов, что составляет 5.038 куб. саж., т. е. количество, весьма близкое к цифре ежегодного потребления булыжного камня для ремонта мостовых в Петрограде. В настоящее же время, когда Финляндия имеет тенденцию окончательно отделаться от России, доставка булыжного камня оттуда станет, если не невозможной, то очень затруднительной. Булыжный камень, рассеянный по полям и скопившийся в озерах, имеется и у нас в Петроградской, Псковской и Олонецкой губерниях, но он значительно хуже финляндских гранитных булыг, и, кроме того, сбор и гужевая его доставка до станций железных дорог, вероятно, обойдется баснословно дорого, да едва ли в настоящее время найдутся охотники доставлять этот материал на указанных губерний. Благодаря этому, Петроград, как теперь, так и в ближайшем будущем, нельзя считать обеспеченным булыжным камнем для мостовых, в необходимом количестве.

6) Согласно Урочному Положению, для мощения булыжным камнем тычком, на песчаном слое 4 верш. толщины, с плотной утрамбовкой мостовой, защебенкой и засыпкой сверху хрящевым песком в 1" на кв. саж.

Мостовщиков	0,5	по 2 р. 50 к.	—	1 р. 25 к.
Булыжного камня ;	0,1 к. с.	„ 70 „	— „	7 „ 00 „
Щебня	0,01	„ „ 70 „	— „	— 70 „
Песку	0,125	„ „ 20 „	— „	2 „ 50 „
Хряща	0,02	„ „ 25 „	— „	— 50 „

Итого . . . 11 р. 95 к. ¹⁾.

Содержание одной квадратной сажени такой ordinarily булыжной мостовой за 6-летний предельный срок ее службы обходится около 4 р. 50 к., следовательно, вся стоимость квадр. сажени будет — 11 р. 95 к. + 4 р. 50 к. = 16 р. 45 к., что падает расходом в год на кв. сажень:

$$\frac{16.45}{6} = 2 \text{ р. } 74 \text{ к.}$$

¹⁾ В Москве устройство кв. саж. булыжной мостовой обходится 11 р. 75 к. (стр. 389, Проз. Дубелпр).

²⁾ Для настллки квадр. саж. двойной булыжной мостовой необходимо 0,19 куб. саж. чешского камня, а для всей мощеной части Петрограда 1.400.000 куб. саж.

Стоимость устройства одной квадрат. сажени двойной булыжной мостовой определяется в общем около 24 р. 15 к. ¹⁾.

Из всего выложенного не трудно прийти к заключению, что, несмотря на то, что материал, из которого составляется булыжная мостовая, хотя и отличается все-же значительным сопротивлением разнородных действий внешних усилий, но вид и укладка его такова, что под действием воды, мороза и проседа камни очень быстро изнашиваются, теряют приданное им положение, вследствие чего поверхность мостовой делается верховной, камни ослабевают, и дорога портится и делается неудобной для проседа. Благодаря этому, при частых ремонтах срок службы булыжной мостовой продолжается от 6 до 7 лет. Кроме того, грубая мостовая дает много пыли и грязи, требует большого ухода ²⁾, шумна, мало сберегает силы тяги и способствует порче экипажей и проч. Затем, есть полное основание допустить, что Петроград и другие города Северной России не будут в будущем обеспечены булыжным камнем. В этом отношении надежды на получение булыжного камня из Ладожского озера вряд-ли оправдаются, так как камни в озере в большинстве случаев местных пород, очень слабых и притом сильно выветрившихся (сланцы, песчаники и др.). Оставаясь на стоимости булыжной мостовой, мы видим, что она хотя и дешевле всех других в первоначальной постройке, но при продолжительности срока службы в 6 лет, становится дороже брусковой мостовой.

Все это и послужило поводом к тому, что грубая мостовая почти совершенно исчезла за границей, и если применяется, то разве только в провинциальных городах ³⁾.

Клинкерная мостовая.

Клинкер, или так называемый голландский кирпич, формируется из легко спекающихся горшечных или формовочных глин. Он должен быть возможно правильной формы, без пузырей, трещин и покрыт с поверхности только слабой глазурью, но в то же время, предназначенный для мостовой, должен быть хорошо, так сказать, насквозь обожжен так, что при ударе молотком кирпич издавал бы звонкий и чистый звук.

Примесь небольшого количества окиси железа к глине не вредит; более же значительное содержание—способствует ошлакованию кирпичей. Так же вредна

¹⁾ Устройство в содержании одного квадрат. метра грубой мостовой в Берлине обходилось до войны в 14.72 марк. Такая мостовая сложена из камней в 9" длины, при песчаво-хрящевом основании в 12", причем на квадрат. метр мостовой оделым шло 0,01 куб. метр. камня. Срок службы такой мостовой принят за 6 лет, почему стоимость устройства мостовой и уход за ней ложится на квадрат. метр в размере 2.45 марок в год.

²⁾ По мнению Soréga, если принять стоимость очистки асфальтовой мостовой за 1, то для булыжной 6 (дороже всех других).

³⁾ Распространение булыжных мостовых за-границей, согласно данным проф. Дубе-льра, следующее: Париж — 0, Америка — 6.8 (1901 г.), Брюссель — 0, Марсель — 1,1, Лондон — 0, и т. д.

примесь извести и кремния, так как они способствуют образованию пузырей в твердых стержнях в массе кирпича.

По данным проф. Дубелера, в Америке употребляются сланцеватые (шиферные) глины. В Голландии же для мостового клинкера применяются наносные иловатые глины.

Состав американских сланцеватых глин:

Кремнезема (SiO_2)	от 49,0%	до 78%
Глинозема (Al_2O_3)	» 11,0%	» 25,0%
Потер. от прожж.	» 3,0%	» 13,0%
Влажность (H_2O)	» 0,5%	» 3,0%
Окиси железа (Fe_2O_3)	2,0%	» 9, %
Извести (CaO)	— » 0,2%	» 3,5%
Магнезии (MgO)	— » 0,1%	» 3,0%
Калии натрия ($\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}$)	1,0%	» 5,5%

Всего 100%.

Состав голландских глин:

Кремнезема	61,30	70,22	77,44	61,96
Глинозема	18,87	13,67	9,82	17,56
Воды (гидрат.)	8,29	5,30	2,48	3 61
Окиси железа	6,66	6,80	5,34	6,17
Извести	— 0,85	—	—	0,97
Магнезии	— 1,20	1,30	1,36	2,64
Калии и натрия	3,30	3,37	3,86	7, 8.

Петербургская кирпичная глина:

Кремнезема	—	58,39	
Глинозема	—	20,16	много CaO и Fe
Окиси железа	—	7,22	
Извести	—	2,94	
Магнезии	—	2,48	
Потер. при прожж.	--	7,14	

Черниговская глина:

Кремнезема	—	80,30
Глинозема	—	} 13,12
Окиси железа	—	
Извести	—	1,06
Магнезии	—	следы
Потер. при прожж.		4,83

Глины должны обладать густоплавкостью (разница температуры спекания и остеклования между 1300-1400 — не должны плавиться).

Предварительно глины должны подвергаться сложной обработке в продолжение года.

Все эти подробности приводятся на тот предмет, чтобы показать, что для получения хорошего клинкера, годного для мостовых, необходимо соблюдение многих условий, касающихся, главным образом — состава глины и их обработки.

Размеры клинкера довольно разнообразны, но наиболее употребляемый за границей (голландский) имеет следующие размеры:

b 4—5—5 1/2 ст.; h 11 и l — 18 до 25 ст.

Русский же клинкер, ручного приготовления, имеет размеры:

b 1,8 верш.; h 0,9 верш. и l 3,62 верш.

Размеры русского мостового клинкера:

Клинкер	в миллиметрах		
	ширина	высота	длина
Люблинский	70	114	222
Черниговский	63	114	229

Таких кирпичей на стилку одного квадр. метра идет: Черниговского — от 275 до 300 шт.; американского — 300 шт, голландского — 380 — 400 шт.

Сопротивление раздроблению определяется для хорошего обожженного голландского клинкера — 240 до 600 клгр; на кв. сант.; американского — 700 до 1400 клгр. на кв. сант. и клинкера Черниговской губ. — 500 до 1018 клгр. на кв. сант.

При стилке клинкера много забот требует устройство песчаного основания, которое должно быть равномерной толщины во всю ширину улицы, возможно плотное, что достигается лишь тщательным трамбованием или укаткой песка, с поливкой водой, причем должна быть сохранена заданная поперечная прошивка мостовой обыкновенно в 1/3 до 1/2; толщина песчаного основания — от 15" до 20", в зависимости от влажности земляного полотна. В целях большей прочности и гнущичности мостовой, ее устраивают на бетонном основании толщиной 6" с верхним песчаным слоем толщиной в 2", для выравнивания поверхности отдельных кирпичей.

По окончании устройства основания, сверх песчаного слоя начинают прокладывать настилку кирпича, для чего последний укладывают плашмя или на ребро прямыми рядами, перпендикулярными к бордюрам. Кирпичи необходимо укладывать возможно плотно друг к другу, соблюдая перевязку швов не менее 3 дюймов; при неплотности швов настилка расстраивается при дальнейшей укатке.

По окончании стелки клинкера, проезжую часть мостовой ограждают высокими бортами из штучного камня.

С особой заботой необходимо ограждать клинкерную мостовую от вредного влияния на нее атмосферных вод, которые проникают с поверхности через швы между кирпичами в песчаное основание.

Действие сырости выражается не только в разрушении слабо обожженных кирпичей, но ослабевает прочность всей мостовой и особенно в морозное время.

Для того, чтобы атмосферные осадки не проникали в основание мостовой, устраивается довольно сложный дренаж, с размещением водоотводных труб под тротуаром, а швы заливаются асфальтом или цементным раствором состава 1 : 1 (цемент-песок).

По окончании стелки клинкера, вся поверхность мостовой покрывается слоем мелкого, отчасти глинистого, кварцевого песка, для заполнения всяких углублений и трещин, а также для устранения скользкости мостовой.

Однако-ж, полезный, с одной стороны, этот песчаный слой дает, особенно в сырое время года, очень много грязи, чем в значительной мере увеличивает расходы на содержание мостовой в чистоте и порядке.

Коэффициент сопротивления движению такой мостовой, 0,015, а по данным проф. Дубелира, сопротивление движению 12—20 кил. на тонну, что значительно сберегает силы двигателей, причем расходы на ковку лошадей уменьшаются по сравнению с теми-же расходами на булыжной мостовой — в 15%.

Имеются еще наблюдения, что одно падение лошади на клинкерной мостовой происходит через каждые пройденные ею 309 килом. мостовой.

Срок службы такой мостовой принимается от 10 до 15 лет (по данным проф. Дубелира — 10 — 12 лет).

Стоимость устройства мостовой из клинкера, на песчаном слое в 20", за границей и у нас, по ценам, существовавшим на рабочие руки и материалы до войны, усматриваются из следующего расчета.

1) В Германии и Голландии — на квадр. метр мостовой идет от 75 до 100 кирпичей, стоимостью 36 марок за 1000 штук; для основания мостовой, при толщине слоя в 40 сант. (20"), необходимо 0,4 куб. метра песку, стоимостью в 3 марки. Отсюда общая стоимость устройства квадр. метра клинкерной мостовой (в круглых и общих цифрах) будет:

Кирпич	3,60 марок
Стелка его	0,23 марки
Песок для основания	3,00 марок
Засыпка песка с уравнием под шкалу .	0,15 »
Камень для бордюров	6,00 »
Различные работы (планировка и пр.) .	0,20 »

Итого 13,18 марок.

При этом уход за исправным состоянием квадр. метра мостовой обходится от 0,2 до 1,25 марок в год (56,5 коп.), что все вместе падает расходом в год

на квадрат. метр 1,60 марок. Квадратная сажень такой мостовой в России могла обойтись:

Мостовщики	2 р. 25 коп.
Кирпич	11 » 28 »
Песок для основ.	3 » 80 »
Камень для бордюра	10 » — »
Разные работы	1 » 20 »
Всего 28 р. 53 коп.	

При этом уход за квадрат. саженью мостовой должен был обходиться от 60 к. до 1 р. 40 коп. в год, что все вместе упадет на квадрат. сажень в год расходом в 2 р. 90 коп.

По данным проф. Дубелера кирпичная мостовая на бетонном основании обойдется в России (по ценам до войны) от 22 до 25 руб. за кв. сажень по следующему расчету:

кирпич — 6 — 9 р. за кв. саж.
бетонное основание — 12 р. за кв. саж.
настилка — 1 р. за кв. саж.
заливка швов цементом — 3 р. за кв. саж.
Итого 22 — 25 руб.

Хорошая клинкерная мостовая при постоянном уходе довольно прочная, и расходы на ее содержание сравнительно незначительны, тем не менее она мало изнашивается лишь на ровных горизонтальных и второстепенных улицах с тихим, хотя и грузовым движением. Тяжелых автомобилей-грузовиков (50 — 60 т.) клинкерная мостовая не выдерживает, оседает, причем ломаются и кирпичи.

Это обстоятельство, в связи с другими недостатками клинкерной мостовой, а именно, малой устойчивости, скользкости и легкой разрушаемости при очень сухом, но и мокром основаниях, очень ограничивает ее распространение и за границей, где клинкер уже давно известен, его применяют для мощения новых улиц лишь в местностях, где совершенно нет своего камня, а привозный очень дорог, как например, в Голландии, Ольденбурге, Ганновере и др. В Америке площадь кирпичной мостовой занимала в 1901 г. 7,9%.

Переходя теперь к применению мостовых из клинкера у нас на севере, необходимо заметить, что попытки в этом направлении производились в Петрограде неоднократно. Так клинкерным кирпичем замощена Бородинская улица и несколько участков на других улицах. Однако-ж, несмотря на то, что для мощения употреблялся лучший клинкер, а срок службы — всего 5 лет (мостовая окончена постройкой в 1913 году), состояние этих мостовых очень печально. Так, много кирпичей стерты более, чем на половину своей толщины, причем изнашивание замечается по всем направлениям и различной формы. Часть кирпичей покрыта не только трещинами, но разбита на мелкие куски. Благодаря этому, поверхности мостовых очень неровны, имеют много выбоин и ям, размерами от одного до

3 кв. аршин, заполненных грязью и водой. Все вместе взятое еще раз указывает на то, что насколько клинкерный кирпич и плитки пригодны и желательны для облицовки зданий, настолько клинкерная мостовая не пригодна для городов нашего Севера. Вместе с сим возникает вопрос, имеется-ли вблизи Петрограда и др. северных городов в достаточном количестве пригодная для клинкерного кирпича глина; где она находится, и удобно-ли расположены эти месторождения в отношении подвоза к ним топлива и др. материалов и вывоза от них готовых продуктов.

Разрешение этих вопросов особенно существенно для Петрограда, где для перестилки мостовых потребуется около 2 870.000.000 кирпичей, для приготовления которого надо:

гончаров—31.680.000 (поден. дней).

глины — 455.800. куб. саж. ¹⁾

дров для обжига — 576.000 куб. саж.

а так как годного клинкера для мостовых выходит из печи всего $\frac{2}{3}$ посадки, то приведенные цифры должны быть увеличены еще на 33%.

Решающего ответа по всем вышеприведенным вопросам пока—нет; однако, же с известной достоверностью можно сказать, что в Петроградской губернии нет ни вполне годной глины для клинкера, ни нужного количества топлива и др. материалов.

Затем, постановка новой отрасли промышленности, в виде огромного гончарного производства при существующих ставках на рабочие руки, вряд-ли может осуществиться в скором времени. Поэтому необходимо придти к заключению, что Петроград и др. северные города не могут считаться обеспеченными клинкерами для мостовых ни теперь, ни в скором будущем, и это, конечно, является главным тормозом применения клинкерных мостовых и у нас на севере. Клинкер разрушается главным образом от качеств глины и недостаточной их подготовки, благодаря чему кирпич не везде одинаковой теплопроводности, почему легко расслаивается и дает трещины при морозе. Кроме того, на клинкер очень вредно действуют кислоты и газы, поглощаемые атмосферными осадками в городах.

Брусчатая или кубинная мостовая.

Брусчатая мостовая делается из камней различных горных пород, обделанных в правильную форму брусков или кубиков, с верхней гравью в виде прямоугольника или квадрата.

Для более удобной опоры лошадям, шарину камней делают не более 10 сант., а высоту возможно большую, если мостовая подвергается большой нагрузке и имеет сравнительно слабое основание. Кроме того, камням первой категории

¹⁾ Из одной куб. саж. глины выходит 6300 кирпичей.

основаише делается на 1—2 сант. уже лицевой поверхности, причем сужение камня на боковых гранях начинается ниже лицевой поверхности на 3—5 сант.

Принимают, что в среднем, для покрытия одного квадр. метра мостовой необходимо 0,19 куб. метр. камня, а для 1 квадр. сажени—0,09 куб. сажени.

Материалом для брусконой и кубиковой мостовых могут служить многие каменные породы, начиная с известняка до твердых кристаллических пород, причем, в видах прочности, употребляют, главным образом, последние породы.

Поэтому за-границей, для брусков и кубиков применяются: сенинты, кварциты; граниты диабазы и габро; базальты, порфёры, твердые кварцевые песчаники и в очень редких случаях известняки. В России для таких же мостовых употребляют преимущественно камни из гранита и сенинта.

Наиболее принятые за границей размеры камней следующие:

в 12—14, h—15—16, l 16—25.

В отдельных же случаях придерживаются следующих размеров:

при сопротивлении сжатю: 1200 килгр.	в 10, h 15, l 22,5 сант.
800 до 1200	в 10, h 20, l 22,5 „
800	в 18, h 18, l 18 „

В России чаще встречающиеся размеры:

b—от 9 до 14 сант.
h — „ 12 „ 18 „
l — „ 15 „ 20 „

Сопоставление размеров камней, принятых в различных русских и иностранных городах, приведено к следующей таблице ¹⁾:

Название местности.	длина дюймов.	ширина дюймов.	высота дюймов.
Е-ла Шапель	6 ² / ₃	4	7
Антверпен	5 ¹ / ₂ —6 ¹ / ₂	5 ¹ / ₂	5 ¹ / ₂
Бахия	8—12	3—6	4—6
Барселона	7—7 ⁷ / ₈	3 ¹ / ₂ —4	6 ¹ / ₄ —7
Базель	7	5	6 ¹ / ₂
Бельоас	4	4	4
Берлин	7 ¹ / ₂ —7 ⁷ / ₈	7 ¹ / ₂ —7 ⁷ / ₈	7 ¹ / ₂ —7 ⁷ / ₈
Бартагена	13 ¹ / ₂	6 ³ / ₄	6—6 ¹ / ₄
Боненгаген	7—9	4—5	7—8
Дрезден	1 ² / ₃	5 ¹ / ₂ —6 ³ / ₄	6 ³ / ₄ —7 ¹ / ₂
„	6 ¹ / ₄	6 ¹ / ₄	6 ¹ / ₄
Дублин	7	3 ¹ / ₄	6 ¹ / ₂

¹⁾ Street Pavements and Kaving materials. 200. W. Sillson C. E. 1912. Second edition. New-York.

Имяныя местности.	длина дюймов.	ширина дюймов.	высота дюймов.
Фландрия	7—7,8	7	7
"	4,7—5,7	4,7	4,7
Генуя	27 ¹ / ₂	11 ¹ / ₂	7 ¹ / ₂
Магдебург	7 ¹ / ₂	5 ¹ / ₂	7
Париж	9	6 ¹ / ₂ —9	9
"	6 ¹ / ₂ —7 ¹ / ₂	4 ¹ / ₂ —5 ¹ / ₂	4 ¹ / ₂ —7
Палермо	18—24	18—24	8—10
Реймс	8	6	6 ¹ / ₂
Трент	24—60	12—18	6—10
Валенсия	13 ¹ / ₂	6 ³ / ₄	6
Бостон	8—12	4—4 ¹ / ₂	5—5 ¹ / ₂
Чикаго	8—12	4—5	5
Цинцинати	7—12	3 ¹ / ₂ —4 ¹ / ₂	5
Нью-Йорк	7—11	3 ¹ / ₂ —4 ¹ / ₂	4 ¹ / ₂ —5 ¹ / ₂
Филадельфия	8—12	3 ¹ / ₂ —4 ¹ / ₂	5—6
Глазго	8—10	3 ¹ / ₂	6
Ливерпуль	4	4	4
Лондон	5—9	3	

Временное сопротивление раздроблению большинства из перечисленных выше пород превышает 1000 килгр. на кв. см. Тяж. граниты и диабазы выдерживают свыше 2000 килгр. на кв. см., а доломиты 1500 килгр. на кв. см. Средний износ брусчатой мостовой 2—3 мм. в год.

Камни, изготовленные из перечисленных пород, обладающие при достаточной крепости и прочности еще наибольшей твердостью, не стывающиеся от проезда и легко поддающиеся обработке, служат в качестве мостовой одежды свыше 40 лет при 2—3 переставках.

Для брусчатой мостовой применяются песчаное, каменное и бетонное основания.

Чаще брусчатую мостовую устраивают так: на выровненной поверхности земляного полотна выстилают грубую мостовую из гранитных осколков и щебня, слоем в 8 сант. (4¹/₂ верш.). После тщательной укладки щебня, на него насыпают слой песка в 9 сант. (2¹/₂ верш.). Сверх такого уплотненного основания укладывают возможно плотнее мостовики (бруски или кубики), причем оставшиеся швы засыпают на продолгу высоты камнями, сверху чистым песком, а сверху него кладут расклеванную смесь из смолы и крошки, или просто цементного раствора.

Камни укладываются рядами, нормально к направлению проезда и при этом так, чтобы швы между камнями (от 0,3" до 0,4" шириной) шли вперекоску. Брал брусчатой мостовой ограничиваются бордюрами из более крупных камней.

Таким образом, устроенная мостовая очень прочна, хорошо передает давление, не дает осадки и сдвигания отдельных камней. Поверхность мостовой получается

ровной и гладкой, а швы являются непроницаемыми для грязи и атмосферных вод. Мостовая дает мало пыли и грязи; бережет экипажи и силы двигателей и по сравнению с булыжной мостовой экономит расходы по ковке лошадей и ремонту шин от 15 до 30%. Коэффициент сопротивления такой мостовой не превосходит 0,02¹⁾. Ремонт мостовой очень несложен и дешев — 2% первоначальной стоимости, а уход за ней обходится дешевле других. Перестилка мостовой с сохранением мостового материала производится в 1-ый раз через 16 лет, затем через 14 лет и, наконец, в 3-ий раз через 10 лет, после чего срок службы мостовой считается оконченным.

Отрицательные стороны мостовой — первоначальная постройка дороже других — несколько шумна; при плохо сделанных швах быстрее изнашиваются края камней, и поверхность мостовой становится от этого сравнительно неровною. Несколько скользка, но менее других, что подтверждается наблюдениями в Берлине, по которым одно падение лошади на брусчатой мостовой происходит на протяжении каждых пройденных ею 865 км. В Англии (Лондоне) один случай падения лошади приходится при пробеге 80 верст на мокрой мостовой и сухой 117 вер.

Стоимость устройства 1 кв. м. брусчатой мостовой за границей определяется следующими цифрами:

В Берлине — в 1856 г. при толщине песчано-щебенчатого основания в 27 см. и гранитных брусках — 23,3 марки, а со стоимостью содержания мостовой за весь срок службы (40 лет) — 34,63 марки, что на квадр. метр в год ложится расходом в 0,86 м.;

в 1906 г. на щебен. основании — 33 р. кв. саж., на песчаном — 20 р. 70 к.

Содержание 1 кв. саж. гранитная — 32 — 35 к. в год. Бамень 18 р. кв. с.

В Лондоне — брусчатая мостовая обходится в постройке 19 м. а с содержанием мостовой за весь срок службы (15 до 20 лет) — от 25,4 до 29 марок.

В Вене — постройка мостовой обходится от 15,5 — 17,0 марок; стоимость содержания за весь срок службы (от 18 до 32 лет) — 6,85 м.

В Париже — постройка мостовой из правильных кубиков (10x10x10 см.) обходится в 16 марок; содержание в год — 0,4 марки, продолжительность мостовой около 30 лет.

В 1905 г. — кв. саж. брусчатой мостовой стоила от 30 до 37 р. 29 к., камень 1 р. 35 к.

В Северной России и, в частности, в Петрограде квадратная самень брусчатой мостовой из гранитного камня, с обыкновенной стлжкой, обходилась от 18 до 22 рублей; такая-же мостовая на булыжно-щебенчатом основании, с зашивной швов, обойдется, вероятно, от 25 до 30 руб. за кв. самень²⁾.

¹⁾ Согласно данным проф. Дубелира сопротивление движению для брусчатой мостовой 15—40 килогр. на тонну.

²⁾ В Москве гранитная мостовая на бетонном основании обходилась 34 р. 39 к.; в Риге — 22 р. 70 к. и ремонт 2% основ. стоимости — 45 к.; в Киеве на гранит. щебне и бетонном основании бордюр кв. саж. стоит 56 р. 93 к. (камень, гранит. кубики — 31 — 35 р. куб. саж.).

Если до сего времени камень для брусчатой мостовой в Петрограде и др. городах обходился дорого, то только потому, что его выписывали из за границы вместо того, чтобы брать нужный материал из отечественных месторождений.

И действительно, вполне пригодного камня в северной России имеются огромные запасы: кристалл. породы, песчаники и др.

Между прочим, согласно отчету С. Ковради о командировке совместно с инженерами Московского Городского Управления для осмотра месторождений строительного камня для мостовых г. Москвы, в Олонецкой губернии, на берегу Ладожского озера у Рыбреки, Двугорелки, Гимреки до Щелуха расположены залежи диабаз.

Порода из указанных месторождений настолько однородна, что монолит до $\frac{1}{2}$ —1 куб. сажени клиньями раскалывается на совершенно плоские плиты и столбы с идеально ровными прокэми. Правильная форма и величина параллелепипедов, ограниченных плоскостями 3-х почти перпендикулярных отдельностей, дают возможность добывать потребный материал без брака. Порода тонкозернистая, плотная, темносерая, совершенно свежая.

Мощность диабазов только у Рыбреки: толщина—100 метров, доступная ширина разработки — до версты; протяжение — $2\frac{1}{2}$ версты.

Порода очень удобная для мостовых, и местное население привыкло ломать камень.

Кроме указанного, по берегам Онежского озера имеется еще целый ряд месторождений прекрасного строительного камня, расположенных в самых благоприятных условиях для выломки и экспорта.

Вообще, среди горных пород Олонецкого края наиболее высоким строительным материалом являются кварциты, диабазы и граниты. Из них в качестве облицовочного камня наиболее ценным представляется шокшвицкий темно-малиновый кварцит. Месторождение находится на зап. берегу Онежского озера в 60 вер. от г. Петрозаводска.

Запасы весьма значительны; каменоломня в полном порядке и дает возможность в любой момент возобновить добычу камня. Порода дает монолиты до 9 арш. длины, отличается прочностью, однородностью и большой стойкостью к выветриванию. Врем. сопр. на 1 кв. см. до 2000 килгр.

Того-же типа кварциты развиты и около села Лососвинского к ЮЗ. от г. Петрозаводска в 18 вер.

Диабаз пользуется вообще весьма значительным распространением в крае. Наиболее пригодным облицовочным материалом является диабаз Рой-Ручья, вблизи селен. Рыбреки на запад. бер. Онеж. озера. Разработка месторождения сейчас остановлена. Данных по механическому испытанию не имеется. Обработке поддается легко. Запасы огромны.

Граниты в обилии развиты по восточному берегу Онежского озера, а также и на многих островах этого побережья (Гольцы, Лосыи остр. и др.). Разработка они не подвергались; и хотя не имеется данных о их технических свойствах, но внешний вид гранита говорит о их достаточной стойкости к атмосферным агентам. Цвет серый и розоватый. Порода обнаруживает несколько систем трещин, разбивающих

поруду на большие монолиты. Общие запасы весьма значительны. Северные выходы содержат много вclusions биотитового сланца и крупные кристаллы ортоклаза (по данным инж. Бонради), к югу качества гранита улучшаются, как например, у Инж. Гольцев и „Перый-Поса“. Отдельность способствует получению больших пеликов.

Кроме того, выходы гранитов близкого характера и качества, как строительного материала, обнаружены в выемках по линии Мурманской ж. д. близ сел. Пергубы на 126, 128, 129, 131 вер. ж. д. пути и между ж. д. ст. Медвежьей Горой и Масельской на 155 вер. 156, 158, 159 и далее. Граниты эти содержат местами пегматитовые жилы цвета от белого до красного. Здесь же имеются огромные залежи мелкозернистого двурита и диабазы.

Оканчивая этим описание и сравнения мостовых, не трудно прийти к заключению, что наиболее подходящей для городов Северной России и Петрограда в частности является брусчатая мостовая, с каменной одеждой из наиболее крепких и твердых горных пород.

