

Architecture and Modern Information Technologies. 2022. №1(58). С. 65-90

РЕСТАВРАЦИЯ И РЕКОНСТРУКЦИЯ ИСТОРИКО-АРХИТЕКТУРНОГО НАСЛЕДИЯ

Научная статья

УДК/UDC 719:72.025:623.48(470.51-25)

DOI: 10.24412/1998-4839-2022-1-65-90

## Дополненная реальность главного корпуса Ижевского оружейного завода

**Сергей Васильевич Пахомов<sup>1</sup>**

ООО НПП «Электротех», Ижевск, Россия

pakhomov\_s@mail.ru

**Аннотация.** В статье проведён архитектурный анализ исторического здания Главного корпуса Ижевского оружейного завода. Рассмотрены факторы, влиявшие на состояние здания в течение двухсотлетней истории. Указаны особенности промышленного здания, которые необходимо учитывать при его реконструкции и вводе в общественное пространство города. Режим секретности, присущий оборонному предприятию, и необычное расположение Главного корпуса привели к полному сокрытию от глаз парадного фасада, а перестройки существенно повлияли на архитектурное качество. Данный анализ призван расставить приоритеты и очерёдность работ по реставрации объекта культурного наследия.

**Ключевые слова:** Ижевск, реконструкция промышленных зданий, производство стрелкового оружия, Ижевский оружейный завод, ордерная архитектура, символ города

**Для цитирования:** Пахомов С.В. Дополненная реальность главного корпуса Ижевского оружейного завода // Architecture and Modern Information Technologies. 2022. №1(58).

С. 65-90. URL: [https://marhi.ru/AMIT/2022/1kvart22/PDF/04\\_pahomov.pdf](https://marhi.ru/AMIT/2022/1kvart22/PDF/04_pahomov.pdf)

DOI: 10.24412/1998-4839-2022-1-65-90

RESTORATION AND RECONSTRUCTION OF HISTORICAL-ARCHITECTURAL HERITAGE

Original article

## Augmented reality of the main building of the Izhevsk arms factory

**Sergey V. Pakhomov**

LLC NPP "Electrotech", Izhevsk, Russia

pakhomov\_s@mail.ru

**Abstract.** The article presents an architectural analysis of the historical building of the Main Building of the Izhevsk Arms Factory. The factors influencing the condition of the building during the two-hundred-year history are considered. The features of an industrial building that must be taken into account during its reconstruction and introduction into the public space of the city are indicated. The secrecy regime inherent in the defense enterprise and the unusual location of the Main Building led to the complete concealment of the front facade from the eyes, and the alterations significantly affected the architectural quality. This analysis is intended to prioritize and prioritize the restoration of the cultural heritage object.

**Keywords:** Izhevsk, reconstruction of industrial buildings, production of small arms, Izhevsk Arms Factory, order architecture, symbol of the city

**For citation:** Pakhomov S.V. Augmented reality of the main building of the Izhevsk arms factory. Architecture and Modern Information Technologies, 2022, no. 1(58), pp. 65-90.

Available at: [https://marhi.ru/AMIT/2022/1kvart22/PDF/04\\_pahomov.pdf](https://marhi.ru/AMIT/2022/1kvart22/PDF/04_pahomov.pdf) DOI: 10.24412/1998-4839-2022-1-65-90

---

<sup>1</sup> © Пахомов С.В., 2022

Для социально-культурного развития постиндустриального общества актуальны вопросы адаптации индустриального наследия [1–4]. В Ижевске вопрос функционального перепрофилирования производственных зданий вырос до экзистенциального уровня. Главный корпус Ижевского оружейного завода (архитектор С.Е. Дудин, 1807), с одной стороны, ассоциируется с сущностью города оружейников и наделяется почти сакральным значением, с другой – огромные размеры здания (20 тыс. м<sup>2</sup>) и удручающее состояние объекта делают реконструкцию ветхого строения неподъемным делом для местного бюджета.

В начале XIX века на Урале уже четверть производственных зданий была каменной [5, с. 18]. Это было время поиска архитектурных решений заводских зданий. Как всегда, при освоении нового функционала шло заимствование освоенных ранее приёмов формотворчества. В производственных зданиях активно применялись ордера и другие архитектурные элементы, подобно тому, как первые станки для обработки материалов украшались декором. Как известно, знаменитые станки Нартова обладали «высочайшей художественной культурой» [6, с. 222]. В последующее время декоративные элементы стремительно исчезали, уступая место лаконичному и практичному рационализму.