Мостовые эти, в конечном результате, стоят дешевле даже булыжной, между тем они прочнее других, с водонепроницаемой, весьма устойчивой, мало стираемой, гладкой, однородного состава одеждой, чем не могут похвастаться ни булыжная, ни мостовая из клинкера.

Продолжительность службы брусчатой мостовой в два раза более других, причем ремонт очень прост, а уход — дешев. Хотя она несколько скользка, но менее других и значительно чище и гигиеничнее.

Преимущество брусчатой мостовой заключается еще в том, что при добыче камня и приготовлении из него мостовиков, можно в значительной мере применить сейчас механическую силу, вместо ручного труда, расценка которого дошла до невероятно высоких ставок. Так, для разделки кусков и монолитов существует целый ряд приборов и станков, ускоряющих работу более, чем в 10 раз. Пневматические и электрические буровые станки с пластинчатыми якоречниками с успехом работают за 12 опытных бурщиков, а ударные и строгательные машины заменяют работу вручную, с долотом, киянкой и киркой.

Кроме того, если, например, в каменоломнях у „Рыборека“ будут проложены промышленные рельсовые пути или воздушные дороги для передвижения грузов и устроены стокады для погрузки камня в суда, то с уверенностью можно сказать, что тогда кубиковая мостовая из Олонецкого гранита и других пород будет самой дешевой. Этому поможет удобная и дешевая доставка камня в Петроград водным путем, в барках в 40—50.000 пудов, по следующим ценам:

(до войны)	вниз	вверх.
По Онежскому озеру	50 р.	50 р.
„ Свири	180 „	600 „
„ Банове	100 „	250 „
„ Неве	50 „	70 „
Итого	638 руб.	1220 руб.

что ложится на куб. саж. камня, весом в 1200 пудов—15 руб.

Необходимо еще добавить, что, благодаря крайне неблагоприятным климатическим условиям, мостовая в Петрограде и других северных городах подвергается особенно сильному разрушению в продолжение $\frac{3}{4}$ года, причем повреждения мостовых так значительны, что не могут быть исправлены в короткое летнее время. В виду этого, мостовые с непроницаемой каменной одеждой из наиболее твердых и крепких пород являются для северных городов особенно необходимыми, как наиболее устойчивые.

Индаром Москвы обратила внимание на диабазы Олонецкой губернии для своих мостовых, но стесняясь расстоянием, а за-границей брусчатая мостовая уже давно заменила типы мостовых ¹⁾.

7 февраля 1919 г.

А. Дрейер.

Разрушение каменных строительных материалов в городских постройках в г. Петрограде.

Строители каменных домов и других сооружений привыкли думать, что строят их на вечные времена, как твердые, ничем и никем не сокрушимые. В известной мере это, быть может, имеет свои основания, но при этом не надо забывать, как показывают практика последнего времени, что даже относительная несокрушимость каменных сооружений возможна только при постоянном за ними уходе и ремонте, без чего продолжительность их существования сократится во много раз. И знаменательно то, что сокрушителями главной основы сооружений—каменного строительного материала—являются не грозные силы природы, а в большинстве случаев мало доступные для глаз физико-химические и механические факторы, производящие свою хотя медленную, но непрерывную разрушительную работу через систему волосяных трещин, в промежутках между зернами в массе каменной породы и т. д.

Раньше, при правильном и постоянном уходе за постройками и своевременном ремонте указанные разрушения не бросались в глаза; сейчас же, когда в продолжении последних 4—5 лет всякое строительство остановилось, здания в Петрограде стали почти неузнаваемы—так они облезли, искрошились и потеряли свой внешний свежий вид. И действительно: одни постройки приняли грязный, темный цвет, с полосами и пятнами разных цветов; в других—цементные и известковые облицовки разбились массой трещин на отдельные, частью уже обвалившиеся; наконец, во многих домах открылись швы в каменной облицовке,

²⁾ Согласно данным проф. Дубелюра в 1910 г. распространение брусчатой мостовой достигло следующих размеров:

- 1) В Германии (в среднем) — 38,2%
- 2) „ Париже — 60,4%
- 3) „ Америке — 13,4%
- 4) „ Рига 1905 г. — 306,600 кв. с. в 1890 г.—600 в. с.

что дало свободный доступ атмосферным водам в глубь кладки. Обнаженные во многих местах части кирпичных стен уже вступили в стадию разрушения—известковый раствор из них свободно выкрашивается, а от кирпичей легко отслаиваются целые куски.

Никого не интересующая сейчас облицовка зданий покрылась настолько крепко приставшей к ней пылью и грязью, что трудно определить даже их породу, а под этой облицовкой, между тем, идет самое энергичное выветривание.

Если в 4—5 лет внешний вид Петроградских зданий принял такой ветхий вид, то есть полное основание допустить, что и кладка местами подверглась в известной мере разрушению, и потому надо думать, что через десяток лет от такого строительного режима многие здания в Петрограде начнут разрушаться в прямом значении этого слова.

С другой стороны, совокупность всех указанных разрушений, хотя бы по наружным фасадам Петроградских зданий, дает нам вполне ясное представление о тех огромных затратах сил и средств, которые потребуются ежегодно при современных условиях строительства, для сохранения зданий в исправном виде.

В большинстве случаев все эти расходы по сохранению зданий мало кого беспокоят, так как учреждений, которые заботились-бы о сбережении общественных средств—у нас не имеется; домовладельцы по принятому обычаю переносят эти расходы на квартирантов, которые в силу необходимости платят не только за ошибки строителей, а именно домовладельцев и подрядчиков, но и за всякие внешние и наружные повреждения, совершенно от них не зависящие.

Однако-же, если стоимость ежегодного ремонта установленной практикой в 2% с суммы первоначальных затрат по постройке дома не является очень обременительной для некоторых граждан, то совокупность расходов по этому предмету, по всем постройкам в Петрограде, должна быть колоссальной и определяется ежегодно во много миллионов рублей, сбережение которых для более существенных целей было-бы очень желательно.

Достичь этого возможно лишь устранением разрушающих сооружений факторов, и если это достижимо хотя бы в части, то и в этом случае не только сократились-бы расходы на содержание зданий, но последние стали-бы действительно более долговечными, что в свою очередь внесло-бы в общую кассу городского населения уже огромные сбережения.

Попытки в этом направлении уже имеются, а чтобы возможно скорее достать более реальных результатов, необходимо собирать всякий материал по этому вопросу, что дает и мне смелость сообщить о тех скромных наблюдениях, которые удалось мне сделать по разрушению каменного строительного материала в городских постройках Петрограда. При этом спешу оговориться, что я не буду касаться указанного вопроса с точки зрения научно-лабораторных исследований, составляющих работу более компетентных в этом деле лиц—геологов и химиков, а коснусь вопроса о разрушении каменного строительного материала в постройках только с практически-технической стороны.

Разрушение каменного строительного материала, входящего в качестве основной массы и вяжущих веществ в состав различных построек и сооружений, происходит, главным образом, от механических и физико-химических влияний и отчасти благодаря деятельности организмов от механических причин. Каменный строительный материал может разрушаться в кладке, при разделке и обработке его, при чем разрушение материала выражается в раздроблении, шломе, в расслоении массы под действием силы тяжести и ударов. При этом разрушение происходит тем скорее и легче, чем больше ослаблена частичная связь в массе камня.

Что касается разрушения каменного материала под влиянием физико-химических факторов и организмов, так назыв. выветривание, то оно выражается в воздействии на него атмосферной влаги и заключающихся в ней газов, мороза и ветров, резких перемен температуры и проч.

Пособниками этим разрушителям являются:

1. Употребление для построек не вполне пригодного по прочности каменного строительного материала.
2. Несовершенство построек в технических отношениях, как например, слабость земляного полотна и основания, неправильная разрезка стен, всякие выступы и лишние украшения зданий, отсутствие стоков для атмосферных вод, шероховатость стен и др.
3. Некоторые составные части и особенности в структуре каменного материала.
4. Городской воздух, содержащий в себе, кроме различных газов, CO_2 , O и N , также и продукты минерального топлива: сернистый ангидрид (SO_2) и сероводород (H_2S).
5. Уличная пыль и грязь, пропитанная органическими отбросами.
6. Резкие перемены температуры наружного воздуха и разности температур наружных и внутренних частей зданий.
7. Пожары и много др.

Как известно, от каменного строительного материала, естественного или искусственного приготовления, требуется, главным образом, прочность, твердость и способность его к обработке, без чего бы части материала в формах рыхлых обломочных пород выпала-бы совсем из употребления, а плотные, массивные обрабатывались-бы только для булы или на щебень.

Если твердость камня и способность его к ручной обработке сравнительно легко поддается определению, то прочность, как зависящая от химического состава и структуры, требует уже участия лаборатории.

Пользуясь этим последним обстоятельством, в целях возможно большей наживы, поставщики и подрядчики стараются доставлять на рынки наиболее распространенный в природе каменный материал, а именно хотя относительно твердый и способный к обработке, но зачастую с весьма сомнительной прочностью. Также известны и цементы, в лучшем случае, отпускаются недостаточно обожженными; кирпичи из плохой глины, плохого месива, а песок с значительным % глины.

Хотя большинство строителей и знакомы с этой проделкой поставщиков, но им приходится мириться с ней,—то за неимением возможности проверить прочность материала, то по причине спекулятивного характера нашего строительства в последнее время и, наконец, слабому развитию каменной промышленности в России, благодаря господствующему в ней деревянному типу построек.

Благодаря этому, значительный % каменного, строительного материала употребляется для построек недостаточной прочности, что является первой ступенью в его разрушаемости.

Необходимо заметить, что основные нарушения в отношении прочности камня мы наблюдаем на многих каменоломнях, в которых из желания иметь более дешевые рабочие руки ломка каменного материала производится зимой или поздней осенью, уже во время морозов. Вынутый в такое время камень, будучи очень влажен, легко промерзает, чем настолько ослабляется связь между частицами, что многие сорта камня становятся почти отработанными в качестве строительного материала. Также, в целях узко-экономических, на многих ломках производится сплошная выемка материала, не смотря на ясно выраженные мостами признаки в его непригодности для строительных целей.

Особенно пестрыми качествами отличаются известняки и песчаники, употребляемые в Петрограде для ступеней, карнизов, перемычек и т. д., обладающие мало заметной для глаз тонкой слоистостью, причем в некоторых постройках камни из такого материала установлены поверхностью отдельности не перпендикулярно к действующим на них усилиям, а обратно. Нечего говорить, что при таких условиях камни эти легко расслаиваются на несколько пластин и покрываются сквозными трещинами, доставляющими свободный доступ влаги и морозу в глубь кладки. Указанные повреждения особенно часто замечаются в поальной кладке, а также в камнях, перекрывающих оконные проемы, в подвальных помещениях, где на них действует постоянная сырость и наибольшее давление. В этом же материале нередко попадаются камни, только доставленные на постройку, но уже в 1-ом периоде выветривания и тронутые трещинами. Даже дорогие крупные штучные камни, доставляемые в Петроград, не всегда отличаются достаточной прочностью и при этом обладают отдельностью, которая обнаруживается не при лучшей обтеске, а только впоследствии.

Необходимо заметить, что обтеска штучного камня—кувалдой или киркой и глубокая обделка мелких штук облицовочного камня непосредственно на ломках тоже ослабляет их прочность. Некоторые плотные известняки с занозистым изломом, а также крупнозернистые кристаллические породы становятся после грубой обтески тоже непрочными, расслаиваются, выкрашиваются, от чего дольно скоро теряют ровные поверхности.

Если прибавить к этому, что в Петроград доставляется много миллионов довольно скверного кирпича, то не трудно видеть, что в городских постройках заложено много такого строительного материала, который, под влиянием уже последующих факторов, быстрее идет к разрушению.

Переходя теперь к несовершенствам постройки, как пособиям разрушения строительного материала, необходимо заметить, что прочность грунта и основания зданий являются главным залогом их устойчивости, так как при неравномерной осадке зданий возникают напряжения самых различных форм и направлений, вызывающие не только большую или меньшую деформацию во всех частях зданий, но даже полное их разрушение. В менее значительной степени такого же рода изменения в кладке зданий замечаются при неправильной разрезке стен и пр., но тем не менее и здесь строительный материал подвергается действию ряда очень сложных усилий, вследствие чего в его массе получаются разрывы, переломы, сдвиги и пр., и в конечном результате—искрашивание материала от раздробляющих усилий и системы трещины, зачастую сквозные, через которые с этого времени атмосферные деятели начинают свою губительную работу в глубине кладки.

Последствия неравномерной кладки зданий в первую очередь отражаются на камнях, перекрывающих проемы и просветы в кладке зданий. В некоторых домах от этой причины разрываются камни во всю ширину цокольной кладки.

В одном доме на Рыбачьей улице, благодаря неравномерной осадке здания, от карниза до цоколя, через два этажа, отслоилась широкой полосой штукатурка, под прикрытием которой атмосферная вода в продолжение нескольких лет разливалась по кирпичной кладке, которая, попеременно промерзая и оттаивая, обратилась в такую рыхлую массу, что выступающие наружу кирпичи легко выколунываются пальцем во всю их толщину.

В значительной степени разрушению строительного материала помогают архитектурные украшения на наружных стенах. Необходимо заметить, что штукатурка и окраска стен по старой обмазке, без предварительной самой тщательной протирки и смачивания их, очень непрочны. Дело в том, что старая обмазка, как и кладка, легко поглощая воду из вновь наложенного слоя, высушивает его так быстро, что сужение слоя происходит очень неравномерно, почему он вздувается, покрывается трещинами и легко отделяется от кладки стен, и если держится на нем, то только на более выступающих точках. То же самое происходит и при лепных работах. Отслаиваясь местами от кладки, они дают возможность верховой воде проникать в глубь кладки, где она частью растворяет составные ее элементы, а частью, при помощи мороза, разрушает механически. Особенно непрочны лепные украшения, в состав которых входит алебастр, вероятно, благодаря легкой его растворимости в воде.

В свою очередь, всякие вывески, прикрывая, нередко, довольно значительные пространства стен, способствуют сохранению сырости в штукатурке и в самой кладке, особенно при возможности скопиться за ними атмосферной влаги. Благодаря этому, за вывесками, в очень многих домах штукатурка совершенно разрушена и отслаивается от кладки. Покраска стен масляной краской делу не помогает.

Так же непрочна штукатурка из цементного раствора, окрашенного в различные цвета, с добавлением кварцевых зерен и гравия. Издали такая обли-

повка, особенно обделанная в рамку, действительно напоминает грубо обтесанную поверхность горной породы, но зато прочность ее не превосходит обыкновенную штукатурку из известкового раствора. Хотя во многих учебниках считают цементный раствор чуть ли не вечным по своей прочности, но, вероятно, это говорится не об отечественных растворах, приготовленных для штукатурной обделки, так как у нас последний служит очень недолго. Выветривание такой цементной облицовки происходит, надо думать, от того, что, обладая различной теплоемкостью и расширением, кварцевые зерна и гравий, выступающие к тому же сильно наружу, легко отслаиваются от цементной массы, причем через образовавшиеся тончайшие трещины проникает влага, разрушающая при содействии мороза как облицовочную обмазку, так и самую кладку.

Разрушение цементной обмазки, как увидим ниже, может происходить еще и от других причин.

Ознакомившись в приведенных примерах с разрушением строительных материалов от механических влияний, благодаря несовершенству построек, перейдем теперь к следующей категории факторов, способствующих выветриванию каменного материала, а именно на воду атмосферную и заключающиеся в ней газы, которые растворяют, размягчают и вызывают в массе строительного материала различные химические изменения. К этим же факторам надо отнести и мороз, который совместно с водой уже совершенно разрушает строительный материал.

Дело в том, что в зависимости от водопроницаемости каменного строительного материала происходит большее или меньшее пропитывание его водой, с чем связана и степень сопротивления материала механическим усилиям. Менее всех проницаемы плотные известняки, кварциты и глины, имеющие жирные свойства; лучше проницаемы строительные материалы из кристаллических и зернистых пород, а также искусственно приготовленные материалы, в состав которых входит значительное количество песка и пр.

Из этого перечня мы видим, что в постройках Петрограда преобладает материал, особенно проницаемый для воды.

В виду этого, наиболее пропитываются влагой стены зданий, покрытые штукатуркой с облицовкой и вставками из кристаллически зернистых горных пород и искусственных цементно-бетонных камней. Шероховатые стены, различные украшения и особенно плоско выдающиеся поверхности, на которых накапливается снег, постепенно тающий, способствуют более сильному и продолжительному пропитыванию стен, особенно обращенных на север защищенных от господствующих ветров. При продолжительном же пропитывании водой строительного материала, часть его растворяется, связность между частицами теряется, от чего материал становится рыхлым, рассыпающимся, причем в наружных частях зданий, при высыхании, он покрывается трещинами, через которые влага и мороз получают доступ внутрь кладки.

Штукатурка, растворы в швах каменной кладки, цементные обмазки по цоколю, а также разные лепные украшения на фасадных стенах особенно легко

деформируются от пропитывания их водой, причем на начало разрушения материала указывает отслаивание побелки и выплеты извести.

Такому же разрушению от влаги подвергаются и цементные обмазки и штукатурка, в которых, благодаря гашению атмосферной влагой оставшихся свободными зерен окиси кальция, настолько увеличивается объем, что они покрываются массой трещин, разбивающих штукатурку на части, легко отделяющиеся от кладки.

Все приведенные примеры указывают на воду скорее, как на механического действия; в том же случае, когда вода содержит газы и кислоты, то она действует уже в качестве растворителя, и тогда вместе с морозом является одной из главных причин разрушения каменных строительных материалов.

Особенно вредно действуют верховые воды—дождь, роса и снег. Они содержат CO_2 , O и N воздуха; при том, так как эти воды проходят через атмосферу, окружающую Петроград, с окрестными заводами, то, кроме значительного увеличения количества указанных газов, осадки увлекают и продукты горения минерального топлива—сернистый ангидрид (SO_2) и сероводород (H_2S). Осадки, насыщенные названными примесями, и влияют химически на составные части каменного материала.

При этом замечено, что химическое действие тем сильнее, чем продолжительнее такая вода находится в соприкосновении с массой каменного материала. Такое же усиленное разрушение материала происходит и в том случае, если кладка несквозь непроницаема для воды, особенно в подогретом состоянии.

В виду этого, только что построенные здания (вчерне) не следует ранее 2—4 лет (в зависимости от размеров) покрывать штукатуркой или облицовочным камнем, так как оставшаяся влага в кладке (около 70 ведер в 1 куб. саж. кладки), не имея возможности свободно испаряться, действует растворяющим и разрушающим образом на материалы кладки.

В том же случае, если кладка непроницаема для воды или пара, как это наблюдается в домах, занятых общественными банями, гидротатическими заведениями и т. п. учреждениями, то от постоянного притока в кладку воды и пара не только растворяются ее составные части (кладки), но вместе с тем растворяется, отслаивается и разрушается наружная штукатурка стен, и когда она обваливается, то обнажает совершенно мокрую кладку, что особенно опасно в морозное время.

Такое же растворяющее действие производят верховые воды во всех тех местах, где они, как то мы уже видели, могут застаиваться и постепенно проникать через штукатурку в кладку, как, например, на всех выступающих горизонтальных поверхностях, углах, подоконниках, портиках, капителях, пилястрах, наружных поясах, во всех углублениях за вывесками и архитектурными украшениями зданий и т. п., несмотря даже на защиту некоторых из указанных частей железом. Вот почему почти во всех зданиях Петрограда наблюдается постоянная сырость и особенное разрушение штукатурки и кладки ниже подоконников, плоско выдающихся поверхностей под балконами, архитектурными

украшениями и т. п. В этом случае особенному химическому разложению подвергается штукатурка и растворы, в состав которых входит известь, обожженная из доломитового известняка. При насыщении такой штукатурки верховой водой, содержащейся в ней магнезия, соединившись с серной кислотой, образовавшейся из сернистой, заключающейся в дыме, переходит в сернокислую магнезию, которая по удоборастворимости своей расплывается от влаги воздуха и через то, ослабляя связь между частицами штукатурки, разрушает ее. Та же верховая вода, попадая благодаря выветрившемуся раствору через швы облицовочного камня внутрь кладки и имея возможность проникать в шпине части цоколя, особенно губительно действует на строительный материал и даже на целостность основания здания. В таких случаях кирпичная кладка совершенно разрушается и свободно выкрашивается из-под облицовочного камня. При таких же обстоятельствах разрушается бетонная кладка и цементная обивка на лестницах в подвальные этажи. По той же причине расслаиваются и выветриваются плитные камни (известняки и песчаники), входящие в состав цокольной кладки.

Атмосферные воды, насыщенные газами, легко растворяют много минералов при продолжительном с ними соприкосновении, почему в свою очередь и каменные породы, в состав которых входят также растворимые минералы, тоже легко выветриваются.

Так, вода и CO_2 легко растворяют карбонаты и сульфаты, затем ряд минералов, как, например, полевой шпат, слюда, авгит, турмалин, роговая обивка, тальк, эмсевик, а из горных пород — известняк, мергель, доломит, гипс, гранит, порфир, гнейс, диорит и др., а также обломочные породы, в которых связующим веществом являются карбонаты, как например, известковистые песчаники и др.

Необходимо заметить, что более успешное растворение перечисленных пород и минералов от воздействия углекислой воды, происходит после окисления в них закиси железа с помощью O воздуха.

В этом случае закись железа, входящая в состав железосодержащих минералов, в соприкосновении с O воздуха, переходит в высшую степень окисления и тогда выделяется из соединений. Благодаря этому, порода делается пористой и более способной для дальнейших разрушений в том числе и от воздействия на нее угольной кислоты. Так, разложение и выветривание полевых шпатов зависит от постепенного окисления железной закиси, которую они содержат. Кристаллы в начале краснеют, охра осаждается в трещинах, и полевой шпат распадается. При этом просачивающаяся углекислая вода действиями своими на полевой шпат разлагает его на растворимое казистое и нерастворимое кремнеземистое кремнекислородное соединение, причем осажается избыток кремнезема. В частности, некоторые виды гранитов легко выветриваются от того, что содержат сподумен, обыкновенно обволакивающий кристаллы полевого шпата. От действия влажного воздуха сподумен разрушается, а с этим уничтожается и связь между кристаллами, которую являлся сподумен.

Выветривание диорита заключается в удалении извести и железной закиси, а роговой обманки, богатой железом, начинается тем, что Fe переходит в высшую степень окисления, почему она покрывается железной охрой. Так же породы, заключающие оливин, выветриваются, благодаря окислению железа, от чего слабеет связь между частицами, и порода начинает разлагаться.

Присутствие сернистого газа в верховой воде при соприкосновении с каменными породами дает сульфат кальция и магнелии, чем и объясняется сравнительно быстрое выветривание частей сооружений, сложенных из известкового мрамора и мрамора. Особенно уродуется при этом отделка зданий из Тивдийского мрамора.

Все эти изменения, вызываемые непосредственно действием воды и воздуха на составные части строительного материала, называются первичными; под влиянием же последних составные части породы могут дать вторичные продукты изменения.

Вообще замечено, что химическое влияние более резко проявляется на породах, которые трещиноваты, пористы, крупнозернистого сложения, неоднородного состава и содержат много химических соединений, изменяющихся на воздухе. Затем легче подвергаются выветриванию породы, содержащие известь, закись железа и т. д.

Исследования о выветривании каменных пород имеются во многих специальных сочинениях, и если мною приводятся здесь несколько реакций, по вопросу о химических воздействиях на некоторые минералы, то только для того, чтобы показать, что Петроград, имеющий возможность получать более стойкие породы для построек, все-же употребляет слабые, легче выветривающиеся.

Необходимо, однакож, заметить, что химические факторы действуют более энергично на каменный строительный материал в глубине льда и меньше на поверхности зданий, и имеются примеры, что гранитная облицовка за 50—100 лет выветривалась только с поверхности, от чего изменился только цвет и блеск камня, и грани чистой тески стали шероховатыми. Несколько сильнее изменяются от указанных факторов известковые камни и плита, и главным образом, глинистые их разновидности, обладающие слоистостью и содержащие сыпь серного колчедана.

Переходя теперь к другим факторам, необходимо указать, что гораздо реже строительный материал разрушается от мороза и колебаний температур, особенно при наличии в нем влаги.

Дело в том, что все горные породы, а следовательно и изготовленный из них строительный материал, обладают известной пористостью и влагоемкостью. Свойства эти увеличиваются при наличии в породе тончайших трещин и рыхлости, вызванных химическими процессами. Чем продолжительнее такая порода находится в соприкосновении с водой, тем сильнее она насыщается влагой. Капиллярная же вода, находящаяся в скважинах строительного материала, увеличивается в объеме при промерзании с необычайной силой (на $\frac{1}{4}$ своего объема), раздвигая частицы и постепенно разрушая камень. Особенно резко действует на камни чередующиеся резкие перемены погоды, сопровождаемые изменениями тем-

пературы при наличии влаги. В этих случаях поглощается влага днем при сравнительно высокой температуре и расширенном пор камня, вода замерзает ночью, при сжатии от холода и самого камня. Таким образом, вредное действие превратившейся в лед воды усиливается стремлением к сокращению пор камня.

При таких условиях особенно поддаются разрушению тонко-пористые, слоистые и сланцеватые породы, а также камни крупнозернистого сложения и шероховатой поверхности. Вот почему гранитные, диоритовые, гнейсовые и из других пород облицовочные камни, позволяющие при грубой теске скопиться на своих поверхностях влага, легко растрескиваются, отслаивая кусочки породы. То же самое происходит и в слоистых породах, если они в морозное время содержат влагу. Штукатурка, содержащая влагу, от мороза отслаивается от кладки и рассыпается в порошок. Такое же отслаивание замечается с водной и масляной окраской по штукатурке. Кирпичи, будучи влажны, от действия мороза распадаются на слои и черепки скорлупового формы. Облицовочные плитки от действия мороза при наличии влаги трескаются и отскакивают от стен.

Колебания температуры вредно влияют на сохранность строительного материала, независимо от влаги, вследствие линейного изменения частей породы, хотя коэффициенты расширения камней незначительны, по делу в том, что многие кристаллы меняют свои размеры от влияния температур различным образом и неравномерно: по одним осям больше, по другим меньше. Благодаря этому в массе камня получается деформация, тем более вредная, чем резко происходят изменения температуры и чем более размеры кристаллов.

Этим же объясняется легкая разрушаемость цементных растворов в смеси с кристаллами кварца и гравия (для облицовочной штукатурки) и некоторых искусственных камней, употребляемых для архитектурных украшений на наружных стенах построек.

Благодаря различной расширяемости и отчасти плохим качествам раствора, цементные обмазки по металлическим балкам, перекрывающим оконные проемы и ворота, очень быстро покрываются зимой трещинами и рассыпаются.

Такому же разрушению подвергаются цементные обмазки на наружных стенах зданий, но здесь, кроме указанных уже причин и мороза, на образование трещин влияют — сглаживание поверхности цементной обмазки, сухость кладки стен, быстрое высыхание раствора и наконец, не вполне обожженный цемент. Совершенно не держатся также цементные обмазки в целях предохранения докольной кладки вдоль подвалов.

Если мы укажем на некоторые растительные организмы, участвующие в разрушении гранитных частей и, главным образом, в старинных постройках, то этим исчерпываются почти все факторы, вредно действующие на каменные строительные материалы в городских постройках.

Однако не все перечисленные факторы с одинаковой силой и скоростью действуют разрушающим образом на материалы и в этом отношении слабее способствуют выветриванию — химические воздействия и сильнее — физико-механические.

Можно с уверенностью сказать, что не будь морозов и трещин в кладке, вода и газы действовали-бы на изменение каменного строительного материала только с поверхности и при том очень медленно. Конечно, при одновременном воздействии нескольких разрушительных сил, например, воды, газов и мороза, эффект выветривания получается наибольший, но это не исключает возможности разделять факторы по силе их действия на каменный материал, и в этом отношении физико-механические причины необходимо считать наиболее вредными для построек в г. Петрограде.

В прежнее время, не имея возможности пользоваться лабораториями для испытания прочности каменного строительного материала, его требовали даже для частных построек только из каменоломен, в которых хорошие качества камня были известны по опыту. Для получения хорошего строительного материала не стеснялись ни расстояниями, ни расходами по доставке камня. Поэтому для зданий в Петрограде каменный материал и, главным образом, гранит, мрамор, песчаники, доломиты и др. доставлялись из Финляндии, Олонецкой губернии, Ливонии, Швеции и др. стран. Для этих же построек значительное количество кирпича доставлялось из Англии, а при употреблении русского, его подвергали строгой обработке, почему в постройки шел кирпич полномерный, из хорошей глины, хорошо промешанный и обожженный, что давало возможность соблюдать самую точную разрезку кладки. Много забот строители посвящали на укрепление оснований и прочности фундамента, благодаря чему здание садилось равномерно, без малейших деформаций в кладке. Стены большинства прежних зданий были гладкие, а если где-либо на фасадной стороне допускались архитектурные украшения, то в виде дворянских гербов, слабо выступающих над поверхностью. Облицовочные камни подвергались чистой теске, следовательно, обрабатывались легкими широкими инструментами (плоским тесовиком, скарпелем и мелкой бугардой). Благодаря этому все поверхности камня были ровны, имели строго правильную форму, а грани настолько чисты, что давали в кладке очень тонкие швы. Раствор употреблялся лучших качеств и в солидных постройках в паружных швах раствор заменялся свицовой прокладкой. Дома строили не спеша, давали кладке выставляться и просыхать, после чего здание отштукатуривалось и притою в наиболее для сего подходящее время. Все это делало кладку совершенно непроницаемой для атмосферных вод, и потому, если каменный материал и выветривался, то только с поверхности. Вот почему большинство старинных зданий в Петрограде стоит до сего времени без видимых повреждений.

Совершенно иное направление мы замечаем в современном строительстве: даже очень солидные постройки ведутся спешно, без выдержки для правильной осадки, причем стены еще совершенно сырые покрываются штукатуркой. О прочности оснований и фундамента также мало думают, как и о кладке, благодаря чему нередко в недостроенных еще домах отдельные части получают самостоятельное движение, вызывающее не только сквозные трещины в стенах, но даже их обрушение. Растворы употребляются самой произвольной смеси, нередко с самыми слабыми вяжущими свойствами. Кирпич в большинстве

случаев готовится из глины, весьма посредственных качеств, без зимней выдержки, плохого смешения, с дутками и камнями при 40—50% недожига. Форма кирпичей не всегда правильная, благодаря чему в разрезах стен употребляют много дробленого кирпича. Раствор подливается прыском, дает значительную осадку, следовательно, и пустоты в кладке. Облицовочный камень берется самых разнообразных пород и качеств, причем подвергается грубой обтеске (балдой и киркой), особенно при «грубом приколе шубы», что влияет на связанность породы.

Для того, чтобы привлечь красотой дома квартирантателей и доверчивых покупателей, фасад его покрывают самыми фантастическими орнаментами, далеко выступающими лепными и прикладными украшениями, на мой взгляд, бьющими только в глаза, но в то же время являющимися первыми пособниками, как это мы уже видели, в разрушении строительного материала, входящего в состав построек.

Но в лучших условиях находится строительный материал во внутренних помещениях. Царовые ванны в квартирах, огромные выделения водяных паров на кухнях, особенно при ежедневных, так называемых «постирушках», слабая вообще вентиляция большинства городских квартир, водяное отопление, все это способствует поглощению кладкой значительного количества влаги, которая, оставаясь в стенах, влияет на прочность строительного материала. Многие стороны этого дела настолько ясны, что невольно возникает вопрос, почему же повторяются в строительстве ошибки за ошибками, и никто не хочет даже в единичных случаях принять меры к устранению причин, так вредно действующих на сохранность строительного материала.

Винить в этом исключительно злую волю домовладельцев, техников и подрядчиков вряд ли справедливо, но в известной мере указанные лица являются довольно видными пособниками в разрушении строительного материала.

Так, в последнее время продажа домов, в целях чисто спекулятивных, вызвала постройку массы новых домов с одной заботой—окончить их скорее и дешевле.

В силу этого, пользуясь огромным спросом на дешевый материал, подрядчики стали доставлять на рынок самый смешанный товар и зачастую очень плохого качества и уже с признаками выветривания. Благодаря горячке, в этот негодный материал «сходил с рук на—чисто», что, конечно, не могло не влиять и на качества работы. Подчиняясь требованиям домовладельцев, техники таких построек, в свою очередь, заботились больше о том, чтобы они не рухнули до окончания работ, так как при составлении проектов приходилось урезать во всем—ради удешевления постройки, хотя бы в ущерб ее прочности.

Все усиливающаяся конкуренция заставляет в то же время строителей сознавать что—либо оригинальное, а так как задания домовладельцев ограничивают их в средствах, то весь их строительный гений, в большинстве случаев, ограничивается украшениями фасадной стены, которая и перегружается разными выступами, главными виновниками скопления атмосферных осадков на стенах зданий.

С другой стороны, нельзя не согласиться с английским инженером Уильямс Уэддесон, который говорит, что очень мало архитекторов и строителей (в Англии) бывают знакомы вообще со свойствами и качествами даже местных каменных материалов.

«Известные каменоломни», продолжает он, «приобретают репутацию вследствие опыта, показавшего, что камень, взятый из нее, держится хорошо, но архитектор или строитель, выбравший этот камень, не может сказать, чем и как он отличается от камня, слышавшего за дурной».

Правда, в помощь строителям имеются лаборатории, но для всего строительства в России и даже Петрограда их так мало, что совершенно стужает думать обращаться к ним за советами, потому лаборатории служат больше для исследования научно-теоретических вопросов, а выбор каменного строительного материала ведется на «глазок», что составляет даже некоторый «шпик» между провинциальными строителями.

С такими положениями вещей, конечно, следует, наконец, закончить уже в силу ограждения интересов граждан, оплачивающих все эти строительные эксперименты своим здоровьем и средствами. Кроме того, есть полное основание допустить, что красота и прочность зданий, при возмешшем старении и адуктивности строителя, могут быть сохранены и при доступной их стоимости.

В этом отношении Финляндия и Скандинавский полуостров, с переходом к совершенно гладким и ровным стенам, а также Англия уже начали искать разумного выхода в этом отношении, и я убежден, что, если наши строители постараются для севера забыть классическую архитектуру и перейти к созданию так сказать «Северного стиля», которым будут устранены все причины, способствующие разрушению каменного строительного материала, то тогда наши постройки будут действительно долговечны, что сильно отразится на экономической и других сторонах жизни граждан.

Мно представляется, что такой тип должен вылиться в форме беспоявальных зданий, с совершенно ровными и гладкими стенами, облицованными изомон известковой и цементной штукатурки, известными глиняными, гончарными, метлахскими и т. п. плитками, глазурированными с лицевой стороны кладочными кирпичами, чисто тесными полированными камнями без всякого лепных и приставных украшений.

Нечто подобное мы уже встречаем в некоторых новых домах в Петрограде, в которых штукатурка в наружных стенах заменена совершенно гладкой облицовкой из облицовочных плиток.

Одновременно с выработкой подходящего для Петрограда нового типа каменных построек следовало бы, для возможно большего сохранения строительного материала, в следовательно и построек, исполнять еще следующее:

1. Весь каменный строительный материал должен поступать для построек смешной, определенных марок, причем для более солидных сооружений они должны подвергаться повторным лабораторным испытаниям и исследованиям.

2. Собственно камень всех сортов и видов должен быть весенней и летней ломки и взят из месторождений с установленной по опыту хорошей репутацией, причем для солидных общественных сооружений на заготовках камня должен находиться постоянный наблюдающий от строительной комиссии.

3. В общем, камень для построек должен быть возможно однороднее, плотным и мелкозернистым, с возможно меньшим содержанием химических соединений, изменяющихся на воздухе.

Породы с тонкой и скрытой слоистостью, пористые и трещиноватые со следами выветривания должны быть совершенно изъяты из кладки стен.

Бамни с каждой камневоломни должны быть исследованы и отнесены к тому или другому классу с указанием, на что они пригодны.

4. Так, для наружной облицовки зданий в Петрограде следует употреблять следующие наиболее прочные разновидности горных пород, удобные по доставке их водным путем:

- а) мелкозернистые граниты с преобладающим содержанием кварцевых зерен над содержанием слюды и включением полевого шпата;
- в) порфиры, богатые содержанием кварца;
- с) песчаники, сцементированные кремнеземом;
- д) доломиты крупнозернистые, без малейших включений серного колчедана и др. минералов;
- е) наиболее устойчивые и прочные разновидности диоритов, диабазов и пр.

Для подезлок внутри зданий могут быть употреблены и другие породы, в том числе—известняки, мраморы и др.

5. Употребление указанных пород для построек допустимо в форме камней с чисто обтесанными или полированными гранями; грубая теска для облицовочных камней не допустима.

В виду того, что обделка камня в известной мере влияет на ее прочность, теску камня следует производить легкими инструментами, стараясь, по возможности, избежать употребления балды и кирок.

6. Укрепление облицовочных камней следует производить с помощью различного рода схватов, якорей и пр., стараясь при этом возможно меньше употреблять даже жирные растворы. Швы в наружных стенах разделять асфальтом, свинцом и пр.

7. Стены домов должны быть совершенно гладкие, без выступающих украшений, а главное без плоско выдающихся поверхностей, на которых могут скопляться атмосферные осадки. Всякая штукатурная облицовка из известковых и цементных растворов, а также окраска зданий по штукатурке, должны быть совершенно изъяты из употребления и заменены облицовочным кирпичем, плитками и шлифованными камнями. Всякие вывески на домах должны быть строго воспрещены. При этом облицовка стен, как закрывающая поры в кладке, должна производиться через 2—4 года после того, как она совершенно высохнет.

8. Внутренние стены, полы в банях и во всех помещениях, где производятся процедуры с водой и паром, должны быть обложены плитами или кафелем с промазкой швов сверх раствора масляной краской.

9. Наклон тротуарной настилки к проезжей стороне улиц должен быть настолько велик, чтобы дождевая вода не могла на ней застаиваться. Концы водосточных труб должны быть опущены ниже тротуарных плит в цементные водосточные трубы.

10. Затем следует пользоваться уже вполне испытанными средствами для консервирования камня и химической обработки его поверхностей и т. д.

Этот боглый перечень мероприятий, конечно, не устраняет всех факторов, разрушающих каменный строительный материал и по этому вопросу надлежит еще высказаться специалистам разных знаний в особой для сего образованной Комиссии, и нам представляется, что работы ее будут тем плодотворнее, чем она больше внесет в устарелые формы прежней архитектуры новые начала, согласованные с климатическими условиями нашего севера и с жизненными нуждами граждан. При таких условиях, никому ненужная, подчас сумрачная вычурность зданий исчезнет, но зато в своей новой обливке более долговечные здания внесут в город много света и красок, а внутри помещений—тепло и сухость, т. е. то, чего недостает нам в нашем вечно хмуром и сыром Петрограде.

А. Дрейер.

11 Апр. 1919 г.

Материалы по микроскопическому исследованию гранитов и др. изверженных горных пород, испытанных в Механической Лаборатории Инст. Инж. Пут. Сообщ. в период времени с 1896 по 1912 г.г.

Д. Белянкина.

Через Механическую Лабораторию И. И. П. С. за время ее долголетнего, почти полувекового существования, как испытательной станции, прошло весьма большое количество проб из строительных камней различных местностей России. Журналы Лаборатории, в своей совокупности, дают нам настолько широкую картину русских строительных материалов, что у Заведующего Лабораторией проф. И. А. Белюбского возникла даже мысль издать, по Лабораторным данным, карту каменных строительных материалов России. Мысль эта, высказанная в Отделе Бюж. Стр. Мат. К. Е. П. С. при Академии Наук, была встречена здесь очень сочувственно. При обсуждении вопроса здесь было высказано, сверх того, еще и пожелание, чтобы, вместе с изданием карты, были подробно опубликованы и самые результаты механических испытаний камней в Лаборатории, и чтобы они пополнены были при этом, где только можно, также и микроскопическим описанием исследованных в Лаборатории образцов.

Дело с изданием карты, в связи с отъездом проф. Белюбского из Петрограда, несколько затянулось. Что же касается микроскопического изучения образцов из Музея Лаборатории, то оно вскоре было предпринято и к настоящему времени в этом направлении кое-что удалось уже сделать. В таблицах, предлагаемых вниманию читателя, изложены некоторые результаты этой работы, а именно—микроскопического исследования ряда гранитовых и др. изверженных пород, механически испытанных в Лаборатории за время с 1896 по 1912 г.г.

Исследованные микроскопически образцы представляют собою обломки кубиков горных пород, подвергавшихся раздроблению в прессе Амслера. В шпихах на них определялись:

- 1) минералогический состав породы с качественной и количественной его стороны;
- 2) размеры зерна отдельных минералов породы, пределы колебания этих размеров, средняя величина зерна всех вообще минералов породы;
- 3) структура породы, степень ее выветривания и метаморфизации.

Все эти данные представляют, с строительской точки зрения, тот несомненный и существенный интерес, что они позволяют нам судить с большою или меньшею основательностью об устойчивости той или иной породы по отношению к атмосферному выветриванию. Толкование этих данных не сопряжено с какими либо особенными трудностями. Так, напр., если сравниваются, положим, два разных гранита, то тот из них должен быть признан за более устойчивый против выветривания, в котором наблюдается:

- а) больший процент кварца и меньший—цветных составных частей;
- б) более свежие полевые шпаты;
- в) меньше явлений катакlastического характера;
- д) больше случаев взаимного прорастания элементов структуры, и пр.

Подробности на этот счет можно найти у Гиршвальда в его «Die Prüfung der natürlichen Bausteine».

Другая полезная сторона изучения под микроскопом вышеприведенных особенностей каменных материалов заключается в том, что оно, это изучение, дает нам некоторые основания для общей оценки также и механических свойств горных пород: временного сопротивления раздроблению (см. Богданович. «Каменные строительные материалы»), сопротивления истиранию (Гельзер. «Каменные материалы на каменных шоссеиных дорогах Вед. Пут. Сообщ.») и пр.

Значение микроскопических материалов, собранных нами, не выходит пока за пределы чистого описания. Для чего-либо большего эти материалы не обладают сколько-нибудь достаточной полнотой. Единственно, что мы попытались здесь сделать, это—точнее учесть, при их помощи, влияние на временное сопротивление каменных материалов раздроблению некоторых отдельных факторов из числа изученных нами под микроскопом. На трех диаграммах, составленных с этою целью, по ординатам везде отложены численные величины временного сопротивления, а по абсциссам: на первой—процентное содержание кварца в породе, на второй—процентное содержание в ней цветных составных частей¹⁾, на третьей—средние размеры зерна всех вообще слагающих породу минералов.

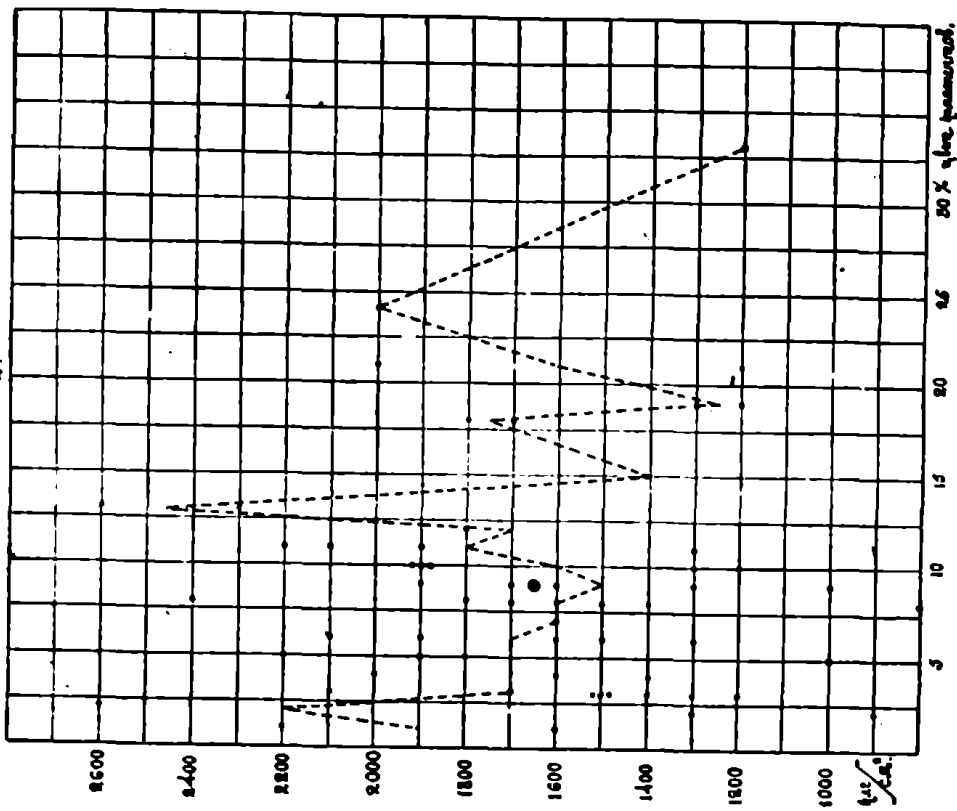
Точка, замыкающая в кружок, обозначает на каждой диаграмме средние величины: на 1-й 28% кварца и 1650 клгр. на 1 кв. см. на 2-й 9% цветных частей и 1650 клгр., на 3-й 1,1 м.м.—поперечник зерна и 1650 клгр.

При составлении диаграмм использованы след. №№ пород из таблиц: 1, 2, 4—9, 12—23, 25—28, 33—37, 39—48, 50—54, 56, 62—66, 68—70, 73—76, 79—84, 86.

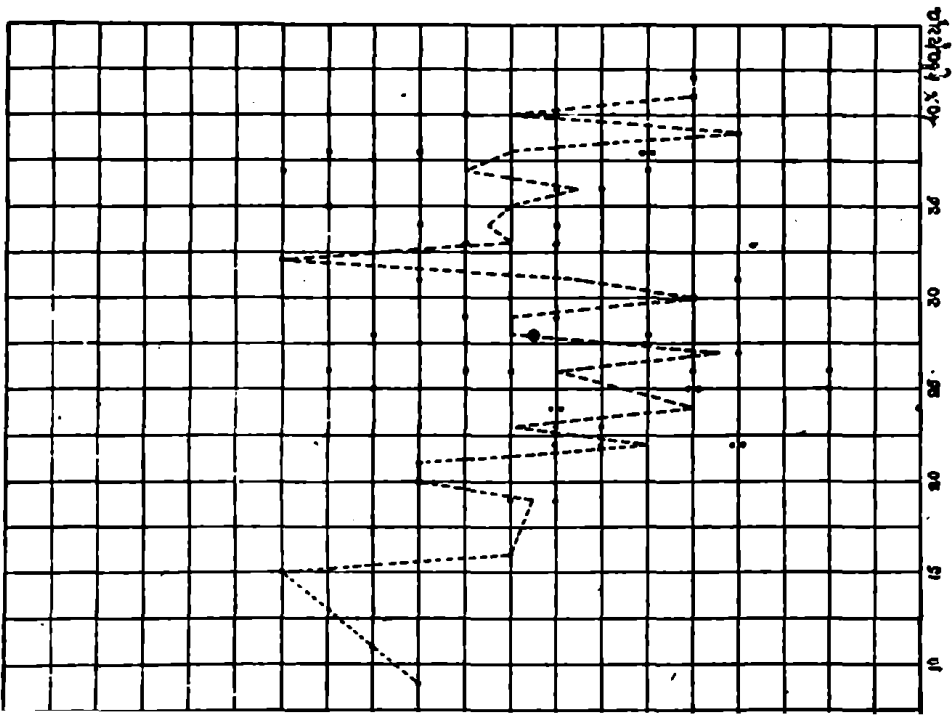
¹⁾ Для простоты и не выходя за пределы наших потребностей, мы взяли здесь для процентного содержания минералов и для временного сопротивления, вместо фактических, круглые цифры. Так, напр., в случае гранита Ганге, № образца 5488:

кварца	38% (им. 38.4),
цвета части	3% (им. 2.6),
врем. сопр.	2100 (им. 2141).

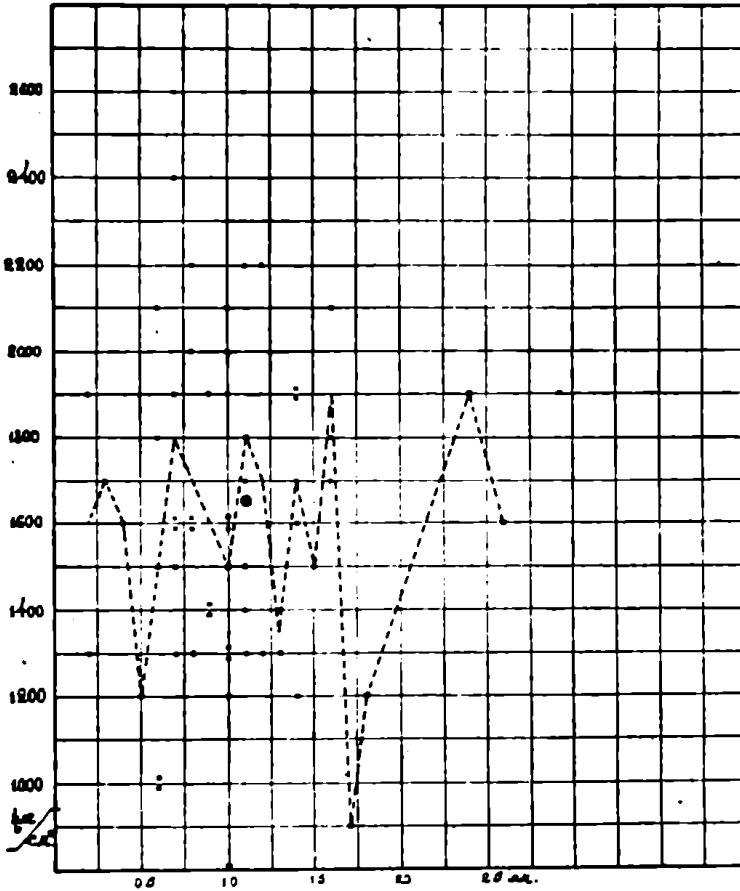
2.



1.



2.



Диаграммы показывают, что попытка наша не увенчалась успехом. На них не видно скольконибудь закономерной связи в колебаниях у гранитов временного сопротивления, с одной стороны, и трех других взятых нами здесь переменных величины, с другой.

Причиной неудачи нашей попытки естественно считать слишком большую сложность разнохарактерных—и минералогических, и структурных и пр. влияний на временное сопротивление гранитных пород. Перекрещиваясь между собою, эти влияния затемняют парциальное значение каждого отдельного из них. Что этим, однако, дело в данном случае не ограничивается, явствует из следующих частных примеров, где указанная сейчас сложность в значительной мере устранена, где материал происходит каждый раз из одного и того же месторождения и, может быть, отчасти даже и из одного и того же куска горной породы.

Гранит Ганге.

№ вход- щий.	№ образца.	Минер. состав в об'емн. %.						Средний поперечник зерна.	Врем. сопр. в кгр. на 1 кв. см.
		Кварц.	Микроклин.	Пла поклаз.	Биотит.	Второст. составн. части.	Средний поперечник зерна.		
2409	5486	39.8	24.2	27.7	8.0	0.3 (анат.)	1.1	1765	
"	5487	34.1	25.5	39.8	4.5	—	1.0	1912	
"	5489	38.4	11.6	47.4	2.6	—	1.6	2141	
"	5491	30.3	12.3	35.3	2.1	—	1.1	2610	
"	5492	35.7	—	61.3	2.4	0.3 (муск.)	1.1	1492	
4017	8333	30.6	38.3	25.6	5.5	—	1.4	1898	
"	8335	25.7	38.4	31.3	4.6	—	1.6	1843	

Гранит с Уссурийской жел. дороги, вход. № 4101.

№ образца.	Минералогический состав в об'емн. процентах.							Средний попереч- ник зерна.	Врем. сопр. в кгр. на 1 кв. см.
	Кварц.	Ортоклаз.	Пла поклаз.	Биотит.	Роговая об- манка.	Циркон.	Руд.		
8440	22.9	20.8	44.0	3.6	8.7	—	—	1.0	1628
8448	24.5	18.2	47.4	4.4	5.2	сл.	0.3	1.0	1250
8452	24.3	22.7	45.1	1.3	5.9	0.5	0.2	1.0	848

В приведенных примерах—микрклиповом граните из Ганге и ортоклазовом граните с Уссурийской жел. дороги—мы также не замечаем прямой зависимости величины временного сопротивления от минералогического состава и размеров минерального зерна породы. Повидимому, здесь, как и во многих подобных случаях, играет известную роль неполная, по техническим причинам, точность определения самого временного сопротивления породы¹⁾.

В противоположность предыдущим примерам еще один дальнейший, гранита с р. Чарыша в Зап. Сибири, показывает своего рода параллелизм между возрастанием крупности зерна породы и падением величины ее временного сопротивления.

Гранит с р. Чарыша Томской губ., вход. № 3993.

№ образца.	Минералогический состав в объеме %						Средн. в поперечник зерна.	Вр. сопр. в калгр. на 1 кв. см.
	Кварц.	Микроклин-пертит.	Плагиоклаз.	Биотит.	Руд.	Туринал.		
№292	38.3	33.0	25.9	2.5	0.3	—	0.9	1362
№301	39.2	27.9	30.2	2.2	0.5	—	1.4	1208
№302	39.1	30.7	28.3	1.2	0.2	0.5	1.7	905

Надо надеяться, что в будущем подобные наблюдения на специально подобранном материале, быть может, и приведут нас к более успешному разрешению сейчас затронутой проблемы.

В виду небольшого сравнительно числа исследованных микроскопически месторождений, порядок расположения их в таблицах оставлен нами тот же, что prevail в Механической Лаборатории—по времени поступления образцов в Лабораторию и испытания их в этой последней.

В том случае, когда, при чтении таблиц, мы находим в структурной графе пустое место, это обозначает, что структура соответственной породы обыкновенная, свойственная данному типу пород, что порода свежая, что она не содержит существенных признаков метаморфизации ее состава.

¹⁾ На величину временного сопротивления, определяемую в прессе Амслера, могут влиять: 1) случайно задетые кубиком камня местные нарушения механического его равновесия в крупном масштабе, нарушения, существовавшие уже в природе, в самом месторождении каменной породы, или произведенные в ней искусственно, при разработке месторождения и выемке образцов; 2) совершенство геометрической формы кубика, тщательность шлифовки его сторон и пр.