Особенность Ижевска в том, что до XX века он не был городом, здесь было заводское поселение (посёлок Ижевский завод). Завод полностью определял жизнь региона, поэтому Главный корпус Ижевского оружейного завода (ГК) не противопоставлялся общественным строениям и даже брал на себя функцию представительства в глубинке имперской власти, совмещая производственные пространства внутри и внешнюю парадную оболочку.

Ещё одна особенность Главного корпуса – его скрытость от взоров. На территории, на которой находится здание, до сих пор существует режим ограниченного доступа. Кроме того, само расположение затрудняет обзор здания. Всё это породило немало домыслов о Главном корпусе, в том числе об архитектурных достоинствах, скрытых от глаз<sup>2</sup>. Несмотря на длительный период интереса к этому зданию и даже традицию характеризовать его лестными эпитетами, полноценный архитектурный анализ отсутствует.

В преддверии масштабного проекта реконструкции ГК необходимо всесторонне проанализировать все аспекты его двухсотлетней истории. Подобно технологиям дополненной реальности попробуем наложить поверх существующего привычного образа ГК информацию о потенциале его возможного использования.

Проанализируем не само здание в нынешнем неприглядном виде, а те архитектурные идеи, которые закладывались при его проектировании и последующих перестройках. Условно долгую жизнь ГК можно разбить на три этапа: проект (Схема №1), реализация (Схема №2), результаты реконструкций (Схема №3). Эти схемы будем сравнивать со схемами известных архитектурных памятников, при этом будем указывать дату начала строительства, когда идея здания уже была оформлена в виде проекта.

В качестве исходной информации использовались чертежи разных времён<sup>3</sup> и современная фотосъёмка. Поскольку рассматриваемое здание имеет уникальный размер, считаем важным для адекватного сравнения ГК с памятниками архитектуры здания на рисунках изображать в одном масштабе и в обобщённом схематичном виде [7].

<sup>2</sup> Главный корпус Ижевского оружейного завода, Ижевск, Удмуртская Республика. Портал ТЕХНЕ. URL: <http://tehne.com/object/culture/glavnyy-korpus-izhevskogo-oruzheynogo-zavoda-izhevsk-udmurtskaya-respublika> (дата обращения 10.01.2022).

<sup>3</sup> Чертеж каменного четырехэтажного корпуса по генеральному плану и инвентарю за №1. 21 августа 1915 г. По Ижевскому оружейному и сталепрокатному заводам. Из личного архива Болтина А.В.