№ по порядку и время изготовления пробы	№ пробы	№ образца	Название камня	Месторождение	Для какой цели и кем доставлен
1. (1896)	1215	2606	Гранит	Уссурийский край	Набережная в бухте «Золотой Рог»; Упр. Уссуридор.
2. (1897)	1295	2760	Гранит	Уссурийский край	Коммерческий порт во Владивостоке
3. (1898)	1179 9	3130	Гранит (кварцевый дворит)	Сердоболь	Для Троицкого моста
4. (1900)	1822	4272	Гранит	Сырогавский карьер близ Челябинска	От ж.п. Свиридина

Минералогический состав				Средние размеры зерна	Структура, взаимоотношения, взаимное расположение	Врем. соотношение и выр. в 1 кв. см.
Название минерала	Объемы %	Размеры зерна в кв.	Пределы кв.			
Кварц	26.4	1.0	0.1—2.0	1.0	Грубо-пегматит. структура, плагиоклаз слабо серицитизирован, пертит мутный; кварц отчетливо гексаэдрический	2095
Ортоклаз-пертит	29.6	1.0	0.1—6.0			
Плагиоклаз	28.5	1.0	0.1—1.5			
Биотит (хлоритиз.)	1.1	0.3				
Агрегаты хлорита	0.4	0.5				
Цезилов. по рогов. обн.	3.8	2.5				
Кальцит, хлорит, кварц, альбит, вренит, магнетит						
Руда	0.2	0.1				
Кварц	21.6	0.1	0.1—1.0	1.0	Гранитовидная структура с наклонностью минералов к скаучиванию (плагиоклаз, роговая обманка и, по кр. мере, отчасти мюлитовый кварц). Сильная серицитизация плагиоклаза; слабое мутнение ортоклаза	1595
Ортоклаз	8.1	1.0	0.1—3.3			
Плагиоклаз	58.2	1.2	0.3—4.5			
Биотит (хлоритиз.)	8.4	1.2	0.6—1.5			
Роговая обманка (с вез.)	2.1	0.5	0.3—1.0			
Уралит	0.8	1.0				
Магнетит	0.4	0.2				
Мюлитовый кварц		1.8	1.3—2.1			
Гнезда рогов. обманки			1.0—2.0			
Кварц	11.0	0.1	0.3—1.0			
Плагиоклаз	36.2	0.6	0.1—1.2			
Биотит	7.1	0.3	0.1—0.6			
Роговая обманка (с мюлитом и хлоритом)	41.7	1.0	0.1—1.2			
Магнетит	0.7	0.1				
Свопленый плагиоклаз		1.0	0.6—1.5			
Свопленая роговая обманка		1.8	0.4—3.0			
Кварц	23.2	0.7	0.06—2.0	1.0	Стр. глина минерально-зернистая; кварц б. ч. в ирритных зернах с массовой трещиной, возникших при механ. перемещении. Биотит в микроклине свежий, последний с редкими вросшими перритами. Плагиоклаз слабо серицитизирован	1501
Микроклин	13.2	2.0	0.5—5.0			
Плагиоклаз	60.4	1.0	0.1—2.0			
Биотит	2.7	0.3	0.1—0.5			
Эпидот	0.5	0.1				
Гнезда кварц. везикул		2.0	0.5—4.0			

№ по порядку и время механического испытания	№ входящий	№ образца	Название камня	Месторождение	Для какой цели и в чем доставлен
5. (1900)	1834	4299	Гранит	Ст. Кавансары Финл. ж. д.	
6. (1900)	1843	4294	Гранит серый	Karlshamn, Швеция	Бюро Вера
7. (1900)	1843	4296	Гранит серый	Karlshamn, Швеция	Бюро Вера
8. (1901)	1873 3	4465	Гранит красный	О. Валаам	Городск. Ком. по постр. Троицкого моста
9. (1901)		4467			
10. (1901)	1873 7	4504	Гранит	Карьер бл. Виль- манстранда	Городск. Ком. по постр. Троицкого моста

Исперодогический состав				Средние размеры зерна	Структура, выветривание, метаморфизм, наличие дообразования	Врем. опр. в кг. на 1 кв. см.
Название минерала	Объемы %	Размеры зерна в м.	Пределы их			
Кварц	35.6	0.4	0.1 — 1.0	0.7	Стр. несовершенно перлитовая. В микроклине слабая мусть, плагиоклаз незначительный	2397
Микроклин	43.8	1.0	0.3 — 2.5			
Плагиоклаз	9.3	0.2	0.05 — 0.3			
Мирмецит (с 21% кварца и 77% плагиоклаза)	1.5	0.3				
Блотит	7.8	0.7	0.05 — 1.5			
Кварц	26.9	0.4	0.1 — 1.5	1.0	Стр. гранито-порфириновая. Микроклин не перлитизирован, свеж. Почти не серицитизирован и плагиоклаз.	1971
Микроклин	38.9	1.2	0.3 — 5.0			
Плагиоклаз (с следов мирикеита)	31.8	1.2	0.3 — 3.0			
Блотит	2.4	0.4	0.1 — 1.0			
Роговая обманка	0.4	0.3				
Титанит	0.6	0.4				
Руда	0.8	0.4				
Апатит	0.2	0.1				
Эпидот	с.					
Кварц	23.4	0.3	0.05 — 1.5	0.9	Стр. гранито-порфириновая. Микроклин не перлитизирован, свеж. Почти не серицитизирован и плагиоклаз.	1936
Микроклин	41.3	1.2	0.3 — 7.0			
Плагиоклаз	26.5	0.9	0.3 — 1.8			
Блотит	5.2	0.6	0.3 — 1.0			
Рог. обманка	0.8	1.0				
Титанит	1.6	0.4	0.1 — 1.0			
Руда	0.6	0.3	0.1 — 0.6			
Апатит	0.3	0.3				
Эпидот	0.3	0.2				
Кварц	31.8	0.5	0.1 — 1.5	0.77	Равномерно-зернистая порода; свеж.	2210 сух.
Микроклин	36.7	0.9	0.3 — 1.8			
Плагиоклаз	28.9	0.9	0.3 — 1.8			
Мирмецит	1.3	0.3				
Блотит	1.3	0.1	0.1 — 0.3			
Кварц	30.4	0.5	0.1 — 1.5	0.7		1286 нас.
Микроклин	28.7	0.8	0.1 — 1.5			
Плагиоклаз	36.6	0.8	0.1 — 1.3			
Мирмецит	1.4	0.3				
Блотит	2.9	0.3				
					Типичная рапакиви	1149 сух.

№ по порядку и примечательного испытания	№ входящий	№ образца	Название камня	Месторождение	Для какой цели и как доставлен
11. (1901)	1873 7	4510	Гранит	Штервальтский карьер	Городск. Ком. по постр. Троицкого моста
12. (1901)	1884	4434		Шушицкий	Бюро Вста
13. (1901)	1994	4611	Аолит	Г. Урта - Басы против 709 вер. Оренб.-Ташк. ж. д.	
14. (1903)	2387	5329	Августовый дио- рит	Глинянский карьер Шотоль- ской губ.	Мост через р. Днестр, Полесск. ж. д.
15. (1903)	2409	5486	Гранит	Ганге	Для памятника пим. Александру III в Москве.
16. (1903)		5487			
17. (1903)		5489			

Минералогический состав.				Средние размеры зерна	Структура, метрически, погори-зация, полевич. до-о,нации	Врем. со-протав. и влгр. на 1 кв. см.
Название минерала	Объемные %	Размеры зерна в мк.	Пределы вл			
					Типичный рана-книш.	1500
Кварц	31.3	0.3	0.1 — 0.6	0.7		2629 сух.
Микроклин	7.3	0.5	0.3 — 1.2			
Плагиоклаз	48.0	1.0	0.1 — 3.0			
Биотит	13.4	0.4	0.1 — 2.0			
Моноклинные полев. шварц		1.2	1.0 — 2.0			
Кварц	20.0	0.1	0.05 — 0.3	0.2	Алитовая. Орто-клиз свет. слабая серицизация пла-гиоклаза.	1880
Ортоклиз	27.9	0.2	0.05 — 0.3			
Плагиоклаз	41.0	0.3	0.1 — 0.6			
Биотит	5.7	0.1				
Титанит	1.5	0.1				
Руда	2.8	0.03				
Кальцит	1.1	0.1				
Плагиоклаз	72.8	1.2	0.3 — 3.5	1.0	Структура габбро-иная; фон образуют мраморовидные аг-грегаты полево-шпат. зерен. Порода свежа.	2125
Р.жб. пироксен	16.9	0.9	0.3 — 2.5			
Биотит	5.4	0.6	0.3 — 1.0			
Руда	3.8	0.5	0.3 — 1.0			
Апатит	1.1	0.2	0.05 — 0.3			
Кварц	59.8	1.4	0.3 — 3.0	1.1		1765
Микроклин	24.2	1.0	0.6 — 2.5			
Плагиоклаз	27.7	1.0	0.6 — 1.5			
Биотит	8.0	0.5	0.1 — 1.2			
Апатит	0.3	0.1				
Кварц	31.1	1.0	0.6 — 2.0	1.0		1912
Микроклин	23.5	1.0	0.3 — 3.0			
Плагиоклаз	33.9	1.2	0.6 — 2.0			
Биотит	4.5	0.3	0.1 — 0.6			
Кварц	38.4	1.5	0.1 — 2.5	1.6		2141
Микроклин	11.6	1.4	0.6 — 3.5			
Плагиоклаз	47.4	1.8	1.0 — 3.0			
Биотит	2.6	0.5	0.3 — 0.6			

№ по порядку и время изготовления	№ вкладки	№ образца	Название камня	Месторождение	Для какой цели и кем доставлен
18. (1903)	•	5491	Гранит	Гагге	Для памятника имп. Александру III в Москве
19. (1908)		5492			
20 (1903)	2417	5474	Кварцевый диорит	Херсонский уезд	Для моста через р. Днепр на 2-й Екатерин. ж. д.
21. (1905)	2585	5724	Гранит (гранитогайсы)	Брусненские каменоломни близ Екатеринбурга	От нач. измск. ж. д. Пермь—Екатеринбург — Курган
22. (1905)	2686	5848	Гранит	Каменоломни Верхотурья Перм. губ.	•

Минералогический состав				Средние размеры зерен	Структура, аморфизация, метаморфизация, механич. деформации	Врем. со-храня. протавл. в метр. на 1 кв. см.
Название минерала	Объемные %	Размеры зерен в мм.	Пределы их			
Кварц	39.3	0.5	0.03—2.0	1.1		2610
Микроклин	12.3	2.5	1.0—6.0			
Плагиоклаз	53.3	1.2	0.3—3.0			
Биотит	2.1	0.1	0.1—0.6			
Кварц	33.7	0.1	0.05—1.0	1.1		1492
Плагиоклаз	61.3	1.5	0.3—1.0			
Биотит	2.1	0.3	0.1—0.6			
Мусковит	0.6	0.3	0.1—0.5			
Кварц	36.6	0.1	0.1—1.0	1.2	Порода свежая; лишь следы серпичита в плагиоклазе.	2238
Микроклин	сл.					
Плагиоклаз	58.4	1.7	0.8—3.0			
Биотит	1.6	0.1	0.1—1.0			
Мусковит	0.1	0.1				
Мозаичные поля кварца		1.5	0.1—3.0			
Кварц	41.9	0.2	0.05—1.3	0.23	Структура аллотриоморфная. Скопления кварца, биотита и пол. шпата. Все компоненты свежи. В крупном плагиоклазе включения биотита, эпидота, мусковита, циркона. Шредка мраморит.	1953
Микроклин	10.8	0.95	0.1—0.6			
Плагиоклаз	38.6	0.26	0.1—1.5			
Биотит	6.6	0.2	0.05—0.7			
Мусковит	2.1	0.7				
Мозаичные поля кварца		1.0	0.1—2.5			
Гнезда биотита			3.0			
Гнезда полевого шпата			>3.0			
Кварц	18.5	0.2	0.1—0.6	0.8	Порода несет следы прессовки: раздробление бездв. сост. частей в тонкозернистые агрегаты в местах соривосновения микроклина с кварцем и плагиоклазом. Зерна агрегата 0.02 мм.; отчасти он микропегмат. характера. Скопления биотита и эпидота в виде длинных полос.	1613
Микроклин	22.6	1.0	0.3—2.0			
Плагиоклаз	51.8	1.0	0.1—2.0			
Биотит	3.9	0.3	0.1—0.6			
Титанит	0.6	0.1				
Руда	0.3	0.1				
Эпидот	2.3	0.3	0.1—0.6			
Гнезда кварцевой мозаики		1.0	0.3—2.0			

№ по порядку и время изготовления выкладки	№ модели	№ образца	Название камня	Месторождение	Для какой цели и кем доставлен
23. (1905)	2686	5831	Гранит	Каменоломни Верхотурья Сери. губ.	
24. (1905)	2690	5862	Лавитовый андезит	Ровненский у.	
25. (1905)	2695	5870	Гранит	Салавский карьер. Закавказье	От Тифлисской Городск. Управы
26. (1905)	2695	5871			

Исследования в области стекла				Средние результаты зерн	Структура, аморф- ность, оптические свойства, вязкость, де- формация	Прод. сп- ротекст. в кг/гр. на 1 кв. см.
Наименование вещества	Объемная доля %	Размеры зерн в мк.	Продолж. в м.			
Каир	30.3				Меньшее зерн. сопр. в. б., от боль- шего зерн. каирит в 50%, чем в БСД. Каирит зерно рас- падается легко бла- годаря разрушению от природной прессо- вки	1200
Микрокварц	18.8					
Плагиоклаз	17.9					
Хлорит	7.1					
Микстат	0.1					
Зидюл	2.9					
Плагиоклаз	38.0	0.1	0.05—0.2	0.1	Бесцветное стекло произведено из плагио- клаза, микрокварца, алюмита, магнетита, бурое стекло, слабо пределанное, кри- сталлизуются только лучшие отрезки. Плагиоклаз и хлорит сильны с силико- ном в гласе	2510 сух.
Алюм	33.3	0.07	0.02—0.2			
Магнетит	6.4	0.1	0.02—0.2			
Бесцветное стекло	16.7	0.1	0.05—0.2			
Бурое стекло	2.9	0.1	0.05—0.2			
Каир	11.4				Бок 5871.	9287 сух.
Ортоклаз	11.1					
Микрокварцит	10.2					
Плагиоклаз	53.2					
Роговая обманка	7.1					
Хлорит псевдо- зерном	5.0					
Руда	1.0					
Каир	3.1	0.4	0.1—1.2	0.7	Ортоклаз в сто- рочке конусе плагио- клаза и в проже- ктном микроскопе зернами, с кварцем, с которыми вступает в микрокварцитовые срастания. Плагио- клаз слабо сери- цитизируется. Орто- клаз мутный. Хло- рит, псевдозерном с магнетитом по рот. обманке	1807 сух.
Ортоклаз	10.0	0.3	0.1—0.5			
Микрокварцит	13.0	0.4	0.1—0.6			
Плагиоклаз	56.1	1.0	0.1—2.5			
Роговая обманка	5.0	0.4	0.1—1.0			
Хлорит псевдо- зерном	2.4	1.0	0.5—1.2			
Микстат	1.4	0.1				
Глиноз роговой обманки			—3.0			

№ по порядку и года изготовления испытания	№ входной	№ образца	Название камня	Месторождение	Для какой цели и как доставлен
27. (1906)	2728	5924	Гранит серый	Гуменское каменоломни Волынской губ.	
28. (1906)		5926			
29. (1906)	2736	5911	Безкварцевый порфир		От Управления по сооружению Феодосийского порта
30. (1906)	2736	5952	Альбитовый		

Минералогический состав				Средние размеры зерна	Структура, выветривание, петалообразование, механич. деформации	Врем. сопротивл. в кгр. на 1 кв. см.
Название минерала	Объемные %	Размеры зерна в мк.	Пределы их			
Кварц	38.1	1.5	1.2—2.3	1.1	Порода сильно спрессована. Кварцевые зерна, особенно по краям, превращены в толстую мозаику с размером зернышек ок. 0.05 мм. Слабая серицитизация плагиоклаза.	1908
Микроклин	23.6	1.3	0.6—1.8			
Плагиоклаз	28.5	1.5	0.6—1.8			
Бiotит	9.3	0.4	0.1—0.6			
Гранат	0.2	0.1				
Кварц	26.6	1.5	1.0—2.0	1.8	Порода крупнее зерном сравнительно с предыдущей. Мало микроклина, много слюды.	1246
Микроклин	5.0	1.2				
Плагиоклаз	47.7	2.1	1.5—4.0			
Бiotит	18.8	1.0	0.6—1.5			
Росч. никржен	1.5	1.2				
Гранат	0.4	1.0				
Плагиоклаз:					Порфировая. Микроклинтовая осн. масса из микроклинтово-плагиоклаза, слюдино-хлоритовых, радиально-лучистых и волокон, агрегатов, кристалликов руды. Вкрапленные плагиоклаза отчасти серицитизированы и наполнены в середине бурыми слюдино-хлоритовыми агрегатами.	1408 сух.
а) вкрапленн.	18	0.6	0.3—1.0			
б) кучин			—2.0			
в) осн. масса		0.01×0.07				
Слюдисто-хлоритовые агрегаты						
Руда	4—5	0.01				
Плагиоклаз:					Несколько более крупно-зернистая порода, чем 3941; плагиоклаз более изометрический, сильно кальцинирован и серицитизирован, особенно вкрапленный. Вкрапленные хлорита, вероятно, с псевдоморфозы.	1569 сух.
а) вкрапленн.		1.0	0.3—2.5			
б) осн. масса		0.01				
Хлорит:						
а) вкрапленн.						
б) осн. масса						
Руда:						
а) вкрапленн.	}	0.1				
б) осн. масса		0.03				
Кварц	}	10	0.03			
Серицит		}	много			
Кальцит						

№ по порядку и годы изготовления	№ заводской	№ образца	Название камня	Месторождение	Для какой цели и как доставлен
31. (1906)	2736	5957	Альбитовир		От Управления по строительн. Феодосийского порта
32. (1906)		5959			
33. (1906)	2733	5961	Слюдяный диорит	Кассовские каменоломни Волынской губ.	Облицовка Варшавского городского моста на р. Висла
34. (1907)	2990	6139	Гранит серый		От Фабрики Каменно-пром. Ак. (У-ва) дост. г. Вильгольд для Охтенского моста
35. (1907)	2990	6163	Гранит красный		
36. (1907)	2997	6203	Гранит	Каменоломня около ст. Тульн	

Микроанализ химического состава				Средние размеры зерна	Структура, размеры зерна, аггрегация, форма, состояние деформации	Прочность при изгибе, кг/см ²
Наименование микроэлемента	Объемное содержание, %	Радиусы зерна в мк	Пределы изгиба			
ал 3954					Еще сильнее сепарированы и плацдармовы.	2340 суз.
ал 3951						
зерно	18.1	1.0	0.3—0.6	1.1	Порода светлая; лишь незначит. аггрегатов аморфа, зерна за счет пластичности. Нет и механических деформаций.	1826
ферромагнетит	5.2	2.0	0.4—3.5			
агрегативный материал	71.2	1.5	0.3—3.0			
шпат	1.5	1.0	0.3—1.2			
г. обманка	0.3	0.3				
титанит	1.2	0.6				
илменит	0.5	0.3				
шпат	сд.					
зерно	22.7	1.0	0.3—1.8	0.7	Структура плацдармовая с крупным распределением плацдармовых библиотек. Порода светлая; лишь очень слабая зернистость и плацдармовая аморфность. Зерна не аморфны.	1395.4 суз.
ферромагнетит	4.1	0.5	0.3—1.0			
агрегативный материал	52.8	0.7	0.3—1.8			
шпат	7.0	0.3	0.1—0.4			
обманка	1.0	0.3				
титанит	0.4	0.2				
илменит	1.0	0.2				
шпат	0.8	0.6				
зерно	30.4	1.0	0.1—2.3	1.0		1653.3 суз.
ферромагнетит	38.7	2.5	2.0—3.5			
агрегативный материал	29.3	1.2	0.6—2.5			
шпат	3.6	0.7	0.3—1.2			
зерно аморфное		3.0	2.0—3.0			
зерно	39.5	2.7	0.6—3.1	2.8	Микроструктура: очень крупнозернистая порода с явными дендритами зерна 1 см, в поперечнике. Микроструктура: частично плацдармовая.	1552 суз.
ферромагнетит	34.0	4.2	3.0—4.5			
агрегативный материал	26.8	1.5	0.3—3.0			
шпат	3.7	0.6	0.1—1.2			

№ по порядку в серии полевых исследований	№ скважины	№ образца	Позывное камня	Месторождение	Для какой цели и как доставлен
37. (1908)	3141	6476	Гранит красный	Ст. Сайрола в Финляндии	
38. (1908)	»	6477	»	»	
39. (1909)		6478			
40. (1909)	3185		Гранит красный	Карьер по р. Вуосе близ Антра	Для Охтенского моста

Минералогический состав				Средние размеры зерна	Структура, микро- структура, каталеромор- фия, полевит. доор- нация	Врем. со- ветная и агр. на I кв. ст.
Название минерала	Объемные % %	Размеры зерна в мк. μ	Пределы из- менения			
Кварц	21.3	2.0	1.0 — 3.0	} 2.4	Как 6177	1917 сух.
Микроклин	45.3	3.5	2.0 — 7.0			
Плагиоклаз	23.9	1.2	0.3 — 2.5			
Полевит	9.5	1.0	1.0 — 1.2			
Кварц	26.3	2.0	0.3 — 1.0	} 1.7	Порода свежая, по- сильно сирессована; очковое строение. Очки окружены весьма тонкой моза- ичной кварца, про- исшедшей при пресс- совке; размеры зер- нышек мозаики 0.01—0.02 мм. Бло- тит частично раз- дроблен в агрегаты, вытиснуты и погосы, окрашены в очки. Местами ирригат	1919 сух.
Микроклин	28.6	2.0	1.5 — 4.0			
Плагиоклаз	29.0	1.3	0.3 — 3.0			
Полевит	6.1	0.8	0.3 — 1.2			
Полевит в биотите	с.л.					
Кварц	33.1		5.0			1783 сух.
Микроклин	25.8					
Плагиоклаз	24.7					
Полевит	10.9					
Полевит	1.0	0.3				
Кварц	10.5	0.08			Макроструктура порфировидная, выраженный орто- клаз местами до 5 мм в поперечнике; черные лучки ро- гован до 2—3 мм. в поперечи. Микроструктура: выраженный орто- клаз и плагиоклаз. В осн. массе плаги- оклаз почти отсут- ствует. Нет полевит. проростания мине- ралов. В ортоклазе черты каолиновиз- мута; слабый серпи- цитизация плагио- клаза.	2013
Ортоклаз	40.4	0.25	0.02—0.2			
Плагиоклаз	28.2	0.8	0.1 — 3.0			
Рог. обманка с ма- лом биотита	18.7	0.3	0.1 — 0.6			
Рутил	1.4	0.15	0.05—0.3			
Апатит	0.8	0.05	0.02—0.1			
Циркон	с.л.					

№ по порядку и времени механического испытания	№ кладовой	№ образца	Название камня	Месторождение	Для какой цели и чем доставлен
41. (1909)	3221	6676	Гранит серый	Сордоболь	Для Охтенского моста
42. (1909)	3221	6680	Гранит серый	Сордоболь	Для Охтенского моста
43. (1909)	3221	6680	Гранит красный	Андреа	Для Охтенского моста
44. (1909)	3221	6687			
45. (1909)	3308	6570	Гранит красный	Карьеры на о. Валааме	Для Охтенского моста

Минералогический состав				Средние размеры зерна	Структура, выстраи- вание, метаморфиз- ма, наличие де- формации	Врем. до- протал. в изг. на 1 кв. см.
Название минерала	Объемы % ₀	Размеры зерна в мк.	Пределы из			
Кварц	33.2	0.7	0.1 — 1.8	} 0.6	Слабо выраженное гнездовое сложение. Гнезда из 4—8 зер- ен в поперечнике. Порода свежа. Лишь очень слабая серпичизация пла- гиноклаза.	2065
Микроклин	17.3	0.5	0.1 — 1.2			
Плагиноклаз	25.6	0.6	0.1 — 1.2			
Биеит	11.4	0.5	0.1 — 1.0			
Кварц	29.0	0.6	0.3 — 1.2	} 0.6	Как 6676	1819
Микроклин	6.9	0.5	0.3 — 1.0			
Плагиноклаз	16.5	0.7	0.3 — 2.1			
Биеит	17.1	0.5	0.1 — 1.0			
Руда	0.5	0.3				
Кварц	27.5	0.4	0.1 — 1.3	} 0.75	Порфиroidная структура, выра- женными плагинокла- за и микроклина. Плагиноклаз с сле- дами микрскита. Он слабо серпичизи- рован, в остальном порода свежа.	1960
Микроклин	12.9	1.5	0.8 — 2.0			
Плагиноклаз	36.0	1.0	0.3 — 3.3			
Биеит	19.1	0.4	0.1 — 1.0			
Рог. обманка	1.7	0.3				
Титанит	1.9	0.3				
Руда	0.4	0.1				
Апатит	0.5	0.1				
Кальцит	сл.					
Кварц	19.0	0.4	0.05 — 1.5	} 1.1		1677
Микроклин	21.1	1.5	0.3 — 2.5			
Плагиноклаз	41.7	1.5	0.3 — 3.0			
Биеит	15.5	0.4	0.1 — 1.2			
Титанит	1.6	0.3	0.05 — 0.6			
Микролит	0.5	0.2				
Кальцит	0.1	0.4				
Микролит	0.5	0.6				
Кварц	26.1	1.0	0.3 — 2.0	} 1.5	Макроскопическое гнездовое сложение минералов, причем гнезда кварца до- стигают 8 мм в по- перечнике. Входятся и крупные микро- клины — до 10 мм. в попер.	1521 Нас. 0.08
Микроклин	24.2	2.5	1.0 — 4.0			
Плагиноклаз	46.7	1.3	0.3 — 4.0			
Биеит	2.9	0.8	0.3 — 1.2			
Мусковит	0.5	0.2				
Руда	0.3	0.3				

№ по порядку и время получения почтового отправления	№ кладовой	№ образца	Название камня	Месторождение	Для какой цели и кем доставлен
46. (1909)	3908	6870	Гранит красный	Карьеры на о. Валааме	Для моста Имп. Петра Великого.
47. (1911)	3528	7294	Гранит	Карьер бл. ст. Екатеринбург Перм. ж. д.	
48. (1911)	3528	7290	Гранит мелкозернистый		
49. (1911)	3552	7296	Гранит	Карьер Екатеринбургской ж. д. лесной дачи	
50. (1911)	3592	7453	Гранит аялито-видный	Челябинский карьер Тюмень-Омской ж. д.	
51. (1911)	3592	7367	Гранит	Челябинский карьер Тюмень-Омской ж. д.	

Минералогический состав				Средние размеры зерна	Структура, взаимоотношения, наличие деформации	Время выветривания в атм. возд. 1 кв. см.
Название минерала	Объемы %	Размеры зерна в мк.	Пределы из			
Кварц	87.3	0.8	0.1—5.0	0.9	Гнезда кварца в 5—8 мм. в поперечнике, полевошпатовые поля до 15 мм. Слабая серицитизация плагиоклаза и попутное пергита.	1415
Микроклин - пертит	25.2	1.0	0.1—4.0			
Плагиоклаз	22.8	0.9	0.1—4.0			
Биотит	3.7	0.6	0.1—1.0			
Кварц	24.5	0.6	0.1—1.9	0.6	Серицит в плагио-клазе распределен неравномерно: совершенно свежий плагиоклаз, то на-цело серицитизиро-ванный. Серицит от-части крупнолистоватый	970 нас. в замор.
Микроклин	19.9	0.7	0.3—1.5			
Плагиоклаз	50.5	0.6	0.3—1.8			
Биотит	3.1	0.4	0.3—0.6			
Титанит	с.г.					
Руда Серицит	с.г.		0.0—0.3			
Кварц	26.3	0.25	0.05—0.3	0.3	Порода свежа. 1.0% мусковита + 0.3% эпидота — мера ее метаморфе-зации. Плагиоклаз слегка пореэроизи-рован. Микроклин без пергита.	1651 нас. 0.8%
Микроклин	13.7	0.1	0.05—0.25			
Плагиоклаз	51.4	0.4	0.15—0.8			
Биотит	7.3	0.15	0.05—0.4			
Мусковит	1.0	0.1	0.05—0.2			
Эпидот	0.3	0.05				
Кварц	33.7	0.3	0.1—1.2	0.35	Микроклиновидный гра-мит, тип гранита Екате-риноб. камен-ных пазеток, с сле-дами серицитизации и эпидотизации.	1527 сух.
Ортоклаз	18.3	0.4	0.1—0.6			
Плагиоклаз	46.6	0.4	0.1—1.2			
Биотит	0.4	0.1				
Руда	1.0	0.1	0.05—0.5			
Титанит	с.г.					
Кварц	27.3	1.6	0.1—3.0	0.8	Порода свежа. Микроклин почти без пертитовых врос-тов.	1294 нас. 0.3%
Микроклин	32.3	1.5	0.1—4.0			
Плагиоклаз	38.0	0.8	0.1—2.7			
Биотит	2.0	0.3	0.1—1.6			
Мусковит	0.4	0.1				

№ по порядку и времени механического испытания	№ модели	№ образца	Название камня	Месторождение	Для какой цели и как доставлен
52. (1911)	3592	7878	Гранит	Кривошековский карьер Тюмень- Омской ж. д.	
53. (1911)	3592	7869	Гранит		
54. (1911)	3629	7376	Гранит	Сибирские камен- ные палатки око- ло Екатеринбург	
55. (1911)	3641	7386	Гранит	Карьер у д. Ламе- ла около Фри- дрихсгама	

Минералогический состав.				Средние размеры зерн	Структура, взаимоотнош., механич. деформации	Врем. соотношение в кгр. на 1 кв. см.
Название минерала	Объемное %	Размеры зерн в мк.	Пределы их			
Кварц Микроклин Плагиоклаз Биотит Руда	90% нор. зерн и 10% раздробл.			В нор. зернах 0.7, в раздробл. 0.01-0.2 мм.	Микроклиновый гранит с мозаичным кварцем; судя по мелко-зернистости мозаики, она от давления. Пол. шпаты частично перекристаллизованы по краям с обильным развитием микрочешуек; помимо этого, также развиты порфиридный микроклин с многочисленными включениями плагиоклаза. Порода свежа.	1526 нас. 0.3%
A. Вкрапления:				} 2.0	Порода свежа. Плагиоклаз с включениями ортоклаза.	2170 сух.
Кварц	1.0	1.0	1.0 — 3.0			
Ортоклаз	2.0	1.5	0.6 — 1.2			
Плагиоклаз	43.0	2.0				
Рог. обманка	4.0	1.0				
B. Основная масса:				} 0.3	Порода свежа. Чуть заметная серитизация плагиоклаза. Микроклин решетчатый без перлит. вростов.	1551 сух.
Кварц	13.7	0.1	0.05 — 0.3			
Ортоклаз	11.7	0.5	0.3 — 0.6			
Плагиоклаз	17.8	0.3	0.1 — 0.6			
Рог. обманка	4.8	0.3				
Титанит	0.7	0.1				
Руда	0.5	0.05				
Апатит	0.8	0.2	0.05 — 0.6			
Кварц	23.8	0.7	0.1 — 1.6	} 0.7	Порода свежа. Чуть заметная серитизация плагиоклаза. Микроклин решетчатый без перлит. вростов.	1551 сух.
Микроклин	20.9	0.7	0.3 — 1.3			
Плагиоклаз	49.0	0.7	0.1 — 2.5			
Биотит	5.2	0.3	0.1 — 0.6			
Мусковит (втор.)	0.5	0.1				
Титанит	0.6	0.1				
Кварц Микрокл.-перлит Плагиоклаз Биотит					Микроперлит из кварца и микроклим-микроперлита. К нему присоединяются самост. кристаллы плагиоклаза и биотита. Микроперлит замутнен каолином.	2400 сух.

№ по порядку в времени нахождения каменного испытания	№ изделия	№ образца	Название камня	Месторождение	Для какой цели и как доставлен
56. (1911)	3658	7508	Гранит	Из сопки в 18 вер. от ж. д. вверх по р. Бурсе.	
57. (1911)	3658	7513	Кварцевый пор- фир		
58. (1911)	3658	7516	Кварцевый пор- фир	Карьер около ст. Королевской Ус- сур. ж. д.	
59. (1911)	3651	7488	Гранит-рашакши	Пютерлахтский	Для Кронштадт- ского эллинга
60. (1911)	3652	7585	Порфирит	„Курдовский гра- нит“ близ Сим- ферополя Южн. ж. д.	

Минералогический состав				Средние размеры зерна	Структура, взаимоотношение, металлогенез, метаморфизм, метаморфизм	Время образования в кг. см. 1 кв. см.
Название минерала	Объемные %	Размеры зерна в м.	Пределы из			
Кварц	21.9	0.5	0.1—1.2	0.8	Порода светлая. Начало прессыки: Раздробление кварца в мозаику, сжимающую под шпатами, биотита — в агрегаты, полосы между под шпатами. Часто мирмецит.	1278
Микроклин-пертит	18.5	1.0	0.3—2.5			
Плагиоклаз с мирмецитом.	48.2	1.0	0.3—3.0			
Биотит	8.0	0.5	0.1—1.0			
Мусковит	0.4					
А. Вкраплениями:				0.8	Весьма тонко-зернистый порфир; осн. масса кварцево-полево-шпатовая.	2049
Кварц	3.0	2.0	0.3—3.0			
Плагиоклаз	25.2	1.2				
Эпидит - хлорит. осевдов. по рогов. обманке	10.0	0.7	0.3—2.0			
В. Осн. масса	61.8	0.01		0.01		
А. Вкраплениями	35			0.9	Ортоклаз с слабой мутью, незначительная серпичатизация плагиоклаза. Остальные минералы светлы. Микроструктура основной массы гранитоидная.	1375
В. Основная масса	65					
А. Состав вкраплений:						
Кварц	1.0	0.9	0.5—1.8			
Ортоклаз	17.5	0.9				
Плагиоклаз	72.5	1.0	0.6—2.1			
Рогов. обманка	8.0	0.5				
Биотит	1.0	0.3				
В. Состав основной массы:						
Кварц	41.5	0.25	0.05—0.6			
Ортоклаз	26.7	0.25	0.05—0.6			
Плагиоклаз	29.7	0.3	0.05—0.6			
Рогов. обманка	5.2	0.2	0.05—0.3			
Биотит	5.5	0.1				
Руда	8.4	0.1				
					Типичный крупно-зернистый рапакив.	1800 сух.
Редкие вкрапления основного плагиоклаза; основная масса из пироксена и плагиоклаза с неог. количеством кварца, выходящего угловатыми призмитами между плагиоклазами, хлоритом, биотитом, бурой роговой обманкой, апатитом и рудой. Много вторичного хлорита, серпичита, есть кальцит и эпидит.						1449

№ по порядку и время нахождения в лаборатории	№ входящий	№ образца	Название камня	Историческое	Для какой цели и кем доставлен
61. (1911)	3652	7591	Порфирит	„Курдовский гранит“ близ Симферополя Южн. ж. д.	
62. (1911)	3700	7596	Гранит	Екатеринбург	От Тами и Дейчман
63. (1911)		7598			
64. (1911)	3721	7884	Гранит	Карьер Везинари около Нюстада	От Упр. по сооруж. соединит. линии между Финляндскими и Имперскими ж. дорогами
65. (1911)	3721	7886	Гранит	Карьер Везинари около Нюстада	От Упр. по сооруж. соединит. линии между Финлянд. и Импер. ж. дорогами
66. (1911)	3746	7900	Гранит		Для постройки Екатеринбургск. моста в СПб от мостов Ф. М. Кнорре в Г. М. Кочуринга
67. (1911)	3618	7881	Гранит-раванки	Петерлахтский карьер у д. Виралахти близ Фридрихсгана	

Минералогический состав				Средние размеры зерна	Структура, взаимоотношения, метаморфизм, механич. деформация	Возр. со- ответств. в шгг. и 1 кв. см.
Название минерала	Объемное % %	Размеры зерна в мк.	Пределы их			
Как в 7393						1368
Кварц	36.1	0.6	0.1—1.2	0.6	Порода свежая. Сильная наклонность к гнездовой структуре (мозаика кварца, поля плагиоклаза, гнейса обития). Полюсовчат. поля достигают 3—4 мм. в поперечнике.	1004
Микроклин	16.9	0.7	0.8—1.8			
Плагиоклаз	48.2	0.6	0.1—1.5			
Биотит	8.3	0.4	0.1—0.6			
Мусковит	0.2	0.1				
Титанит	0.3	0.3				
Кварц	24.3	0.9	0.1—1.2	0.8	Как 7596.	1569
Микроклин	16.6	0.6	0.1—1.2			
Плагиоклаз	30.8	0.9	0.3—1.2			
Биотит	8.2	0.4	0.3—0.6			
Мусковит	0.6	0.2				
Кварц	38.0	1.6	0.3—3.0	1.3	Порода свежая. Наклонность к гнездовой структуре. Выявлены круглые зерна микроклина в кварце.	
Микроклин	7.0	1.0	0.6—1.5			
Плагиоклаз	46.6	1.2	0.3—2.5			
Биотит	8.1	0.9	0.1—1.5			
Мусковит	0.3	0.3				
Кварц	28.5	1.5	0.3—1.5	1.4	Подобно предыдущей свежая, без механических деформаций.	1895
Микроклин	1.9	0.4	0.3—0.6			
Плагиоклаз	61.3	1.5	0.3—3.0			
Биотит	8.2	0.9	0.1—1.5			
Мусковит	0.1	0.1				
Кварц	35.0	1.0	0.3—2.5	1.3	Слабая серпичатость плагиоклаза. Микроклин тонко пертитизирован. Механич. деформаций нет.	1295
Микроклин	20.2	2.0	0.9—2.5			
Плагиоклаз	34.0	1.5	0.3—3.0			
Биотит	10.6	0.7	0.3—1.2			
Мусковит	0.2	0.1				
					Типичный рапаков.	922 сух.

№ по порядку и время получения испытания	№ выданный	№ образца	Название камня	Месторождение	Для какой цели и как доставлен
68. (1911)	3841	7974	Гранит серый	Карьер Вайнио „Антреа“	От Упр. по сооруж. соед. линии между Финлянд. и Вилпер. ш. дорогами.
69. (1911)	3841	7976	.	.	.
70. (1912)	3876	8183	Гранит серый	Карьер О. Вайнио „Антреа“	
71. (1912)	3911	8234	Кварцевый порфир	Карьер бл. с. Верхнеярского уезда Сиярская-Шадрииск	
72. (1912)	3911	8237	Кварцевый порфир	Карьер бл. с. Верхнеярского уезда Сиярская-Шадрииск	

Минералогический состав.				Средние размеры зерна	Структура, выветривание, метаморфизм, механич. деформации	Врем. со- храня- ем. в агр. на 1 кв. см.
Название минерала	Объемные %.	Размеры зерна в м.	Пределы их			
Кварц	26.4	0.7	0.3—1.8	0.95	Микроклин слабо портифицирован, плагиоклаз слегка серицитизирован. Порода в общем свежа. Наклонность к крупному сложению.	1808
Микроклин	24.3	1.5	0.3—2.3			
Плагиоклаз	30.2	1.0	0.3—2.5			
Биотит	17.6	0.6	0.3—1.5			
Титанит	1.0	0.6	0.3—1.2			
Руда	0.5	0.3				
Кварц	22.0	0.8	0.3—1.5	1.0	Как 7974.	1948
Микроклин	17.9	1.5	0.6—2.5			
Плагиоклаз	40.8	1.2	0.3—2.0			
Биотит	15.5	0.7	0.3—1.5			
Титанит	1.7	0.9	0.4—1.3			
Руда	1.4	0.6	0.3—1.2			
Апатит	0.5	0.2				
Мусковит	0.2	0.3				
Кварц	28.1	0.7	0.3—1.5	1.1	Как 7974 и 7976.	1431
Микроклин	25.7	1.6	0.6—4.0			
Плагиоклаз	31.0	1.2	0.3—2.7			
Биотит	11.7	0.6	0.3—1.2			
Титанит	2.3	1.0	0.6—1.5			
Руда	0.6	0.3				
Апатит	0.9	0.1				
Мусковит. агр.		0.1				
А. Вкрапленники:				1.1	В осн. массе отч. шпирового строения, кроме бесцвет. компонентов, много мутных лучекирасс. железняк. Бесцветные псевдоморфомы из тончайших, сильно светореломляющих агрегатов, м. б., по плагиоклазу. Во вкрапленниках кварца и санидина, по трещинам, красн. железняк.	1422
Кварц	26.7	1.2	0.5—2.5			
Санидин	4.5	0.9	0.3—1.2			
Б-сп. псевдом.	1.2	1.0				
Красн. железняк (псевдом.)	0.6	0.5				
В. Осевые массы	67.0	0.01-0.001 мм.				
Как 8234.					Как 8234.	1115

№ по порядку и время подачи исчисленного позытования	№ входящий	№ образца	Название камня	Месторождение	Для какой цели и кем доставлен
73. (1912)	3912	8192	Гранит	Домки Антра	Для Екатеринбургского моста от СИБ. Городской Управы.
74. (1912)	3993	8292	Гранит	С устья р. Чарыша Томской губ.	От Нач. изысканий Алтайской ж. д.
75. (1912)	3993	8300			
76. (1912)	3993	8302			
77. (1912)	4011	8310	Плагиоклазовый порфирит	Городской карьер г. Троицка	От Пр. Об-ва Троицкой ж. д.
78. (1912)	4011	8310	Габбро-диабаз	От Пр. Об-ва Троицкой ж. д.	Городской карьер г. Троицка.

Минералогический состав				Средние размеры зерна	Структура, взаимоотнош., метаморфизм, доформация	Врам. со- протвл. в кгтр. на 1 кв. см.											
Название минерала	Объемные %	Размеры зерна в мк.	Пределы их														
Кварц Микроклин Плагиоклаз Биотит Рог. обманка Титанит Руза Апатит	21.7 1.4 41.1 21.0 10.3 0.8 0.5 0.2	0.3 0.6 0.6 0.3 0.6 0.1 0.05 0.1	0.1—1.0 0.3—1.0 0.1—1.2 0.3—1.5	0.5	Порода свежая.	1173											
Кварц Микрокл.-пертит Плагиоклаз Биотит Руза	33.3 33.0 23.9 2.5 0.3	0.7 1.5 0.5 0.3 <0.1	0.1—1.5 0.1—1.5 0.1—1.5 0.1—1.5				0.9	Гранитовая структура с наклонностью к порфиритовой. Следы микропегматита и мраммеката. Порода свежая.	1362								
Кварц Микрокл.-пертит Плагиоклаз Биотит Руза	39.2 27.9 30.2 2.2 0.5	1.7 1.2 1.2 1.2 0.4	0.3—4.3 0.3—2.0 0.1—4.0 0.3—2.0 0.3—0.6							1.4	Малая серцитизация микроклина, слабо каолинизированного. Слабая же серцитизация плагиоклаза. Наредна тончайший мраммит.	1208					
Кварц Микрокл.-пертит Плагиоклаз Биотит Руза Турмалин	39.1 30.7 23.3 1.2 0.2 0.5	1.8 2.1 1.2 0.6 0.3 0.6	0.3—4.5 1.2—3.5 0.1—3.5 0.5—0.9										1.7	Несма крупнозернистая мозаика кварца. Включенная плагиоклаза в микроклине. Серцит отчасти в крупных источках.	905 сух.		
Вращенный плагиоклаз Хлорит пятна Основа масса Состав основной массы: Плагиоклаз Пироксен Стекло (полураз., с руз. зернышками.)	27 8 65 58 17 25	1.0 0.7 0.05	0.3—1.5 0.01—0.1													1.20 сух.	Тонкая серцитизация плагиоклаза. Пироксен свеж. Хлорит. пятна — более или менее взометрические ишдалиты; имеется еще 1 прожилочек хлорита в 1 мм. толщиной и 6 мм. в длину.

№ по порядку и время изготовления пемзыташи	№ входящий	№ образца	Название пемзы	Месторождение	Для какой цели и как доставлен
79. (1919)	4017	8383	Гранит красный	Ганге	От Анц. Об-ва „Гранит“
80. (1919)	4017	8385			
81. (1912)	4042	8370	Гранит	Вискуньский	Для подсермни- ков, от Либаво- Ром. ж. д.
82. (1912)	4101	8440	Гранит	Карьер в 1 вер. от ст. Корюв- ская Уссур. ж. д., у лесопиль- ного завода	
83. (1912)	4101	8448			
84. (1912)	4101	8452			

Минералогический состав				Средние размеры зерна	Структура, выветри- вание, метаморфоза- ция, метаморф. до- образования	Врем. со- протина в аггр. на 1 кв. см.
Название минерала	Объемные %%	Размеры зерна в мк.	Пределы их			
Кварц	30.6	0.9	0.3—3.0	} 1.4		1898
Микроклин	38.3	1.8	0.6—3.0			
Плагиоклаз	28.6	1.5	0.9—2.1			
Биотит	3.5	0.6	0.3—0.9			
Кварц	25.7	1.1	0.01—2.5	} 1.6		1848 нас.
Микроклин	38.4	2.0	0.6—2.5			
Плагиоклаз	31.3	1.7	0.6—2.0			
Биотит	4.6	0.5	0.3—1.0			
Кварц	41.2	1.0	0.1—3.0	} 1.1	Порода свежа. Лишь слабая сери- цитизация плагио- клаза. Следы раз- дробления в виде тонко зернистых наечок вокруг пол- шпата.	1255 сух.
Микроклин	24.0	1.0	0.6—1.8			
Плагиоклаз	23.1	1.3	0.3—2.0			
Биотит	8.9	0.6	0.1—1.2			
Мушкет	0.2	0.2				
Гранат	0.7	0.3				
Раздробленные полево-шпатовые зерна	0.9	0.01-ые мм.				
Кварц	22.9	0.7	0.3—1.5	} 1.0	Монзонит. струк- тура. Слабая сери- цитизация и каолини- зация ортоклаза. Умеренная склон- ность к кучному сло- жению.	1628 сух.
Ортоклаз	20.8	0.7	0.3—1.8			
Плагиоклаз	44.0	1.5	0.3—2.1			
Биотит	3.6	0.6	0.3—1.2			
Роговая обманка	8.7	0.7	0.6—0.9			
Кварц	24.5	0.6	0.3—0.9	} 1.0	Несколько более серицитиз. плагио- клаз. Следы пирок- сена в виде ядер в рогов. обманке.	1250 сух.
Ортоклаз	18.2	0.6	0.3—1.2			
Плагиоклаз	17.4	1.4	0.3—2.4			
Биотит	4.4	0.6	0.1—0.9			
Роговая обманка	5.2	1.2				
Пироксен	сл.					
Рутил	0.3	0.1				
Кварц	24.3	0.7	0.3—1.2	} 1.0	Как 8148.	818 сух.
Ортоклаз	22.7	0.6	0.3—0.9			
Плагиоклаз	45.1	1.4	0.3—2.7			
Биотит	1.3	0.3				
Роговая обманка	5.9	0.5	0.3—0.9			
Пироксен	0.5	0.6				
Рутил	0.2	0.3				

№ по порядку и время изготовления памятника	№ входящая	№ образца	Название камня	Месторождение	Для какой цели и кем доставлен
85. (1912)	4117	8463	Гранит	Севастопольские каменоломни	От Гл. Инж. Новороссийских Ком. Портов
86. (1912)	4193	4173	Гранит	Екатеринбургские карьеры	От Гл. Копторы Тали и Деич- ман

Сосновка.
Январь 1919 г.

Минералогический состав				Средние размеры зерна	Структура, взаимоотношения, петрофизика, петрогн. деформации	Врем. соотнош. в литр. на 1 кв. см.
Название минерала	Объемное %	Размеры зерна в мм.	Пределы их			
Кварц	12.7	0.7	0.3—1.6	} 2.8	Структура панадотриоморфная, порфиризованная от давления, на что указывает: 1) зазубренность границы вращения с осн. массой, 2) собирание минералов осн. массы полами, особенно биотита, в виде лепточек между пластинами. Микроклин свеж. Плагиоклаз умеренно серицитизирован.	1157 нас.
Микроклин	45.3	4.0	1.2—6.0			
Плагиоклаз	19.4	1.3	0.6—3.0			
Биотит	1.8	0.4				
Осн. масса	21.4	0.15				
Состав основной массы:						
Плагиоклаз	2.3					
Микроклин	} 1.3					
Кварц						
Биотит						
Титанит						
Руда	сл.					
Мусковит	сл.					
Кварц	21.5	0.6	0.1—1.5	} 0.6	Кварц. мозаика в 2—4 зерна в поперечнике, в среднем 1.8 мм. Свежая порода.	1490 нас.
Микроклин	19.2	0.6	0.1—1.5			
Плагиоклаз	53.3	0.7	0.1—1.5			
Биотит	6.0	0.4	0.3—0.6			

Гл. IV. Старинные постройки и наблюдения над выветриванием каменных строительных материалов в них.

Отчет об исследовании некоторых старинных церквей г. Ярославля.

А. Гейслер.

В общей архитектуре Московского периода XVII века Ярославские храмы составляют особую группу. Сохраняя в общем план московских храмов, ярославские превосходят их по величине, что давало возможность ярославским зодчим в широкой степени развить декоративные приемы московской архитектуры. В Ярославских храмах широко применяется декоративная роспись стен и колонн, но главное небывалого расцвета достигает кирпичная и изразчатая обработка стен храмов и разных архитектурных деталей, как колонн, наличников окон и пр.

Изучение явлений выветривания на изразцах и кирпичах и было главной целью произведенных мной осмотров ярославских храмов.

Наиболее интересными по богатству и яркости изразчатой обработки являются церкви Петра и Павла на Волжском берегу, Николы Мокрого, Иоанна Златоуста в Боровниках и Иоанна Предтечи в Толчкове. Эти церкви и были осмотрены и с них по мере возможности были сняты фотографии и взяты образцы.

Наиболее пострадавшей при подавлении Ярославского восстания является церковь Петра и Павла (1691 г.), расположенная на высоком правом Волжском берегу и обращенная к Волге восточной алтарной частью, интересной богатой изразчатой обработкой наличников алтарных окон. Благодаря произведенным артиллерийским обстрелом разрушениям удалось собрать довольно много образцов кирпича, изразцов и известняка, употреблявшихся для постройки того времени. Церковь построена из крупного кирпича размером ($7 \times 3\frac{1}{2} \times 2$ в.) и весом около 16 фунтов (Обр. № 1)¹⁾. Кирпичи правда уступают по размерам кирпичам

¹⁾ Образцы хранятся в Музее Каменных Строительных Материалов Ком. Ест. Прогр. Сил.

более ранних построек, но все-же сильно отличаются от современных кирпичей имеющих обычно размеры, не превышающие ($6 \times 3 \times 1\frac{1}{2}$ в.) и вес около 11 фунтов. Большое применение при постройке имели фигурные кирпичи разнообразной и иногда довольно сложной формы (Обр. № 2)¹⁾. Такого кирпича — довольно однородное песчаное, желтовато-красного цвета. Поредка в кирпичах наблюдались пустоты, образовавшиеся вследствие слабой прессовки теста. Песок, употреблявшийся для изготовления кирпичей — довольно крупный гранит; поредка в нем попадаются и более крупные гальки. Батих-либо клей и зиянок на кирпичат встречено не было.

Раствор прокладывался обычно довольно толстым слоем — до $\frac{1}{2}$ вершка (или 1 $\frac{1}{2}$ —2 сант.) — между кирпичами. Песок для раствора употреблялся чистый кварцевый, более однородный и мелкий чем тот, который шел на кирпичи (Обр. № 1, 2). Фундамент церкви сложен из крупных валунистых глыб, слегка связанных глиной. Вследствие легкой разрушаемости глинистого раствора фундамент не является очень прочным и только благодаря удачному высокому положению церкви, отсутствию грунтовых вод он мог сохраниться в течение такого продолжительного времени. Надо впрочем отметить что фундамент южного придела несколько попорчен, часть его немного осела, причем с нее облупилась штукатурка.

Стены церкви покрашены в белый цвет тонким слоем известки, нанесенной прямо на кирпичи. Этот прием окраски «Зетиранном» очень часто применялся в постройках того периода. Алтарная стена кроме того расчерчена на треугольнички, раскрашенные в белый, зеленый, красный и черный цвета, что создает оригинальный пестрый фон и производит впечатление выпуклых пирамидных шапек.

Наибольший интерес однако представляют изразцы, широко применявшиеся при постройке этого храма. Изразцами обработаны наличники алтарных окон; карнизы храма обнесены сплошным поясом изразцов; изразцы составляют части колонок, украшающих углы и стены храма и глав и кроме того они вделаны в стены красиво вырисовываясь на белой глади их плоскостей. Изразцы следует различать двух видов. Одни из них имеют массивное тело и являются либо обыкновенными кирпичами с фигурной отделкой той стороны, которая должна выступать из стены наружу, либо же это специально приготовленные кирпичи особой формы и размеров, соответствующих рисунку орнамента или декоративной детали. Эти изразцы шли на колонки, украшающие стены храма, их основания, ваяния и пр. (Об. № 3—8).

Другой вид составляют изразцы обычно плоские со слегка выпуклым рисунком; иногда они слегка изогнуты (Обр. № 10—14). В общем они не имеют массивного тела, но снабжены с обратной стороны только системой глиняных-же перегородок, позволяющих прочно укрепить их в стене. (Обр. № 12). Эти плоские образцы имеют также разнообразную форму и размеры, достигая иногда очень большой величины: так некоторые изразцы, входящие в обработку наличников

¹⁾ Образцы хранятся в Музее Каменных Строительных Материалов Ком. Ест. Проишв. Сил.

алтарных окон имеют размеры до (1/2 арш. × 1/2 арш.) и (10 вершков × × 5 вершков).

Тесто изразцов совершенно то же, что и тесто обыкновенных кирпичей. Тесто плоских изразцов правда несколько более плотно благодаря большому содержанию глины. Тесто же изразцов-кирпичей совершенно не отличается от теста простых кирпичей; к тому же нередко эти изразцы являются теми же кирпичами; это дает полное основание предполагать, что кирпичи и изразцы изготовлялись на одних и тех же заводах и из одной и той же глины.

Полива изразцов отличается обычно большой чистотой и прозрачностью красок, чем она выгодно отличается от поливы современных изразцов. Происходит это от иного способа нанесения поливы на кирпичи, способа к сожалению ныне утерянного. В то время полива наносилась непосредственно на кирпич, без предварительной грунтовки его свинцовой подкладкой, как то делается теперь. (Обр. № 16 и № 22). Цвета современных изразцов благодаря этой подкладке теряют прозрачность, акварельность и делаются тяжелыми и грубыми. Пример такого грубого и очень неудачного подражания старинным изразцам можно видеть на ограде церкви Ильи Пророка в Ярославле. Выделены они были на фабрике Апсоловых в Рыбинскѣ.

В качестве еще одного декоративного материала при постройке этой церкви был употреблен известняк, носящий местное название «ржевский камень» (Обр. № 34 и 35). Это белый тонко зернистый однородный известняк с редкими обломками раковин и игол морских ежей. Материал этот очень мягок и допускает довольно тонкую обработку. Из него вырезаны капители колонок, украшающих стены основного куба храма, а также шеи его пяти глав. Судить о стойкости этого камня в отношении атмосферного выветривания по этим деталям трудно, т. к. они покрыты густым слоем краски, зачастую скрывающим даже рисунок резьбы. Окраска производилась давно и много раз, на что указывает большое количество слоев краски разных цветов. Благодаря такой окраске выветривание не могло оставить следов на этом материале. Понятие о его стойкости дают образцы того же камня из других мест. Оказывается известняк этот очень востоек: на воздухе он быстро зеленеет и чернеет, принимая в общем грязный вид. При пережигании зато из него получается очень хорошая известь, благодаря чему и теперь этот камень имеет широкое применение в Ярославле. Разрушения от атмосферного выветривания на церкви Петра и Павла наблюдаются в очень небольшом количестве. Лишь в нескольких местах наблюдается обычное разрушение и осыпание части штукатурки, нижних частей колонн, а также части изразцового карниза от действия влаги при переменном замораживании и оттаивании. Обычно это наблюдается около водосточных труб и в углах, где залеживается снег и долго сохраняется сырость. Выветривание изразцов очень незначительно. Нередко на них наблюдаются разрушения, которые трудно приписать действию какого-либо определенного агента выветривания. Разрушения эти давнишние, замазаны впоследствии известью и закрашены в тон изразца (Обр. № 4). Обычно на выветренных изразцах облуплен только тонкий глазури-

важный слой, что явилось по всей вероятности следствием неравномерного расширения и сжатия при колебаниях температуры (Обр. № 18, 19 и 20).

Несколько больше затронуты разрушением и выветриванием подоконники алтарных окон, особенно нижние части их, на которых сошла в большей степени полива и которые покрыты довольно густыми черными потеками (Обр. № 17). Впрочем разрушения изразцов на подоконниках и вообще в нижних частях изразцовой облицовки в очень многих случаях приходится отнести за счет простых механических повреждений. Среди изразцов попадаются иногда недостаточно обожженные — середина их хотя и приобрела плотность и твердость, но сохранила синева-серый цвет глины. Недомог этот однако совершенно не отразился на крепости изразца т. к. излом таких изразцов совершенно однороден и не меняется при переходе от красного теста к серому. (Обр. № 15). Маленькие гавки на пределах церкви Петра и Павла покрыты плоской черепицей, облитой зеленой поливой. (Обр. № 21).

Наиболее интересной с точки зрения явления выветривания является церковь Никола Мокрого (2-ая половина XVII века), стоящая на берегу р. Которосли. Главный интерес представляет вход в теплую церковь. Это кирпичная пристройка к храму с западной стороны. Южная стена этой пристройки выходит на пологий склон к р. Которосли; северная — на церковный двор. Западная стена, в который сделав широкий вход — выходит на улицу. Стены этой постройки богато украшены изразцами, причем и здесь можно их разделить на изразцы плоские и изразцы — кирпичи в виде фигурных кирпичей, валиков, обрамляющих окна и входящих в другие декоративные детали и пр. Вверх этого входа облюдован сплошным поясом изразцов. В большом количестве изразцы входят в отделку шатрового покрытия входа. Крыша шатра покрыта зеленой черепицей-чешуей.

На трех стен, подвергавшихся влиянию атмосферных агентов, выветривание очень сильно сказалось на южной стене, обращенной к р. Которосли. Эта стена вместе со стеной храма с востока и каменной оградой вышиной в человеческий рост с запада образуют здесь пространство, защищенное от ветров, в котором с одной стороны мог скопляться в большом количестве снег и которое с другой стороны могло сильно нагреваться солнцем. Эти два фактора — снег и солнце, их совместная работа и обусловила ту сильную степень выветривания, которую можно здесь наблюдать. Северная стена этого входа находится также в защищенном с востока и запада пространстве; снег мог скопляться и здесь в большом количестве, но солнце не имело доступа к этой стене. Следствием этого является очень равномерная и постепенная смена температур и как результат — почти полное отсутствие выветривания, выражающееся только в темных зеленоватых валах на ровной и неразрушенной поверхности кирпича. Западная стена, выходящая на улицу и заключающая вход, не дает также таких резких картин выветривания, благодаря открытому положению и слабой инсоляции; кроме того эта стена сильно подорвана механически, что уже совсем исключает возможность наблюдать на ней явления выветривания.

Выветривание южной стены входа не распространяется по всей стене равномерно, но ограничивается определенным «поясом выветривания», начинающимся от поверхности земли и имеющим высоту около 2—2½ аршин. Наиболее выветренной является полоса кирпичной кладки и изразцов на высоте от 1½ до 2 аршин, как сверху так и снизу явления выветривания ослабевают и у самой земли кирпич почти не затронут.

Выветривание выражается во первых в разрушении известкового раствора и высыпании его из швов. Ширина швов около 1½—2 сантиметра. Это разрушение раствора захватывает и нижний ряд кирпича, хотя и в меньших размерах; в поясе выветривания кирпичи нередко чуть не на половину висят в воздухе. При дальнейшем ходе выветривания разрушению подвергаются уже сами кирпичи. Это разрушение в поясе выветривания зашло очень далеко и нередко от кирпичей, входящих в какой-либо орнамент или декоративную деталь, остается только тело, сидящее глубоко в стене, фигурная же часть кирпича совершенно разрушена (Обр. № 23, 24 и 25).

Выветривание кирпича бывает разных родов в зависимости от состава теста. При выветривании плотных глинистых кирпичей от них постепенно отделяются плоские или несколько изогнутые обломки, обнажающие внутреннее скорлуповато-слоистое сложение таких кирпичей. Выветривание песчаных кирпичей дает совершенно иную картину, схожую скорее с формами выдувания и пустынного выветривания песчаников и песков—поверхность кирпича покрывается целой системой округлых углублений и ячеек разнообразной величины, достигающих иногда сравнительно очень больших размеров (вершина 3—4); на дне этих ячеек обычно скапливается небольшое количество кирпичного песка—результат постепенного и неуклонного разрушения стенок. Между этими двумя крайними типами выветривания—скорлуповато-слоистым и ячеистым существует целая серия переходов в зависимости от той или иной пропорции глины и песка в кирпиче. Надо сказать, что тип выветривания ячеистого встречается здесь более часто, т. к. вообще тесто кирпичей старинных Ярославских храмов содержит значительное количество песка. Такие же типы выветривания можно наблюдать и на кирпичах каменной ограды, где они правда несколько затемнены позднейшей штукатуркой и покраской. Высыпание раствора из швов здесь обычное явление.

В поясе выветривания сильно затронуты выветриванием и изразцы. Яркий стеклянный блеск поливы пропадает, изразцы делаются более матовыми, затем начинается постепенное отслаивание чешуек этой поливы от кирпича. Обнаженный кирпич, подвергаясь действию влаги и солнца, разрушается дальше уже ускоренным темпом, приближаясь более или менее к описанным выше типам выветривания. Нередко это разрушение ведет к почти полной потере изразцов поливы (Обр. № 27 и 28). Реже и глубже этот процесс идет на изразцовых фигурных кирпичах. Плоские изразцы, вделанные в стену, сохраняются значительно лучше. Это следует приписать не столько значению выступания частей из стены, сколько различному составу теста изразцовых кирпичей и плоских изразцов. Изразцы плоские имеют более однородное плотное глинистое тесто,

способное быстро напгтываться водой. Нарзацовые кирпичи имеют песчанистое тесто, быстрее пропитывающиеся водой и при последующем замораживании они благодаря этому разрушаются значительно скорее плотных глинистых плоских изразцов.

Проследить влияние выступания частей на выветривание и разрушение их на этой церкви как и вообще на Ярославских церквях не удалось. Как выступающие части кирпичных орнаментов, так и подоконники, облицованные наразцовой кирпичами выветрены не больше, чем плоские стены. Выступающие части рисунка изразцов шишечки, цветы, листья и др. правда обычно более затронуты выветриванием, но это уже явление несколько иного характера, объясняющееся более резкими в этих частях колебаниями температуры, в массе сглаживаемыми всем телом изразца-кирпича. Существование «пояса выветривания» надо объяснять влиянием снежных заносов и попеременным действием оттепелей и морозов, которое проявлялось вероятно наиболее сильно ранней весной. Весеннее солнце сильно нагревало южную стену, защищенную к тому же от ветров; снег, лежавший сугробом у самой стены таял и кирпичи легко насыщались влагой. После захода солнца наступали заморозки, разрушавшие кирпичи. Здесь мы имеем дело с типом как бы весеннего выветривания.

Черепица на покрытии шатра довольно сильно выветрена: полива помутнела и сошла на многих образцах, дав возможность атмосферным агентам разрушать дальше уже сам кирпич (Обр. № 29 и 30). Вообще изразцы на шатровом покрытии входа в теплую церковь Николая Мокрого сильно пострадали от времени; известковый раствор высыпался и благодаря этому вывалились многие кирпичи и изразцы. Это разрушение приходится ставить в связь с открытым положением шатра над входом подвергавшим его действию всех возможных агентов выветривания и солнцу, и морозу, и дождю, и снегу, и ветру, и пр. На черепицах, как выделанных из более плотного глинистого теста, можно видеть пример выветривания скорлуповато-слоистого. Недостаточно обожженные изразцы встречаются и здесь и также на них не видно вредного влияния такого недожога (Обр. № 26).

В этой церкви, как и в других старинных церквях Ярославля, можно видеть интересный способ крепления штукатурки на стенах: в кирпичную стену на расстоянии приблизительно около 3 дюймов друг от друга вбиваются гвозди с большими шляпками (около 1 дм. в диаметре); на эту основу уже наносится штукатурка, причем шляпки гвоздей закрываются тонким слоем известки. Общая толщина штукатурки при этом невелика колеблясь около 5 миллиметров.

Церковь Иоанна Златоуста в Боровниках на низком берегу Волги у устья р. Боторосли дает много примеров лучшей сохранности более плотных глинистых плоских изразцов, вделанных в стену, чем изразцовых кирпичей. Особенно ясно выступает в изразцовой отделке алтарного окна церкви, где сравнительно сильно выветрены колодки и подоконники (главным образом облупилась полива), тогда как плоские изразцы почти не затронуты выветриванием.

Стены этой церкви украшены многими выступающими наружу орнаментами главным образом из кирпича. В массе они сохранились превосходно. Только

нередко на них видна разрушительная работа времени, выражающаяся прежде всего в высыпании известкового раствора в одних случаях и в выкрашивании кирпича с сохранением раствора в другом. Подметить какую либо правильность в распределении этих двух типов не удалось. Повидимому это зависит только от относительной стойкости кирпичей и раствора в различных частях постройки.

На фундаменте этой церкви как и на прилегающей к ней каменной ограде сказалась разрушительная работа весенних разливов Волги. В настоящее время фундамент и цоколь церкви одеты цементной одаждой; отдельные цементные заплатки рассеяны и по ограде храма, являющейся современной церковью судя по кладке и размерам кирпича. Несмотря на одежду и заплатки разрушение ограды и частью церкви продолжается, проникая нередко под цементный слой. Разрушение сказалось в высыпании известкового раствора и затем дальнейшем разрушении самого кирпича, выражавшегося главным образом не столько в постепенном выкрашивании частиц кирпича, сколько в откалывании крупных обломков и раскалывании кирпича на несколько частей.

Кроме того кирпичи нижнего ряда ограды покрыты зеленой плесенью т. е. они все время находятся в сырости—в тени густой травы и бурьяна (Обр. № 31). На стенах церкви Иоанна Златоуста можно хорошо видеть разницу между выветриванием кирпича с северной стороны и с южной. Кирпичи северной стены покрываются постепенно зеленью, которая в'едаётся все глубже в тело кирпича; это ведет к образованию трещин, идущих вглубь кирпича, который разрушается таким образом все больше (Обр. № 32). Надо отметить, что на северной стене плесень развивается главным образом на выступающих частях, карнизах, бордюрах, тогда как плоские стены почти не затронуты зеленью. При этом зеленый налет не поднимается по стене выше $1\frac{1}{2}$ —2 аршин. Изразцы, вделанные в северную стену, сохранились очень хорошо; повреждения, встречаемые на них скорее чисто механического характера.

Выветривание южной стены имеет совершенно иной характер. Кирпичи подвергаются здесь попеременному действию влаги при солнце и морозе, что ведет к постепенному разрушению и выкрашиванию с поверхности маленьких частиц, причем в зависимости от большей или меньшей плотности теста получается выветривание от скорлуповато-слоистого до ячестого, со всеми возможными переходами между этими двумя крайними типами (Обр. № 33). Влияние выступания отдельных частей на их более быстрое разрушение здесь в самой стене совершенно не сказывается. Выветриванию подвергаются одинаково как кирпичи, образующие карнизы и др. детали, выступающие из стены, так и рядовые кирпичи, из которых сложена вся масса стены.

Влияние выступания частей и наличия поверхностей задерживающих влагу сказалось довольно сильно на некоторых колонках крылец этой церкви. В основании колонн в значительной степени разрушен и высыпался раствор, а также сильно затронуты выветриванием кирпичи: многие из них потрескались и от них отскочили довольно большие куски.

Выветривание тина южной стены можно наблюдать также и на колокольне церкви Иоанна Златоуста. Выветривание это правда сказалось не так сильно, но оно интересно тем, что не ограничивается небольшим поясом выветривания, но затрагивает отдельные кирпичи по всей высоте колокольни. Особенно ясно это выветривание выражено на верху колокольни под балюстрадой самой вышки, где довольно сильно разрушены фигурные кирпичи, образующие несколько выступающий орнамент. Возможно, что здесь сказалась зависимость выветривания от выступающих частей, благодаря которому на них задерживалась влага и снег.

Церковь Иоанна Предтечи в Толчкове, расположенная на низком правом берегу р. Боторосля, представляет большой интерес с точки зрения фигуральной обработки кирпича очень тонкой и тщательной. Несмотря однако на чрезвычайно большую узорчатость кирпичей выветривания на них не было замечено. Только в нескольких местах кирпичи южной стены слегка затронуты выветриванием. Интересны реставрационные работы, которые были произведены в этой церкви. Церковь расположена настолько низко, что весенние разливы р. Боторосля обычно добираются до нее. С течением времени эти разливы сильно размыли сложившийся из валуновых глыб, связанных глинистым цементом, фундамент, что стало угрожать ее сохранности. Если я не ошибаюсь, в 90-х годах прошлого столетия под галлерею и алтарную часть церкви был подведен новый фундамент из кирпича железняка на бетонном растворе. Работа эта была произведена удачно и не отразилась в дурную сторону на церкви.

По отношению к колокольне, стоящей отдельно от церкви, подобных мер предосторожностей принято не было; возможно что ей ввиду этого грозит печальная участь т. к. уже теперь она стоит несколько наклонившись на подобие падающей башни в Шиге.

Кроме этих церквей мной было осмотрено несколько старинных гражданских построек. Эти осмотры к сожалению не дали каких-либо интересных результатов. Некоторые постройки совершенно разрушены пожаром во время Ярославского восстания. Из уцелевших можно отметить дом на углу Варваринской и Николаевской ул., рядом с церковью Рождества Христова, относящийся к Елизаветинской эпохе. На нем довольно сильно сказалось влияние неравномерной осадки фундамента. Трещины, возникшие из-за неравномерной осадки, пересекают оба этажа этого дома. Других явлений разрушения от времени или выветривания на нем подмечено не было.

Другой дом, относящийся также к Елизаветинской или даже Петровской эпохе находится за Боторослем на Малой Федоровской ул. № 27. История этого дома повидному довольно сложная. Последнее время до войны он был занят винокуренным заводом; теперь он приспособлен для жилья. Он окружен многими пристройками сильно изменяющими и искажающими его своеобразный архитектурный облик. Он выстроен из крупного кирпича и на южной стене на нем можно наблюдать выветривание подобное выветриванию храмов. Правда развития пояса выветривания здесь не наблюдается, но многие кирпичи дают картину типичного ячеистого выветривания песчаных кирпичей.

Наблюдения над выветриванием строительных камней на Лазаревском кладбище Александро-Невской Лавры.

Д. Белянкина.

Кладбища представляют собою особенно благоприятные места для изучения явлений выветривания строительных материалов. Впервые, здесь встречаем мы весьма разнообразные камни, примененные для сооружения могильных памятников, в которых, эти камни находятся здесь в различнейших способах обработки, в третьих, даты сооружения памятников точно указываются в надписях на них.

На Лазаревском кладбище, которое я выбрал для наблюдений, как одно из самых старинных в Петрограде, наблюдаются в качестве строительных камней: граниты, серый и рапакви, амфиболит, габбро, кварцит, доломитовый известняк путиловского типа, известняки других типов, мрамор.

Большинство памятников относятся к 19 веку. От конца 18 века сохранились почти только могильные плиты из путиловского камня с полустершимися надписями на них. Возраст памятников в случаях, использованных ниже, не превышает, таким образом, ста лет. Срок этот, даже и для Петроградского климата, очень короток по отношению к скалятым породам, но достаточно длинен для разрушения карбонатных камней.

Граниты Лазаревского кладбища, согласно со сказанным, почти не обнаруживают явлений выветривания. Наименее стойким из них считается финляндское рапакви. В природных обнажениях оно покрыто бывает обыкновенно слоем полуразрушенной породы, легко рассыпающейся в щебень и песок. В рапакви памятников Лазаревского кладбища при макроскопическом обозрении не замечается начала подобного процесса разрушения. В случае полированных поверхностей остается обыкновенно не поврежденной и полировка. В качестве примера можно указать урну из рапакви с хорошей полировкой на памятнике А. А. Миних в нескольких шагах от памятника Ломоносова по направлению к церкви Св. Лазаря. Памятник Миних 20-х годов 19 столетия А. А. Миних скончалась «1824 года Маia 22 числа». Из полированного рапакви постамент памятника ¹⁾ И. П. Оскина, скончавшегося «Июня 30 дня 1808 года». Здесь полировка на полевопшате и кварце не повреждена совершенно. Слюда, однако, в значительной мере выедена, отчего камень принял несколько дырявый вид. На углах и ребрах двугранных углов постамента нет повреждений. Надписей на рапакви я не нашел на Лазаревском кладбище. Благодаря крупнозернистости рапакви и слабости полевопшата их, вероятно, трудно здесь высекать. Вследствие спайности полевопшата и легкой выветриваемости черной слюды вряд ли можно было бы рассчитывать на долговечность таких надписей.

¹⁾ У мостков, ведущих от южной сторожки к в-ку Чихачева и часовне Цес.

Амфиболиты гораздо менее стойки по отношению к выветриванию сравнительно с гранитами, особенно в случае их сланцеватого строения. Пример быстрого разрушения амфиболитового камня представляет памятник Н. А. Медведевой, скончавшейся «30 Октября 1870 года». Он находится близ ограды, отделяющей кладбище от большой Лаврской дороги, между сторожкой и памятником Витте. На доломитовом фундаменте параллелепипедальной постамент, сверху переходящий в 4-угольную пирамиду, венчаемую крестом. Постамент, пирамида и крест из черного тонко-слоистого полированного амфиболита. Везде явные следы разрушения амфиболита, особенно на углах креста. Брест упал, и в том углублении, в которое он был вставлен в постаменте, сильнейшее разрушение амфиболита, растрескивающегося при наших пальцах в песок. Пирамида по трещине, почти вертикальной, распалась на два куска; плоскости распада сильно выветрились. Брест расколот также на две части, по сланцеватости, приходящейся под косым углом к древку креста. Причиной описанного сейчас разрушения является, по-видимому, не химический, а скорее физический процесс — поглощение роговой обманкой воды и, вследствие этого, набухание, объемное расширение роговой обманки.

В то время, как амфиболитовый памятник Медведевой не выстоял и 50 лет, в сравнительной сохранности находим мы амфиболит в пьедестале памятника Е. А. Тутюминой, сконч. 2 Января 1866 года. Памятник Тутюминой у мостков между усыпальницами Ратькова-Рождова и Муравьева. Пьедестал памятника в виде глыбы из черного слабо сланцеватого амфиболита с полировкой. Полировка находится в сохранности. Разрушению в небольшой степени подверглись только углы и ребра выдававшихся частей постаментов. Роговая обманка при этом разрушении частично рассыпалась по спайности, а след за нею стал крошиться и полевоидный шпат. На амфиболите высечена надпись: «Елизавета Афанасьевна Тутюмина, скончалась 2 Января 1866 года». Она из выпуклых полированных букв на гладком, но не полированном поле. Буквы, особенно мелкие, несколько осыпались от времени.

Наряду или несколько выше амфиболитов по выветриваемости следует, вероятно, поставить габбро. К сожалению памятники из габбро принадлежат исключительно новейшему времени (Витте, Вяземских, Ратькова-Рождова), и время не успело наложить на них свою руку.

Красный олоонецкий кварцит применен для сооружения постаментов памятника А. Ф. Турчанинова («отъездъ отъ сего свѣта на 83 году житія его марта 21 дня 1787 г.»), у мостков, вед. от южной сторожки к могиле адм. Чихачева, близ этой последней. Кварцит полированный. В нем появилось много крупных трещин, по-видимому, вследствие сланцеватого слоения его.

Камень, наиболее популярный в монументном деле и по красоте своей и по легкости в работе, конечно, мрамор. Мрамора очень много на Лазаревском кладбище. К сожалению, стойкость мрамора по отношению к выветриванию во влажном климате Петрограда очень мала. Памятники, едва простоявшие несколько десятков лет, находятся здесь в состоянии разрушения. Конечно, играют при этом роль крупность и равномерность зерна, характер примесей, обработка и пр.,

однако, и лучше в этом смысле итальянские мраморы не отличаются у нас долговечностью.

Примеры выветривания мрамора. —

1. «Саша Шихманова. Род. 30 Янв. 1875 г., сконч. 28 Дек. 1882 г.» Памятник у наружной решетки кладбища на стыке ее со стеной перкам Скорб. Бож. Мат. Коленопреклоненная фигура ангела перед крестом, с руками, сложенными на груди. Все это мраморное на мраморном же пьедестале. Мрамор очень красивый, белого цвета, мелкозернистый и ровный. На плоских поверхностях пьедестала и креста мрамор мало изменился и полировка с него не сошла. Зато фигура ангела носит явные следы разрушения: поверхность мрамора приняла здесь шероховатый, мелкобородавчатый вид. Бородавочки кальцита обтираются с поверхности при нажиге на последнюю мякоть пальца.

2. «Геннадий Геннадьевич Базнаковъ. 13 Сент. 1870 г.» В 10 саж. к северу от памятника Ломовосову. Мраморный крест на мраморном прямоугольно-параллелепипедальном пьедестале. Мрамор вообще мелкозернистый, но не вполне однородный в смысле размеров зерна. Пьедестал не пострадал от времени, а крест сильно осыпается на углах и ребрах двугранных углов.

3. «Николай Сергеевич Башмаковъ, родился 5 Августа 1857 г., сконч. 12 Марта 1872 г.» Мраморный постамент. На нем мраморная коленопреклоненно молящаяся фигура. Полировка на плоскостях постамента цела, не повреждена и надпись из рельефно выпуклых букв. Фигура ангела совершенно раздана и стерты черты его лица. Расположен памятник вправо от мостков, идущих от входа на кладбище к церкви Св. Лазаря, в промежутке между южной сторожкой и могилы адм. Чичачева.

4. «Елизавета Афанасьевна Тутолмина, скончалась 2 Января 1866 г.» На вышеупомянутом пьедестале—глыбе черного змюболита—коленопреклоненная женская фигура с крестом. Фигура и крест мраморные; они совершенно повреждены. Пострадали всего более выдающиеся части фигуры: пальцы рук, нос, складки одежды; все это осыпалось, обвадалось. Такое сильное выветривание тем более замечательно, что мрамор по наружному виду хороших качеств: белый, ровный, мелкозернистый (поперечник зерна не более одного мм.).

5. «Екатерина Аркадьевна Кочубей, урожденная Столыпина, род. 11- Сент. 1824 г., сконч. 29 марта 1852 г.» (и на противоположной стороне памятника: «Младенец Вѣра Кочубей, род. 12 Апр. 1851 г., сконч. 21 Апр. 1852 г.»). На фундаменте из черного полированного гнейса мраморный пьедестал, поддерживающий, в свою очередь, мраморную гробницу с барельежами (лицевые изображения покойниц). На гробнице сверху фигура молящегося ангела. Мрамор белый, мелкозернистый. Полировка уцелела на крупных ровных поверхностях его. Барельеф слегка изъеден, но в общем хорошо сохранился. Так, напр., почти не повреждено кружево косынки и воротника, представляющее очень тонкую работу. Слабо размыта и фигура ангела, нигде не видно осыпания выдающихся частей. Остается пожалуй, что нельзя было получить образцов этого мрамора и мрамора с предыдущего памятника, чтобы сравнить их микроструктуру. Макроскопически же

оба мрамора, столь различно отнесшиеся к выветриванию, мало различаются между собой. Возраст хорошо сохранившегося мрамора старше возраста мрамора, пострадавшего от времени.

Памятник Бочубей расположен близ часовни Цее, к востоку от последней, через мостик.

6. «Боллежской совзвятигъ Иванъ Петровичъ Осоловнъ. Родился юния 20 дня 1745 года, преставился юния 30 дня 1808 года». На линии: южная сторожка—могила адм. Чихачева, влево от мостков, если идти от сторожки. На фундаменте из серого гранита массивный параллелепипед из красного рапакви (см. выше). Наверху небольшая медная урна. По трем сторонам постамента из рапакви прибиты мраморные доски с надписями, а на четвертой стороне, обращенной к сторожке, мраморная доска с барельефом, изображающим гробницу, вокруг которой стояли плачущие фигуры. Надписи на мраморе сохранились очень хорошо, не разведена и полировка мрамора, барельеф попорчен умеренно, пострадали только носы и пальцы. Серьезные разрушения в местах прикрепления мраморных досок гвоздями. Здесь пошла сеть трещин, начали отваливаться куски досок. Вокруг одного гвоздя трещины расположились в виде концентрических кругов, согласно с теми напряжениями, которые получились в мраморе от прибития его гвоздем. Описанный сейчас памятник представляет пример относительной долговечности мрамора—до 100 лет. Простоят ли он благополучно и второе столетие, представляется очень сомнительным.

Приведенных примеров, я полагаю, вполне достаточно, чтобы считать мрамор в качестве монументного (а отчасти и вообще строительного и облицовочного в наружных частях зданий) материала непрактичным в условиях нашего петроградского климата. Силикатные породы, хотя и далеко уступающие мрамору и в смысле красоты, и в смысле легкости обработки, должны предпочтительно применяться у нас для капитальных построек, рассчитанных на столетия существования. Насколько повышается сопротивление мраморов выветриванию от обработки их флюатами и другими предохранительными растворами, сказать трудно вследствие сравнительной недавности практики флюатирования. Быть может, следовало бы поставить в этом направлении специальные опыты в искусственных условиях, приближающихся к естественным, но с ускоренном процессе (воздействии воды, содержащей углекислоту, сернистую кислоту и пр.).

Возвращаясь к мраморам Лазаревского кладбища, я считаю нелишним назвать еще два-три случая специального их разрушения.

1. Выпучивание мрамора. Оно наблюдается в мраморной доске на памятнике знаменитой М. С. Перекусихиной. Памятник находится влево от мостков, идущих от южной сторожки к могиле адм. Чихачева, ближе к сторожке. Постамент из известняка с крестом наверху. На постаменте прибиты 4 гвоздями по углам мраморная доска с надписью: «Раба Божия Марія Савишна Перекусихина, преставилась 8 августа 1824 года на 85 году отъ рожденія».

Размеры доски: 63 см. в длину по горизонтальному направлению, 38 см. в высоту и 1,5 см. в толщину. Доска выпучена наружу, образуя часть цилин-

дрической вертикальной поверхности, причем расстояние ее от стенки постамента в средней части доски достигает 3,5 см., что отвечает приблизительно 2,5% радиуса основания цилиндра. Последняя величина является предельной для пластичности мрамора, так как доска пронизана вертикальной трещиной, начинающейся снизу, сверху суживающейся и разветвляющейся в пучок тонких трещинок, не доходящих до верхнего края доски, который пока, таким образом, цел. Причина выпучивания, вероятно, в набухании мрамора, во сколько при этом поглощено воды, нельзя сказать без специального испытания, для которого нельзя получить материала, без дальнейшего повреждения доски.

2. Защита мрамора от дождевых струй. Вблизи памятника Ломоносова к югу от него (вправо от мостков, если идти к Ломоносову от церкви Св. Лазаря) находится памятник в виде круглой колонки с крестом наверху. Колонка из доломитизированного известняка и стоит на параллелоэпипедальном постаменте из того же материала. Обращает на себя внимание мраморная доска, прикрепленная к колонке гвоздями, с полустершеюся надписью: «Надворный Советник и Бавалеръ Св. Владимира 4 стоп. Павел . . . ович Борисовъ, скончался 20 июня 1820 года». Доска сильно выветрела с поверхности, преимущественно по середине последней, а края более целы, в промежутках между верхними и нижними гвоздями. Повидимому, гвозди зачищали участки поверхности, приходящиеся под ними, от дождевых струй, и оттого эти участки оказались сравнительно долговечными.

3. Раздробление известкового камня под давлением выше лежащей массы распределено неравномерно. Наблюдается на памятнике графини А. А. Мшних (сконч. 1824 г. Мая 22 числа) по соседству с предыдущим. Постамент внизу из светлого мрамора желтоватого цвета, выше—из серого тонкозернистого известняка. Постамент внутри полый, известняк и мрамор в виде досок см. 3—4 толщиной. На постаменте покоится сплошная плита из тонкокристаллического известняка см. 10 толщиной, а на последней упоминаемая выше урна из крупнозернистого рапакви. Под давлением урны стенки постамента несколько разошлись, но еще более или менее целы. Значительному разрушению подверглась сплошная верхняя плита. Она пронизана: 1) приблизительно горизонтальными зигзагообразными трещинами, по которым не происходит, однако же, распада камня; 2) более ровными, приблизительно вертикальными щелями, разбивающими камень на отдельные куски; 3) сетью мелких трещинок, пересекающихся между собою и дающих повод к откалыванию от плиты мелких кусочков с раковистым заломом.

Кроме каменных материалов, описанных на предыдущих страницах, значительным распространением на Лазаревском кладбище пользуется медь (или бронза). Она применяется для статуй, для мелкой орнаментовки, для надписей. Везде она прекрасно противостоит выветриванию. Снаружи металл покрывается только тонкой пленкой темной окиси, совершенно не искажающей точнейших рисунков рельефа.

Примеры: 1) статуи и барельефы на могиле Турчанинова (см. выше);

2) доска с рельефной надписью на памятнике Варвары Павротской, расположенном напротив Турчаниновской могилы, по другую сторону мостков.

Последний памятник представляет комбинацию меди и силикатных пород и может служить образцом долговечности. Фундамент из доломита и серого полированного гранита. На нем глыба из темного полированного гранита. Темный гранит венчается медным крестом; кроме того, на нем укреплена доска с надписью: «Младенец Варвара дочь Гвардии Капитана Александра Антоновича Навротского. Родилась 30 Марта 1833 г. Скончалась 28 Ноября 1835 г.» На темном граните сохранилась в полной неприкосновенности его полировка; нет признаков разрушения даже и на выдающихся угловатых участках гранитной глыбы. Столь же хорошо выдержала 80-летний период и медь. Здесь не трюцуты временем ни одна буква в надписи, ни одна малейшая деталь в краевой орнаментовке доски.

Ослювка.

13 Сентября 1918 года.

Предварительный Отчет о результатах поездки на Каменный Остров Нубенского озера в Вологодской губернии (во исполнение команди- ровки Отдела Нам. Стр. Материалов К. Е. П. С. России при Анадемии Наун).

Д. С. Белянкин.

Каменный остров Нубенского озера с расположенным на нем весьма древним Спасо-Каменным монастырем уже с давних пор привлекал мое внимание, и только недостаток времени удерживал меня в прежние годы от посещения этой интересной местности. Текущим летом, вследствие специальной командировки от Отдела Нам. Стр. Материалов, удалось, наконец, мое давнее намерение осуществить.

Небольшой островок Нубенского озера, называемый Каменным, находится в юго-восточной его части при устье выходящей здесь в озеро мощной реки Кубины. По данным местного археолога Н. Ш. Сулорова, остров «имеет длины от востока к западу 60 саж., ширины от юга к северу 30 саж., в окружности около 200 саж., и весь почти до самой воды занят монастырскими строениями; от ближайшего материка отстоит на 7 вер. Некогда остров был величиною более нынешнего. Налором весенних вод и льдов стерло, вероятно, значительную часть берегов острова. По геологическому строению остров состоит из каменистого щелочного известняка».

В этом описании, на основании того впечатления, которое получилось у меня от кратковременного осмотра местности, можно прибавить следующее. Судя по топографии острова близ устья весьма развитой дельты реки Кубины, образование его надо поставить в связь с выносами этой последней реки. Размеры острова и особенно расстояние его от материка не остаются постоянными, поменяются с уровнем воды в озере. В нынешнее засушливое лето те береговые

мели, которые прилипают к острову, почти совершенно облажились, и остров представляет собой как-бы конец береговой косы. Коса и остров имеют песчаный, отчасти песчаво-галечниковый состав. Что касается крупных валунов гранитов, метаморфических сланцев и камешноугольных (?) известняков, валунов, которыми изобилует остров и которыми он со стороны озера укреплён, то можно думать, что, по крайней мере, часть их не местного происхождения, но привозилась сюда специально, чтобы защитить лежащую на острове святыню от волнового приояа и напора весенних вод.

Расположенный на острове монастырь состоит из Спасо-Преображенского храма, в связи с которым находится игуменский корпус и несколько небольших деревянных строений. По описанию вышеупомянутого археолога Н. И. Суворова, Спасо-Преображенская церковь построена в 1481 г. сыном В. К. Василия Темного Андреем Васильевичем Меньшим. Кирпич на кладку этого храма привозился из Твери и Старицы. «Кирпич этот двойного качества и вида: во первых, в большей части зданий тяжеловесный, в 25 фун. каждый, в обыкновенной формы; во вторых, менее тяжеловесный, в 15 ф., в особенной формы, очень тонкий, почти квадратный, а именно: толщины $1\frac{1}{4}$ вершка, ширины $4\frac{1}{2}$ в., длины 6 верш. Последней формы кирпич сделан весьма правильно и чисто и столь прочен, что не размокает даже от продолжительного пребывания в постоянной воде: он употреблен в здании преимущественно в сводах церкви, в обделке окон, в карнизах и наружных украшениях стен».

В районе храма валяются целые груды старинного кирпича. Кроме обломков, удастся находить здесь в цельные его экземпляры. Причиной таких кирпичных скоплений был, по словам сопровождавшего меня монаха, сильный пожар, уничтоживший лет тридцать тому назад целые части церкви. Я взял с собою 4 цельных кирпича. Кроме размеров и формы их, обращает на себя внимание некоторое непостоянство в размерах кирпича, зависевшее, может быть, от способа выделки этого искусственного камня в нашу далекую старину.

Монастырские здания, как сказано выше, защищались искусственно от напора водной и ледяной стихии. Те невысокие грядки из каменных валунов, которые окаймляют остров, не вполне удовлетворяли, однако, делу этой защиты. В результате каждую весну обрывались и разрушались участки монастырских строений. Особенно страдал и страдает игуменский корпус, принимающий на себя главные удары волн и льдов, обрушивающиеся на монастырь с северо-запада. Разрушенный материал разбивается и окатывается далее омывающими остров водами. Получается оригинальная кирпичная галька и кирпичный песок, принимающие значительное участие в строении береговой площадки острова и той мели-косы, что уходит от острова на восток к матерiku. Образцы кирпичных валунов, галек и песка, вместе с отмеченными выше цельными кирпичами, переданы мною в существующий при нашем Отделе Музей Вам. Стр. Материалов.

1 августа 1919 года.

Гл. V. Огнестойкое строительство и испытания строительных материалов на огнестойкость.

Об огнестойком строительстве.

(Доклад в заседании Отд. Кан. Стр. Мат. 14—II—19 г.)

В одном из предшествовавших заседаний я имел уже случай докладывать, что, по моему глубокому убеждению, разработка в издании для Европейской России основного закона об обязательном огнестойком строительстве при возведении жилых домов как в городах, так и вне их (с должным, конечно, изъятием) является ныне необходимым по слагающимся условиям жизни страны. Леса быстро истощаются, а стоимость лесного материала, особенно хорошего качества, возрастает еще быстрее, тем более, что событиями последних лет истреблены колоссальные лесные массивы; с другой стороны, неисчислимы природные запасы главнейших из негорючих материалов — кирпичной глины, известняка для известня и строительного камня — эксплуатируемых слишком мало, давно уже указуют путь, по которому широко должна пойти у нас строительная деятельность. Тем не менее, деревянная Россия не меняет своего облика. Теряет от огня целые селения и города, претерпевая ежегодно сотни миллионов (450—500 милл.) регулярно увеличивающихся убытков, мятется с малым сроком службы деревянных зданий, отвлекает от более продуктивного труда значительное число рабочих рук на возобновление сгоревших и наветшавших строений, и все-таки не переходит на лучшие условия строительства. Делавшиеся частными лицами отдельные попытки, и постоянная работа земства для пропаганды огнестойких строений хотя и бывали успешны в качественном отношении, но, не имея государственного масштаба, в количественном смысле не приносили ощутительных результатов, несмотря на бесспорность положения, что каменный дом выгоднее деревянного, принимая во внимание больший срок его службы.

Для того, чтобы сдвинуться здесь с мертвой точки, необходима инициатива государственной власти, направляющей народную жизнь. Она одна только в состоянии дать толчок к преодолению вредного консерватизма и к созданию условий

для перехода из недоделочных, огнеопасных, часто жалких хижин в удобные огнестойкие помещения. Проступать к каменному строительству все равно неизбежно, в силу естественной эволюции, но можно неизбежность эту сознать своевременно и во всеоружии пойти к ней навстречу, что и должен сделать законодатель, объявив свою волю населению, центральному Правительству и местным хозяйственным органам, которым в данной сфере предстоит хотя и нелегкая, но благодарная работа высокого государственного значения.

За сделанным введением, в последующем наложении и позволю себе представить некоторые данные об истории и современной положении огнестойкого строительства, а также соображения и выкладки, подтверждающие не только желательность, но и возможность выполнения в жизни упомянутого закона, если бы он был должным образом разработан и издан.

Заботы Правительства о распространении каменных зданий начинаются с конца XVI столетия, когда учрежден был особый Каменный приказ, «ведано было всего Московского Государства каменное дело и мастера». В начале XVIII века он преобразован был в Отделение Приказа Большого Дворца; с впадением Екатерины II — опять возобновлен, при чем ему поручено было, между прочим, «наобретение» и изготовление прочных и безопасных в пожарном отношении строительных материалов. Хотя в 1782 году Каменный Приказ был вновь закрыт, но Екатерина II, повидному, предполагала замену его совсем иным учреждением, так как она первая задумала превратить горящую Русь в негорячую, начал с устройства школ огнестойкого строения и поручил ведение этим делом своему наследнику. Значительных последствий, однако, означенное распоряжение не имело; смерть Екатерины пресекла и развитие ее мысли, памятником которой осталось только землябитное здание Гатчинского Приората, сооруженное известным пионером огнестойкого строительства той эпохи Н. А. Львовым.

Затем некоторые заботы Правительства об умножении безопасных в пожарном отношении построек проявились только в царствование Николая I, когда М-во Гос. Им. в инструкциях по губерниям предписывало распространять негорючие крыши по селениям. Далее, наступил период, когда на тот же предмет была направлена лишь частная инициатива, а с учреждением земств — земская.

В самое недавнее время Правительство вновь выступило, и на этот раз более активно, на борьбу с горючестью деревни, путем образования в 1911 году особого Отдела сельского строительства, с расширением его самостоятельности в 1914 г. и с отпуском ему ежегодно возрастающих денежных средств (в 1911 г. — 1.317 т. р., в 1917 г. — 5.710 т. р.).

Отдел и Земства стали работать одновременно, устремляя свое внимание преимущественно на распространение негорючих крыш и действуя большею частью параллельно, одними и теми же приемами — непосредственным открытием мастерских, выделяющих разного рода черепицу и бетонные изделия, содействием к устройству частных черепичных, кирпичных и других заводов, выдачею есуд и

прений по строительству и заводской деятельности, подготовкою мастеров, технической помощью, надзором и пр. Но некоторые земства выдвинулись большей широтой взглядов и систематичностью действий, став на правильную почву стремления к полной замене сгораемых построек негораемыми, применяя к возведению последних, местный естественный камень, кирпич и др. материалы. В этом отношении нельзя не упомянуть о Пензенской губ., по которой уже выискивались и стоимость 1 кв. саж. стены жилья из различных негораемых материалов. Она такова (по отчету заведующего Сельским Строительством за 1915 г.):

Кирпичной	37 р. 50 к.
Из бетон. пустотел. камня	31 » 25 »
Деревян., оштукат. глиноб.	30 » — »
Кирпича. по сист. Герарда	28 » — »
Песчано-известковой	26 » — »
Из местного камня	24 » — »
Саманной	18 » — »
Глинобитной	12 » — »

Из приведенных цифр усматривается, между прочим, что уже 4 года назад выстроить стену из местного камня было гораздо дешевле, чем из дерева.

В ряде губерний более или менее значительная часть жилых домов уже и теперь возведена из негораемых материалов. В Екатеринославской губ. почти все постройки с огнестойкими стенами (в Славяносербском уезде — из естественного камня) так, что там, действительно, остается лишь шагнуть соломенную кровлю, для чего в губернии весьма развито черепичное производство, которое решено было еще усилить открытием во всех волостях показательных мастерских цементно-песочной черепицы, с оборудованием всего 239 таких мастерских. В Таврической губ. подавляющее большинство также негораемых домов (саманных, кирпичных и из естественного камня); за последнее время, при помощи Земства возводилось по 1000 огнестойких построек и по 1000 таких же крыш в год. В Херсонской тоже множество домов сооружено из различных пород местного камня. В Ставропольской почти все стены негораемые (60% саманных; в Полтавской их 70%, в Саратовской — 22%; в Воронежской губ. многие селения (Задонский уезд) более, чем на половину обстроены из т. наз. «дикого» и «мелового» (тесаного) камня. В Симбирской хотя на-лицо и мало каменных домов, но земство решительно перешло к политике всемерного поощрения их распространения и, между прочим, весьма удачно привлекло сельские кооперативы в объединенном виде к постройке кирпичных и черепичных заводов, благодаря чему губерния стала быстро и, что важно, равномерно покрываться ими. Самарское земство за последние годы обследовало губернию в строительном отношении и составило план работ для пяти наиболее горимых уездов, с расчетом на постройку огнестойких домов целиком, причем среди материалов признаны заслуживающими широкого распространения для кровель — гончарная и цементная черепица, а для стен — кирпич. К заключению о необходимости повышения техники и усиления

производства на кирпичных и черепичных заводах, с распространением кирпича для кладки стен, пришло и Тамбовское Земство, а также Уфимское ¹⁾.

Но вдаваясь более в деятельность Земств, про нее можно сказать одно: она несомненно была полезна, проявила много плодотворных идей, достойных применения и на более просторной арене государственного хозяйства, но она в количественном отношении была недостаточна — ее размах был слишком ограничен. Это видно из затрачивавшихся ими денежных средств. Самые большие расходы на огнестойкое строительство несли по земским сметам Полтавская, Черниговская и Киевская губернии — по 1/2 милл. руб. в год кругло, Тульская — 300 т/р, Таврическая, Тамбовская, Саратовская, Воронежская, Минская, Псковская, Самарская — по 200 т/р., Екатеринославская, Сибирская, Пензенская, Вятская — по 100 т/р. Сюда должно еще прибавить ассигнования Отдела сельского строительства, не превышавшие, однако, в лучшем случае, размера 100 т/р. — 200 т/р. на губернию. Означенными суммами исчерпывались все денежные отпуска по распространению неогоремых строений — для дела, касающегося устранения годового убытка в 1/2 миллиарда рублей, этого мало.

Но как бы ни было в прошлом — выше всякая деятельность пресекалась. Когда страна сойдет со своего перепутья, то для того, чтобы справиться с жизнью, ей надо и в области огнестойкого строительства пойти вперед, гораздо более крупными шагами, чем прежде. Подготовить и обеспечить такое движение может именно упомянутый выше закон.

Перехода к вопросу о том, почему при замене в России деревянных домов каменными предполагается прибегнуть к изданию обязательного закона, не ограничиваясь мерами поощрительного, факультативного характера, надлежит остановиться на следующих соображениях.

Кроме свойственного народу консерватизма и действия привычки, распространению неогоремых, главнейше, каменных зданий в России, где к ним еще не перешли, препятствуют, в частности: 1) отсутствие рынка каменных материалов, особенно вне больших городов, откуда каждый желающий мог-бы приобрести потребный ему товар по возможно сходной цене; 2) отсутствие удобных дорог для перевозки упомянутых материалов, и 3) недостаток знания для применения их к строительному делу.

Промышленность, занимающаяся добычей, обработкой естественного камня и изготовлением искусственного (кирпича, черепицы и др.), находится у нас в зачаточном состоянии, не только не пользуется со стороны Государства покровительством, но и лишена элементарных условий, при которых может существовать и развиваться всякая, правильно поставленная отрасль промышленности (отсутствие соответствующего законодательства, равновесия между спросом и

¹⁾ Желающим более подробно ознакомиться с участием Земств в распространении огнестойкого строительства в деревнях всех губерний России рекомендуем прочесть статью инженера В. А. Кинды под названием: «Участие Земств в распространении огнестойкого строительства», помещенной в журнале «Портланд-Цемент» за 1917 год.

предложением, учета добычи, обработка и пр.). Естественно, что при таких обстоятельствах не может образоваться развитого рынка, особенно для сельской России. Теперь всякий сельчанин, нуждающийся, напр., в таком предмете первой необходимости, как кирпич, должен или сам его приготовить, или выискивать случая приобрести его, не гоняясь за качеством и ценою, а при невозможности того или другого, совсем от него отказаться, устраивая даже дымовые трубы из дерева, как это распространено в Минской и других губерниях. Городские строители лишены возможности выбора естественного камня, находясь в зависимости от случайных подрядчиков, заинтересованных только в цене, а не в пригодности их товара для строительных целей. Ясно, что такому положению должен быть положен предел для страны, которая по богатству своему в первосортных камнях и глинах не только может не нуждаться в продуктах каменной промышленности, но и широко отпускать их действительно нуждающимся.

Недостаточность и неудовлетворительность путей сообщения в высокой степени препятствуют распространению каменных материалов. Впрочем, и при хороших путях развоз их на более или менее далекое расстояние затруднителен, принимая во внимание их громоздкость. Но все-же для каждого материала и для каждого рода путей (сплавная река, железная, шоссевая, грунтовая дороги) существует предельная норма расстояния, до которой они выдерживают передвижение, чем и должно руководствоваться при расчетах государственного хозяйства. Если для кирпича предел передвижения по обыкновенной дороге исчисляется лишь верстами, то для таких изделий, как черепица, он повышается до нескольких десятков верст, а для извести и цемента и того больше. Применение дифференциальных тарифов на ж.ж. д.д. дает средство к потребному распространению высококачественных товаров каменного рынка.

Неумение населения обращаться с огневостойкими материалами побуждает его уклоняться от них. Если ему даже оказывается помощь при возведении каменных домов, то возникающая необходимость в каком бы то ни было исправлении или ремонте их вносит немалые затруднения. Сам хозяин сделать пока не умеет, как при деревянной постройке, а мастера под рукою нет. Следовательно, одновременно с распространением негорюемых строений, в соответственной же степени должно увеличиваться и число специализировавшихся на них техников — высших и низших — дабы последние были всюду, где они могут понадобиться.

Справиться с указанными препятствиями силами одного населения — невозможно. В деле государственной важности, каковым является избавление страны от ее ужасающей горимости, государство и должно прийти на помощь всей силой своего авторитета и власти. Попытки этого и проводились на протяжении трех предшествовавших столетий, но серьезных последствий не имели и не могли иметь, так как не преследовали определенно поставленной конечной цели и проводились не планомерно. Даже с учреждением Отдела сельского строительства, когда государство стало оказывать населению более организованную помощь, — отсутствие определенного плана действий сказалось неурегулированностью отношений к земствам, вызывавшей нежелательные трения. Государству неминуемо следует высту-

пать в деле перестройки России, но в роли, лишь ему присущей. Оно должно указывать цель, объем задачи и подготовить общие условия для ее выполнения в духе законодательства, развития путей сообщения, массажируя знания, организации кредита, контроля над ходом дела и т. п.; изыскание же способов выполнения предначертаний государства на местах, в отношении выработки необходимых строительных материалов и по самому осуществлению строительства в заданном масштабе должно, казалось бы, составлять круг ведения губернских хозяйственных установлений.

Определение государством конечной цели огнестойкого строительства необходимо в практическом смысле. Если начинать сложное и трудное дело без ясного представления о всем объеме предстоящей работы и не задаться сроком ее выполнения, то она и не принесет осмысленных результатов, ибо впоследствии всегда найдутся более неотложные дела, которые ее отодвинут на задний план. Если даже назначенный срок и не будет соблюден в точности, все-же сделано будет гораздо больше, чем при работе без заданной напряженности.

Цель в данном случае может быть одна: заместить все сгораемые жилища негорючими, ибо нет оснований остановиться на половине или какой-нибудь одной части.

Если приять это главное положение, то следующий вопрос будет заключаться в том, на какой период времени расположить упомянутую замену. В этом отношении крайне желательно было-бы применить естественную годовую норму строительства, именно — заняться возобновлением из негорючих материалов всех сгоревших за предшествующий год домов.

Так как Россия, в среднем, выгорает целиком каждые тридцать лет, то, следовательно, ежегодно придется строить $\frac{1}{30}$ всех жилищ, иначе говоря, закончить всю перестройку в тридцать лет. Хотя год от году при таком плане количество сгорающих домов будет уменьшаться, но для приблизительных соображений норма в $\frac{1}{30}$ может оставаться постоянной, потому что ее будут пополнять здания, подвергшиеся естественному изветшанию, а также потребности новых хозяев, сажущихся на землю.

Говоря об ежегодной постройке известного количества жилищ обязательно из огнестойких материалов, надлежит иметь в виду следующее обстоятельство. Обязательство, конечно, необходимо для единомышленного и стройного выполнения важнейшей государственной задачи, но в то же время также необходимо, чтобы масса населения и душе относилась к нему сочувственно, понимая, что оно несет с собою не стеснения, а великую пользу. А это будет тогда, когда сельским хозяевам будет предоставлена возможность обстраиваться действительно хорошо, из первосортных материалов. Поэтому, идеалом сельского домика надлежало-бы принять такой, который возведен из хорошо обожженного кирпича или доброкачественного естественного камня, на каменном фундаменте, покрыт прекрасной черепицей и заведомо может простоять сотню и больше лет. Господствовавшее ранее стремление дать деревне прежде всего дешевый материал и на нем только основать строительство, следовало-бы оставить. Понятие «дешевый» в конце

концов сводится к понятию «худший», ибо очень трудно в практическом отношении сочетать дешевизну с высокой стоимостью. Хороший же материал будет всегда иметь свою цену, которая, впрочем, не сокращает спроса. У нас дешевую, кустарную черепицу, которая разваливается в руках (буквально), и даром не берут (тоже буквально), а выписанная из-за границы Марсельская черепица идет на-разхват. Да это и понятно. Для покрытия обыкновенного крестьянского домика нужно всего около одной тысячи черепиц, нормальной ценой ее в России считалась 20 р. тысяча, Марсельской на месте (Бессарабская губ.) — 50 до 60 р. Так неужели хозяину нет расчета издержать лишних рублей 30 на заведомо прекрасный материал для покрытия своего жилища и получить вечную, в житейском смысле, кровлю. Наконец, удешевление, но в ущерб качества, таких основных материалов, как кирпич и черепица отечественного происхождения может быть достигнуто расширением производства и повышением техники его так, что от Правительства всегда будет зависеть регулирование цены на них до возможно низкого естественного уровня. При условии доброкачественности материалов, а также содействия Правительства, в необходимых случаях, в отношении техники строительства, и предоставления денежных средств — можно рассчитывать, что переход населения в каменные здания будет совершаться гладко.

Сказанное отнюдь не исключает желательности всевозможных опытов со вновь изобретаемыми и наиболее дешевыми огнестойкими материалами, но только от исхода опытов не должна зависеть судьба самого строительства, которое при всяких случаях будет иметь в резерве такие материалы, пригодность которых для устройства гигиенических человеческих жилищ испытана уже многими веками.

Внимательно разработанный закон о запрещении пользоваться для устройства стен и крыш жилых домов горючими материалами должен быть символом государственной программы по перестройке жилищ в России и давать гарантию того, что дело не будет брошено на пути. Он свяжет взаимным обязательством и взаимным контролем как население, с одной стороны, так и правительственные органы с другой, указав каждому его место и работу в достижении общей цели. Он побудит к составлению губернских программ строительства, по которым каждая губерния подвергнется тщательному обследованию в отношении удовлетворения ее строительных потребностей залегающими в ней ископаемыми, в большинстве втуне лежащими, и приступит в рывок к производству необходимых производств. Такое же побуждение он оклевет к взаимодлятельному выяснению того, какими материалами одна местность должна помогать другой, какие для этого должны быть устроены пути, какие облегчены тарифы по перевозкам, какие образованы кадры мастеров и техников, какие ассигнованы денежные средства для непосредственных расходов государства и в помощь населению. Он укажет, наконец, продолжительность подготовительного периода до введения его в действие (по каждой губернии может быть назначен свой срок) и порядок предоставления известным местностям и лицам изъятий из него.

Элемент обязательности, составляющий всю суть предлагаемого закона не должен внушать особых опасений, ибо он не распространяется на случаи невоз-

возможности выполнения его, а охватывает лишь область возможного, хотя, быть может, и не всегда легкого его применения. Но тут-то, при трудности и необходимости разумной принудительности. Русская жизнь (да не только русская) преизбыточествует примерами приложения принципа обязательности к постановлениям, преследующим общее благо. Не вдаваясь в такие курьезные явления нашего недалекого прошлого, какие сопровождалась известными «картофельными бунтами», можно положительно утверждать, что и та в общем невысокая степень благоустройства наших городов, каковы они пользуются, была-бы недостижима без обязательных постановлений, которыми в некоторых случаях воспрещается и сооружение деревянных домов. И в трактуемой сфере сельского огнестойкого строительства тот же принцип применен уже кое-где и доказал свою целесообразность. Так, земствами Курской, Баяанской, Нижегородской, Оренбургской и Самарской губерний изданы и исполняются постановления об обязательности огнестойких крыш. Интересно, что идея обязательности в данном случае исходила из недр самого народа. Именно, еще в 1866 году население села Екатериновки Самарского уезда ходатайствовало перед Губернским Земским Собранием об обязательном покрытии строений огнеупорным материалом. Земство многократно обсуждало этот вопрос и только через 27 лет, т. е. в 1893 году, решилось издать желаемое постановление, со введением его в жизнь с 1895 года. Первое же пятилетие показало уменьшение опустошительности пожаров в губернии вдвое, т. е. огромное полезное значение обязательного постановления.

В Самарской области, в виду сбережения лесов, совершенно запрещены постройки из дерева, т. е. даже и стелы, и население живет в домах из обыкновенного, обожженного кирпича или (меньшею частью) из сырцового.

Наконец, если существует обязательность страхования от огня сельских построек, то логически от нее очень близка и обязательность постановления, при котором самое страхование становится уже почти обязательным.

Все дело в том, чтобы убедиться в возможности выполнения закона, о котором идет речь.

Для этого, прежде всего, надо составить себе представление о том, какое количество строительных материалов он потребует, ибо главное затруднение возникнет, повидному, именно с этой стороны.

Позволю себе сделать первичную попытку подойти к выяснению поставленного вопроса, хотя бы в самых приблизительных размерах, по отношению одной типичной губернии Европейской России.

Если принять таким типом губернию, заключающую в себе 3 млн. жителей обоого пола, то к сельскому населению можно отнести 2.500 т. человек, а горожан исчислять в количестве 500 т. чел., считая тут обывателей городов не только в тесном смысле, но и крупных поселений, стоящих по бытовым условиям ближе к городу, чем к деревне.

Считая, что каждый сельский дом будет вмещать семью в среднем из 7 человек, число домов для 2¹/₂ млн. чел. определится в 360.000 (на губернию; при 30-летнем периоде перестройки, каждый год придется возобновлять 12.000 домов.

Задавался для каждого дома размерами 4 саж. × 3 саж. × 1,5 саж. (т. е. помещением гораздо более просторным вышних деревянных изб) и предполагая, что все они будут сооружены из кирпича, на каменном фундаменте и крыты черепицей, ежегодное количество требуемых каменных материалов (при толщине стены в 2 кирпича, в рабочей силе, получим, согласно Урочному Положению, такое:

Для одного дома:

Кирпича	17.000 шт.
Бутового камня	6,25 куб. саж. (при 5 кв. с. бута в кладке).
Извести негаш.	0,94 куб. саж. (исходя из количества раствора в 3,77 к. с.)
	или 450 пуд.
Песка	2,26 куб. саж.
Черепицы	1,344 шт.
Каменщиков	100,3 поденщ.
Рабочих	54,4 »

Для 12,000 домов:

Кирпича	204,000.000 шт.
Бутового камня	75,000 куб. саж.
Извести негаш.	11,250 » »
	или 5,400,000 пуд.
Песка	27,000 куб. саж.
Черепицы	16,000,000 шт.
Каменщиков	1,203,600 поденщ. или (при 100 днях раб. 12.036 чел.).
Рабочих	652.800 поденщ. или (при 100 днях раб. 6.528 чел.).

Стоимость каменных материалов и таковых-же работ для одного дома по нормальн. ценам, существовавш. до войны:

Кирпича	$17.000 \times \frac{15 \text{ руб.}}{1000 \text{ шт.}} = 255 \text{ руб.}$
Бутов. камня	$6,25 \times \frac{15 \text{ руб.}}{1 \text{ к. с.}} = 94 \text{ »}$
Черепицы	$1,344 \times \frac{25 \text{ руб.}}{1000 \text{ шт.}} = 33 \text{ »}$
Раствора	$3,77 \times 80 \text{ руб.} = 302 \text{ »}$

Бладка степ	17,000 × 5 руб.	= 85 руб.
	1000 шт.	
» бута	5 × 15 руб.	= 75 »
	1 к. с.	

Работа крыши:

24 камеш. × 2 р.	= 48 »
32 рабоч. × 1 р.	= 32 »

924 руб. или
кругло 1000 руб.

Стоимость матер. и раб. для 12.000 домов — 12 милл. руб.

Полученные цифры материалов для страны с очень слабой каменной промышленностью могут показаться огромными, но абсолютной, для средней русской губернии, они отнюдь не таковы и практически вполне допустимы. В отдельных случаях они у нас даже и теперь достигнуты. Напр., главного строевого материала — кирпича — Московская губерния, при 379 заводах, давала до войны по 240 милл. шт. в год; в других губерниях, хотя фабрикация его и меньше (в Донской области, при 250 зав. — 81 мил., пензенской, при 1.141 зав. — 77 мил., Таврической при 364 зав. — 87½ мил., Бурской, при 860 зав. 60 мил. и т. д.), но едва-ли подлежит сомнению, что их производительность может быть значительно повышена даже и без большого увеличения числа заводов; там же, где его готовится слишком мало, разумеется, необходимо учреждать новые заводы — государственные, общественные (кооперативные) и частные. Благоприятным обстоятельством при насаждении кирпичного производства служит то, что для него, в сущности, годится почти всякая глина, и потому он может получаться в потребном количестве в каждой губернии. Необходимым условием при этом является лишь равномерное распространение заводов по всей площади, ибо кирпич не выдерживает по стоимости сколько-нибудь значительной перевозки. При выработке 204 мил. шт. для 2½ мил. сельского населения, приходится на человека 82 шт. Эта средняя цифра показывает, что 204 мил. вовсе не чрезмерная величина для губернии, так как подобные же средние для других стран гораздо больше; напр., в Англии на человека вырабатывается 90 шт., а в С. Америке — 150 шт. Соединенные Штаты по территориальным и естественным условиям ближе к России, чем остальные страны, поэтому мечта о том, чтобы равнять у нас хотя бы половину американской производительности имеет под собою вполне реальное основание. Впрочем, на сокращение выработки кирпича могла-бы оказать полезное влияние возмoжная постройка домов и из естественного камня. Но есть места, где существует предубеждение против последнего. Напр., состоявшийся в 1912 году съезд земских страховых агентов Уфимской губ. вынес следующий приговор: «Постройки из природного камня (плитняки, булыжника и др.) теплопроводны, а потому холодны и сыры; для жилых построек мало пригодны, для холодных-же желательны». Против таких огульных суждений надо бороться.

Даже и при хорошем камне сырость дома может происходить от слишком естественной стройки, если свеже-сложенным стенам не дать просохнуть за зиму. При V Отделе Академической Комиссии проф. Майзелем производится ныне определение коэффициентов теплопроводности различных естественных камней и кирпича. Крайне желательно было-бы подвергнуть этим исследованиям возможно большее число строевых камней из разных местностей, чтобы можно было-бы обстоятельно разобраться в вопросе о пригодности их для устройства жилищ в более холодных частях России.

По гончарно-черепичному производству можно указать на Екатеринославскую губернию, которая выделывала по 22 мил. шт. в год, Полтавскую—свыше 8 мил. шт. (известный земский завод в сел. Будицах один давал более 2 мил. шт.), но вообще следует заметить что с гончарною черепицею дело обстоит труднее, но зато она может заменяться другим хорошим негорючим кровельным материалом: песочно-цементной черепицею, искусственным асбестовым шифером или террофазеритом, естественным асбидом и др. Производство песочно-цементной черепицы существует в длинном ряде губерний, где ее, повидному, предпочитают гончарной, но выделка ее ведется в небольших мастерских, с общей продуктивностью 1—1½ мил. шт. в год на губернию (в Донской области—до 4 мил. шт.); в последней, кроме того, на одном большом заводе готовится до 7 мил. шт. плиток искусственного шифера, считающегося первосортным кровельным материалом. Подобный же шиферный завод при ст. Брянск Моск.-Воронежской ж. д. имелся и у товарищества Губернских Земств.

Хотя бутового камня в объеме ок. 75/т. куб. саж. ни одна губерния пока не дает, судя по имеющимся статистическим сведениям (впрочем, очень не полным), но в виду легкости массовой его добычи в кусках неправильной формы, получить требуемое его количество там, где есть подходящие залежи камня, большого труда не представит; вдали же от них и при отсутствии валунов, с бутом могут встречаться затруднения, но они устранимы применением к делу кирпичной лопы или просто комковой обожженной глины и т. п.

Потребность в известии с точки зрения нахождения почти в каждой губернии мощных залежей доброкачественных известняков, в количественном отношении, несомненно, может быть удовлетворена путем надлежащего усиления разработки действующих копей, заложения новых и прибавления обжигательных печей. Если современное потребление известии в Европейской России определить минимальной цифрою 200 мил. пуд. ежегодно, то это значит, что для нужд сельского строительства означенную цифру надо будет всего лишь удвоить, что вовсе не трудно. Затруднения возможны только в вопросе о равномерном распределении готового продукта, потому что и в пределах губернии имеются места, где нет условий для его получения из природных запасов известняка. Но возникающий вопрос относится уже к области транспортного распорядка; можно его разрешить лучше или хуже, но о совершенной невозможности его разрешения говорить не приходится.

На возможности снабжения сельских строителей песком также, полагаю, останавливаться излишне.

Потребность в камешниках значным числом их, повидимому, не может быть удовлетворена; бесспорно, что их надо подготовить, но желаемые пополнить кадры камешников найдутся, так как для них будет обеспечен хороший, а главное, местный заработок.

По поводу приводимых расчетов надлежит оговориться что ими вовсе не предполагается навязывать населению известный тип дома или известные материалы. Напротив, каждый будет строиться как может и хочет, лишь бы только получались невоспламеняемые здания. Цель сделанных расчетов чисто вспомогательная и заключается, как было сказано, в том, чтобы установить возможность создания рынка главнейших каменных товаров и определить хотя бы в самых грубых чертах объем его для будущего времени, ибо у нас наблюдается поразжающее несоответствие между спросом и предложением упомянутых товаров.

На совещании по сельскому строительству в Москве 16—19 июля 1917 г. констатируется, что спрос на них повсюду чрезвычайно велик, а удовлетворить его нечем. В дальнейшем, без принятия надлежащих мер, отмеченное несоответствие будет неминуемо возрастать.

Теперь следовало бы перейти к рассмотрению условий о строительстве в городах и к определению их потребности в каменных материалах. По исследованию вопроса о городах я предполагал бы сделать предметом особого доклада, если бы это было признано желательным. Здесь же ограничусь лишь замечанием, что задача обстройки городов каменными домами, сравнительно больших размеров, разрешается несомненно легче, чем деревенских поселений, а количество нужных для того материалов, не считая самых крупных центров, могло бы исчисляться довольствуясь грубым приближением, пропорционально численности населения — в 15—20% от деревенской потребности.

Представляя вложенные соображения, объясняющие значение предлагаемого в идею закона и возможность его применения, решаюсь добавить, что, если бы на них было обращено внимание хотя бы отчасти, то и это дало бы могучий толчок к упорядочению и развитию в России каменной промышленности. Для выработки законопроекта в окончательной форме необходимо было бы получить предварительно, отзывы по делу местных (губернских) хозяйственных учреждений.

В заключение позволю себе выразить пожелание, чтобы в нашем Отделе был освещен вопрос о том, какие из отечественных естественных камней и при каких условиях были бы несомненно пригодны для кладки стен жилых домов.

Запросы такого рода легко могут поступать на заключения Отдела и потому целесообразно было бы располагать по возможности готовыми данными для ответов.

Быть может, кто-либо из участвующих в трудах Отдела г.г. архитекторов не откажет сделать сообщение по этому предмету, на которое не жаль было бы затратить некоторую сумму.

Ю. Азанчев.

Об организации испытаний каменных строительных материалов на огнестойкость.

Ф. Ю. Левинсон-Лессинг.

Основной задачей Отдела Каменных Строительных Материалов является приваждение в известность, исследование и описание запасов каменных строительных материалов в разных областях России и, таким образом, содействие распространению сведений о них и расширению сферы их применений. Не только в городах и на шоссевых и железных дорогах, но и в деревнях камень должен постепенно вытеснить дерево. Для достижения этой цели недостаточно, однако, указать подходящее по своему положению месторождение и дать химическое и петрографическое исследование данного строительного материала. Каменной постройке приходится считаться с двумя врагами, с двумя разрушительными процессами: это, во первых, выветривание и, во-вторых, разрушительное действие огня при пожарах. Поэтому, выбирая какой-нибудь камень для строительной цели, мы должны считаться не только с его механической прочностью, красотой, пригодностью для обработки; мы должны также предвидеть и разрушительное действие двух упомянутых факторов и исследовать каменные материалы с этой точки зрения. Климатическая стойкость каменных материалов изучается в Отделе как путем наблюдений над старинными постройками, так и лабораторным путем; что касается огнестойкости, то в этом направлении у нас пока ничего еще не сделано, и на эту именно сторону дела мне и хотелось бы обратить внимание Отдела, а вместе с тем и Подотдела Вяжущих Веществ и Комиссии Вяжущих Веществ.

Покойным Ю. Д. Азанчевым был поднят вопрос об издании для Европейской России закона об обязательном огнестойком строительстве как в городах, так и в селах с теми изъятиями, которые диктуются особыми условиями тех или иных местностей. В пространной объяснительной записке Азанчева сообщаются многие ценные данные, иллюстрирующие как современное состояние, так и историю этого вопроса. Важное значение проблемы огнестойкого строительства с народнохозяйственной и государственной точки зрения не подлежит, конечно, сомнению и нельзя не приветствовать стремления Азанчева обратить должное внимание правительственных и муниципальных сфер на эту важную задачу. Вместо с тем, следует, однако, сразу же отметить, что рациональное проведение в жизнь предполагаемого закона об обязательном огнестойком строительстве возможно лишь при соблюдении двух условий, без которых начинание в этом деле может оказаться жертвой буквы. Во первых, необходимо привести в известность имеющиеся в разных районах России каменные строительные материалы, дабы дать возможность наиболее рационально использовать эти запасы, руководствуясь не случайными сведениями о них, а принимая во внимание как свойства самих материалов, так и условия транспорта и другие экономические соображения. Во-вторых, необходимо не только исследовать некоторые из наиболее доступных и рассчитанных на широкое применение каменных материалов, на их огнестойкость,

но и иметь возможность производить такие исследования и над теми материалами, которые будут впредь рекомендоваться для огнестойких построек. Первое из указанных условий целесообразного применения закона об огнестойком отравительстве составляет предмет забот Отдела Каменных Строительных Материалов при Комиссии по изучению естественных производительных сил России при Академии Наук и того Центрального Музея Каменных Строительных Материалов, проект которого уже разработан и общий план которого был одобрен на заседавшей в январе 1919 г. Музейной Конференции. Когда будет издан подготовляемый Отделом Каменных Материалов сводный труд о каменных строительных материалах России и когда будет функционировать вышеуказанный Музей, можно будет считать рациональное распространение сведений об имеющихся запасах каменных материалов достаточно обеспеченным. Что касается второй задачи, т. е. испытания каменных материалов на огнестойкость, то в этом отношении у нас еще ничего не сделано и проект организации работ в этом направлении и составляет предмет моего сегодняшнего краткого доклада.

Если для решения вопроса о пригодности того или иного каменного материала, будь то естественная горная порода, или искусственный камень в качестве строительного материала для данной климатической области, необходимо, кроме петрографического исследования и механического испытания, еще и испытание на замораживание и некоторые другие данные для определения климатической его стойкости, то для определения огнестойких свойств такого материала совершенно необходимы данные непосредственного испытания в этом направлении. Какой-нибудь естественный или искусственный камень, вполне стойкий при данных климатических условиях, обладающий вполне достаточным временным сопротивлением раздавливанию, может оказаться нестойким при пожаре. Каменной стене, полу, или лестнице приходится во время пожара поддерживать такие внезапные и резкие изменения температуры и притом иногда местные, как действия холодной струи воды на раскаленную непосредственным действием огня массу, что вопрос о способности их выдерживать такие резкие колебания температуры вряд ли при современном состоянии наших сведений об этих материалах может быть решен удовлетворительно помимо непосредственно о испытании. Я не сомневаюсь, что со временем микроскоп и методы окрашивания в значительной степени придут нам на помощь и в этом отношении, и откроют те особенности структуры и те скрытые плоскости легкого раскола, которые обыкновенно ускользают от нашего внимания и от которых, прежде всего, и зависит огнестойкость такого материала. Но для рационального применения этих методов надо, прежде всего, иметь некоторый эмпирический материал по огнестойкости тех или иных материалов, а во многих случаях без такого определения нельзя будет обойтись и в будущем, как нельзя при самом тщательном петрографическом изучении горной породы обойтись без определения ее в Механической Лаборатории.

Опыты над огнестойкостью естественных и искусственных камней должны производиться не только над отдельными камнями и плитками, но над целыми большими комплексными плитами, представляющими настоящую кладку, сделан-

ную так, как она делается в той стене или иной части здания, которая будет строиться из этих камней, ибо во многих случаях здесь имеет значение не только огнестойкость самого камня, как такового, но и того вяжущего вещества, при посредстве которого отдельные камни связываются в постройку. Поэтому такие испытания должны производиться не в лабораторном, а в более крупном масштабе. Для этих испытаний придется создать особую, соответственным образом оборудованную станцию; на первое время может быть окажется возможным воспользоваться теми канальными печами, которыми Ф. И. Поршнев предлагает пользоваться для обжига глин. Не входя пока в детали такого оборудования, для которого образцом может служить соответственная установка в Чикаго, быть может и Лондонская, я ограничусь лишь кратким описанием испытаний, произведенных над серией каменных материалов (гранит, кирпич, различные бетоны и т. п.) в Чикаго в Underwriter's Laboratory. Работа эта была предпринята американским Геологическим Комитетом (U. S. Geological Survey) и производилась под руководством известного специалиста по испытанию строительных материалов Хемперей (Humphrey).

Испытание состоит из двух операций, а именно: испытываемые плиты и панели сначала подвергаются действию огня в течение двух часов, а затем извлекаются из печи непосредственно после этого и направляют на них струю холодной воды из пожарной трубы, следовательно, испытываемые каменные части ставятся в те условия, которые их ожидают в случае пожара. Уже через десять минут температура достигает триста двадцать пять — шестьсот градусов, через полчаса температура доходит до 925—1000°; нагревание печи производилось как газом, так и дровами, причем предпочтение отдавалось газу, который дает возможность вести нагревание более равномерно.

Цель этого испытания двоякая: определить огнестойкость данного материала или данной кладки и вместе с тем изучить его теплопроводность. Целая система термометров на лицевой стороне кладки платино-иридиевых термопар, на задней стороне ртутного термометра, и внутри печи водян. термом. дает возможность установить теплопроводность данного материала. Обнаруженная таким путем незначительная теплопроводность портланд-цемента и большая огнестойкость кирпича по сравнению с естественным камнем имеет, несомненно, большое практическое значение. Вообще говоря, передача тепла от лицевой стороны к задней идет очень медленно; так, напр., в то время, как на лицевой стороне панели температура поднималась от 650° до 900°, на задней стороне она поднялась лишь с 25° до 40°; температуре на лицевой стороне в 800° на задней соответствовала температура лишь в 10° и т. п. Поливание продолжалось 5 минут из отверстия $\frac{1}{2}$ дюйма под давлением в 50 футов на кв. д. на расстоянии 20 фут.

Опыты производились летом и зимой; в последнем случае образцы предварительно подвергались замораживанию. Испытываемые образцы фотографировались как до, так и после опыта.

Само собою разумеется, что помимо тех непосредственно видимых результатов разрушительного действия огня и воды, которые выражаются в распаде

отслаивании, растрескивании и т. п., необходимо подвергнуть испытуемые образцы систематическому исследованию как до, так и после опыта; это последнее должно обнимать петрографическое исследование под микроскопом обнаруживание скрытых капиллярных плоскостей легкого раскола при помощи красящих жидкостей и испытание на временное сопротивление раздавливанию. Переходя к практическому осуществлению рассмотренных нами испытаний на огнестойкость, нельзя не прийти к заключению, что для правильной организации систематических исследований в этом направлении необходимо учреждение особой, соответствующим образом оборудованной испытательной станции, которая должна находиться в постоянном общении с одной из механических лабораторий и тем Центральным Музеем каменных строительных материалов, проект которого уже разработан Отделом. Однако, втрдь до учреждения такой станции, быть может возможно было бы воспользоваться для производства некоторых испытаний той печью, которую Ф. И. Поршнев предлагает использовать для обжига глины в бесформенном виде.

В заключение нельзя не отметить, что рекомендуемые мною испытания должны производиться в тесном контакте с Подотделом Вяжущих Веществ Комиссии проводительных сил при Академии Наук, так как различные растворы и различные бетоны оказываются очень различными по своей огнестойкости и необходимо подвергнуть исследованию разнообразные образцы и притом, считаясь с особенностями тех или иных районов.

Гл. VI. Музей Каменных Строительных Материалов.

О Центральном Музее каменных строительных материалов.

(Доклад проф. Левинсон-Лессинга на Музейной Конференции в Петрограде, в январе 1919 г.)

Мысль о назревшей потребности в специальном Центральном Музее каменных строительных материалов возникла в Отделе каменных строительных материалов при Комиссии по изучению естественных производительных сил России при Академии Наук.

Отдел каменных строительных материалов ставит своей задачей приведение в известность, описание и учет каменных строительных материалов России, исследование и оценку этих материалов с точки зрения петрографически-технической, разработку методов оценки и приемки каменных материалов для разных строительных надобностей и возможное содействие таким путем развитию отечественной промышленности, замене иностранных материалов русскими и усилению вывоза. Бюджетной целью всех предпринятых Отделом работ является стремление дать всякому желающему возможно наглядно ознакомиться с нашими каменными богатствами, помочь строителю, будь то государство или частное лицо, выбрать материал для каменного сооружения, для шоссеиной дороги, для памятника и т. п. совершенно сознательно руководствуясь полной характеристикой соответствующих материалов. Нечего и говорить, какое важное значение имеет возможно широкое развитие применения каменных материалов, естественных камней, искусственных камней и вяжущих веществ для развития огнестойкого строительства в городах и селах, для развития сети железных и шоссеиных дорог, для украшения монументальных построек, для правильного выбора каменных строительных материалов, как с точки зрения климатической стойкости, так и художественности и т. п.

Как хорошо известно, во многих случаях, чтобы не сказать в большинстве, выбор строительного камня производился совершенно случайно. Строитель употреблял тот материал, который случайно ему был известен, часто не зная, что имеется другой более подходящий, не считаясь с особенностями климата, с тре-

бованиями художественности, с условиями перевозки и т. п. Выбрать же материал для данной постройки и для данной местности наиболее подходящий, можно лишь в том случае, если представляется возможность не только путем опроса и литературных справок решить вопрос, но и непосредственно видеть разные сорта каменных строительных материалов и сделать их сравнительную оценку с точки зрения прочности, климатической стойкости, окраски, изящества узора и т. п. Эта цель может быть достигнута лишь при условии существования Центрального Музея Каменных Строительных Материалов, соединенного с специальными лабораториями для петрографического и механического исследования строительных камней.

Проектируемый Музей должен состоять из двух Отделов: в одном из них каменные материалы будут расположены в систематическом петрографическом порядке, т. е. по породам; в этой части музея желающий узнать какие имеются в России граниты или мраморы, или песчаники и т. д. может обозреть различные сорта, и структурные и иные разновидности данного рода или данной группы горных пород. Второй Отдел Музея будет содержать коллекцию каменных материалов, сгруппированных по территориальному признаку, так чтобы тот, кто желает узнать, какие каменные материалы имеются на севере России или в Среднем Поволжье, или на Урале и т. п., мог бы получить полный ответ на интересующий его вопрос.

В I Отделе, систематическом, для каждой породы должны находиться:

1) „Нормальные“ куски приблизительно кубической или параллелепипедальной формы, одна грань которого должна быть грубо околотая, другая тонко околотая, третья шлифованная, четвертая полированная и наконец поверхность распиловки. Кроме нормального, небольших размеров образца, желательны также особо крупные и показательные штуфы как сырого камня, так и обделанного в тех формах, какие употреблялись на практике строительного дела.

2) Данные об условиях залегания породы, глубины и мощности его, однородности породы. Если порода разрабатывается или разрабатывалась, указания о способах разработки, количество добытого и добываемого материала с указанием, по возможности, построек, куда этот материал применялся и пр.

3) Петрографическое и минералогическое определение породы, а также фотографические снимки шлифов, химические анализы.

4) Величины механического сопротивления породы сжатию в сухом состоянии и в случае насыщения водой.

5) Данные о степени выветриваемости породы (испытания при низких температурах).

6) Данные о стираемости породы, с целью выяснения пригодности ее для мостовых, шоссе, тротуаров, повых лестниц и пр.

7) Раздавленный кубик, кубик, испытанный на замораживание, образец, исследованный на стираемость, должны храниться в коллекции систематической.

8) Барты, диаграммы, чертежи, литературные указания, фотографии зданий и сооружений из данного камня и т. п.

Перечисленными данными исчерпываются все сведения, характеризующие породу с точки зрения пригодности ее в строительной технике в качестве материала, идущего в естественном его виде на постройки и в работу. Породы, могущие послужить материалом для производных продуктов, должны быть охарактеризованы в систематическом отделе также возможно подробно. К числу производных продуктов относятся все важнейшие вещества—известки воздушные и гидравлические, портланд цементы, трассы, пуццоланы и другие гидравлические добавки. По отношению к шлакам, которые включены в круг работ Отдела, необходимы данные о применении их для приготовления шлаковых цементов, удобрительных продуктов; и для изготовления искусственных камней. К материалам для производных продуктов, подлежащим исследованию и коллектированию в Музее, относятся еще битумы, идущие на приготовление асфальта, горный лен, пемза и пр.

В систематическом Отделе должны быть представлены: материалы всех производных продуктов, уже изготавливающихся заводским путем или могущих быть изготовленными. Данные химического анализа их. Образцы производных продуктов, результаты исследований физических и механических свойств последних. При этом в Отделе должно находиться и такое пропедевтическое отделение, в котором были бы наглядно представлены образцами, крупными шлифами, фотографиями, химическими анализами и т. п. общие свойства горных пород, чтобы дать возможность и не специалисту ориентироваться в этих особенностях горных пород.

В Отделе II, территориальном, данные должны быть расположены по областям и губерниям, с указанием уезда, волости и деревни нахождения породы. Точное положение должно быть отмечено на карте по возможности 3-верстной. В витринах должны находиться:

1) Образцовый кусок породы в естественном ее виде объемом около $\frac{1}{2}$ куб. фута в кусок кубической формы с гранями, обработанными как и в образце отдела систематического.

2) Точное указание места и № для данной породы в отделе систематическом.

3) Указание построек и работ, в которых применялась эта порода непосредственно как строительный материал.

4) Если порода применялась или применяется для заводской переработки в производные продукты, то необходимы здесь только общие указания на этот счет.

5) Карты, фотографии, профили, чертежи и т. п.

Деятельность Музея не должна, однако, по нашему представлению ограничиваться составлением и пополнением коллекций и исследовательскими задачами. Ему следует вменить в обязанность популяризацию знаний в области каменных строительных материалов. В числе способов для этого не последнее место должна занять издательская работа. Помимо брошюр и монографий Музей будет периодически издавать иллюстрированные каталоги тех или иных родов каменных материалов, иллюстрирующих возможно полнее все свойства данных пород. В частности здесь могут быть представлены цветные таблицы отшлифованных, грубо оббитых и естественных поверхностей камней, по которым архитектор-художник имел бы возможность судить о цвете, узоре и других внешних эффектах данного камня.

Летом 1918 года намечен был ряд командировок специалистов: в Петроградскую губернию, в Олопецкий край, на Мурман, на Урал, в Пермскую губернию вне района Урала, в Крым.

Кроме того, Отдел обращался с просьбой в Геологический Комитет и в Главное Управление водных Путей—предложить геологам этих учреждений, имевшим в прошедшем году заниматься геологической съемкой в различных местностях России, обратить особое внимание на описание и учет каменоломен в их районах, с доставкой оттуда образцов в распоряжение Отдела. Таким образом, к осени и к зиме ожидалось значительные поступления в Музей.

Подготовительные работы по организации Музея уже предприняты Отделом, который приступил к организации каменообделочной мастерской и к сбору коллекций.

К сожалению, неблагоприятные политические условия помешали геологической работе. В частности, экскурсии на Урал совсем не могли состояться, а на Мурмане и в Крыму хотя работы и были произведены, но нельзя было вывезти в Петроград собранных там образцов. Ничего не получили мы пока и от Геологического Комитета и от управления Водных Путей. Вполне успешна была только поездка в Олопецкую губернию В. М. Тимофеева, обогатившего Музей очень ценною коллекцией Олопецких кварцитов, мраморов, диабазов и брекчий. Она находится сейчас в механической и петрографически-микроскопической обработке.

Осенью прошедшего года сотрудник Отдела Б. М. Булетский командировал был в Симбирскую и Пензенскую губернии и в Жигаринский у. Валужской губ. за опытной землей для опытов с гидравлическими цементами, потребными в громадных количествах в настоящий момент в связи с предпринимаемыми работами по электрификации рек северного района. От Булетского поступила в Музей довольно полная коллекция опытной земли из названных местностей, вместе с сопровождающими ее мелом и другими породами, и с изготавливаемыми из нее кирпичами.

Рассчитывая, что планомерный сбор материалов на местах оживится с весной текущего года, Музей прибегает пока и к другим более случайным источникам для приобретения своих материалов. Наиболее богатым из таких источников явилась пожертвования Я. П. Филотея, от которого мы получили крупные штуфы, отчасти обделанные, финляндских гранитов, уральских мраморов и др. русских и зарубежных строительных пород.

А. А. Полежаком доставлены в Музей образцы известняков и гранитов, употребляемых для построек в Эстляндии, И. П. Лихонтовым—небольшая коллекция московских кварцитов; В. П. Червожским—коллекция растворов из подводных сооружений южно-русских портов, обработанная им совместно с А. А. Бабковым и т. д.

Приобретением образцов не ограничивается работа Отдела, направленная к созданию Музея каменных строительных материалов. Многочисленные горные породы, употреблявшиеся в разное время и в разных местах России для тех или иных сооружений, испытывались в Механической Лаборатории Института Пут.

Сообщения. Заведующим Лабораторией П. А. Белолобским предоставлены Отделу сохранившиеся у него испытанные механически образцы для микроскопическо—петрографического изучения. Последняя работа в настоящее время производится, и с окончанием ее Музей будет иметь большую коллекцию шлифов горных пород, примененных в русском строительном деле. При шлифовке будет храниться подробное описание их, микрофотографии, заключения насчет их строительных качеств, обзорная карта месторождений описанных горных пород.

Среди материалов, испытываемых в Механической Лаборатории П. П. П. С. в настоящее время, особого внимания заслуживает коллекция П. В. Виттенбурга, представляющая очень полную картину строительных камней окрестностей Владивостока (Полуостр. Муравьева-Амурского и Архипелаг Шип. Евгении). В деле обработки коллекции Виттенбурга Отдел пришел к нему на помощь своими материальными и научными средствами. В результате получится подробное научно-техническое обследование одного из важнейших строительных районов нашего отечества, а в Музей поступат образцы, его иллюстрирующие.

Переходя от фактических начинаний к нашим планам и надеждам на будущее, мы должны подчеркнуть, что Музей будет не только собранием строительных материалов, но и местом их научно-технической обработки.

Петрографическая часть такой обработки, как явствует из предыдущего, уже налажена, обеспечена как в отношении изготовления препаратов, так и в отношении специального их изучения.

Механические испытания предполагается в будущем производить в большом масштабе в Механической Лаборатории Петроградского Политехнического Института. Для ускорения и удешевления подготовки кубиков из горных пород для проб на раздавливание и других механических испытаний, а также для того, чтобы иметь возможность придавать образцам любую форму, необходимую для применения тех или других современных методов технического исследования, желательна специальная камнеобделочная мастерская.

Научная работа Музея, питающаяся сбором строительных камней из различных местностей России, придаст этим сборам громадную ценность. Правильно обработанные, они будут давать указания, необходимые практикам. В то же время, в своей совокупности они составят объект для новых изысканий, для новых обобщений, для новых классификаций строительных материалов. Что из всех этих научных операций происходят важные практические последствия, вряд ли может подлежать сомнению и спору.

Нельзя здесь не упомянуть, что видное место в ряду научных работ Музея должны занять исследования над каменными материалами из старинных построек России. Подобные исследования над материалами из построек Германии послужила, как известно, Гиршвальду для подробной характеристики немецких песчаников и других пород в отношении их сопротивляемости выветриванию.

Мы находимся в данном случае, конечно, в гораздо худшем положении так как не располагаем таким громадным числом исторических зданий из естественного камня, но всетаки их на пространстве России немало. Укажем прежде всего

на Кавказ и Крым с их развалинами зданий весьма почтенного исторического возраста, затем на Прибалтийский край, где имеется большое количество старинных сооружений из естественных камней, далее на Москву, Владимир и другие города этого района, Киев, Чернигов, Нижний-Новгород, Смоленск и др., а если не уходить вглубь веков, то и в Петрограде, городах Урала можно найти подходящий материал.

Работа над старинными постройками обогатит Музей, а музейные богатства, в свою очередь, дадут повод и материал для новых исследований в этой области.

Работа над старинными постройками начата в Отделе летом 1918 года, но она ограничилась пока наблюдениями на местах в Петрограде и в Москве, и не сопровождалась почти поступлениями в Музей. Были намечены поездки в города Владимирского района, но они не могли состояться по причине политических событий прошлого лета. Надо надеяться, что нынешнее лето будет в этом отношении благоприятнее.

На основании вышесказанного можно следующим образом формулировать требования, которыми должен удовлетворять проектируемый Музей. Центральный Музей каменных строительных материалов имеет целью:

1. Собрать по возможности полную коллекцию естественных каменных строительных материалов, вязущих веществ, глин, песков и разных добавок, искусственных камней и вообще всех продуктов переработки этих материалов, имеющих применение в строительном деле.

2. Дать возможность всякому по возможности без затраты значительного количества времени и труда ознакомиться со всеми имеющимися в пределах России каменными материалами, как по отдельным систематическим петрографическим группам, так и по территориям.

3. Содействовать развитию промышленности в области использования отечественных каменных богатств, более широкому их распространению и использованию.

4. Содействовать развитию огнестойкого строительства, улучшению дорог, мостовых в городах и т. п.

5. Содействовать увеличению вывоза наших каменных материалов за границу.

6. Заботиться о широком распространении сведений об отечественных каменных материалах путем издания монографий, популярных брошюр, иллюстрированных каталогов и т. п.

7. Подготавливать деятелей в области каменной промышленности и на поприще научного и технического исследования каменных строительных материалов.

8. Содействовать развитию новых методов исследования, распространению уже существующих, но еще не достаточно широко распространенных методов.

9. Производить исследования в области научения отечественных каменных материалов как лабораторным путем, так экспедициями и исследованием на местах.

10. Делать экспертизы, давать советы и т. п.

11. Дать возможность известному числу лиц систематически производить научные и научно-технические исследования в области изучения каменных строительных материалов.

12. Содействовать более рациональному выбору каменных строительных материалов строительств как с точки зрения климатической стойкости, так и с точки зрения требований художественности.

Для удовлетворения всех вышеуказанных задач проектируемый Музей должен состоять из двух отделов, систематического и территориального, при нем должна быть выделена мастерская, химическая и петрографическая лаборатории, лаборатории для разных технических исследований, причем Музей должен входить в тесное сотрудничество с одной из существующих, но несколько расширенных Механических Лабораторий, хорошо оборудованных для исследования физических свойств каменных строительных материалов. При Музее должна быть и соответствующая библиотека.



Напечатано по распоряжению Российской Академии Цук.

Направленный Секретарь Академии С. Ф. Олденбург.

Март 1928 г.