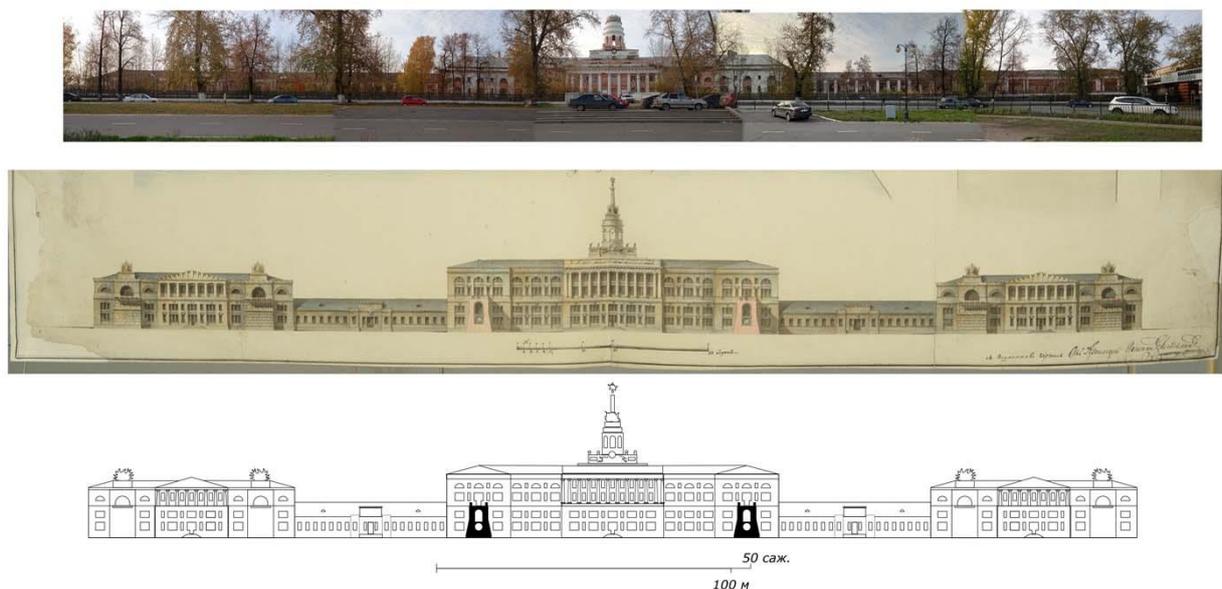


Рис. 1. Главный корпус ИОЗ: вверху – фотопанорама, осень 2021; посередине – фрагмент копии (1810) с подлинника проекта С.Е. Дудина<sup>4</sup>; внизу – Схема №1 проекта Дудина

Под названием Главный корпус ИОЗ иногда понимают разные объекты: от одного центрального здания с башней до Г-образного комплекса. Здесь мы под Главным корпусом (ГК) подразумеваем архитектурный ансамбль из центрального корпуса (ЦК), двух флигелей восточного (ВФ) и западного (ЗФ) и двух переходов к ним: соответственно, восточного (ВП) и западного (ЗП). Все эти здания расположены на северном парадном фасаде комплекса слева направо в последовательности: ВФ, ВП, ЦК, ЗП, ЗФ.

### Вододействующий завод

Промышленность начала XIX века использовала водную энергетику. Таким был и Ижевский железодельный завод, таким должен был стать и Ижевский оружейный завод (ИОЗ). Современные приводы механизмов используют электроэнергию. Электротехника как область техники, связанная с получением и использованием электрической энергии, унаследовала от водной энергетики многие термины. Ток (воды – электричества), ёмкость (резервуара с водой – конденсатора, батарейки) и т.д. Это поможет нам понять устройство вододействующего завода.

Прежде всего необходимо создать разность уровней воды (аналог разности потенциалов, напряжения аккумулятора или батареи). Для этого строится плотина, преграждающая путь водному потоку. Точно так же, как к двигателю подключают два провода, так и к водному колесу подводили два водовода: верхний с приходящей водой (на рис. 2 красного цвета) и нижний для отвода воды. Поэтому по территории делалась разводка верхних водоводов, а под ними внизу такая же сеть водоводов для слива, которая заканчивалась в реке на уровне нижнего бьефа (примыкающей к плотине части реки).

С каждого работающего колеса (а их было несколько десятков) вода сливалась в нижний водовод, поэтому в конце пути по нижнему водоводу бежал полноводный поток. И

<sup>4</sup> Копии файлов архивных материалов ВИМАИВС (Военно-исторический музей артиллерии, инженерных войск и войск связи. Санкт-Петербург), любезно предоставленные БУК и ДО УР «Музейно-выставочный комплекс стрелкового оружия им. М.Т. Калашникова»: "План №1 Ижевский оружейный завод 1810 г." копия с подлинника арх. С.Е. Дудина, "План всех этажей сгоревшего 4-х этажного корпуса по проекту полковника строительного отряда Андреева. 1835 г.", "План и фасад вновь выстроенного каменного 3-х этажного фабричного флигеля. 1844 г.".

наоборот: в верхнем водоводе с каждым последующим колесом поток уменьшался. Подача воды на каждое колесо регулировалась задвижками, что позволяло распределять энергию воды по мере надобности между различными рабочими участками.

Разность уровней воды верхнего и нижнего бьефов называется подпором и в Ижевске составляла в начале, при строительстве плотины в 1760 году, 6 метров, позже, после строительства ИОЗ, в результате дополнительной насыпи плотины значение подпора подняли до 9 метров. Это большая величина. Так же как в электротехнике следует соблюдать технику безопасности при работе с высоким напряжением, так и водный поток при таком подпоре требует особого внимания. Прорыв плотины – катастрофа. Места ввода воды (водозаборы) обустраивались с особой тщательностью. Рассуждения о многочисленных «каналах» с пруда на заводскую территорию не имеют оснований.

У железодельного завода был один водозабор. Для оружейного завода обустраивают второй: отмеряют свободное пространство от водосброса до конца плотины, делят пополам, получают ось и относительно неё намечают место нового водозабора (рис. 2а). Тем самым был задан и размер с запада на восток всего завода 356 м (167 сажений). Планировка производственных площадок велась из соображений регулярного и симметричного вида. В последующем, при эксплуатации, она корректировалась в соответствии с технологическими потребностями.

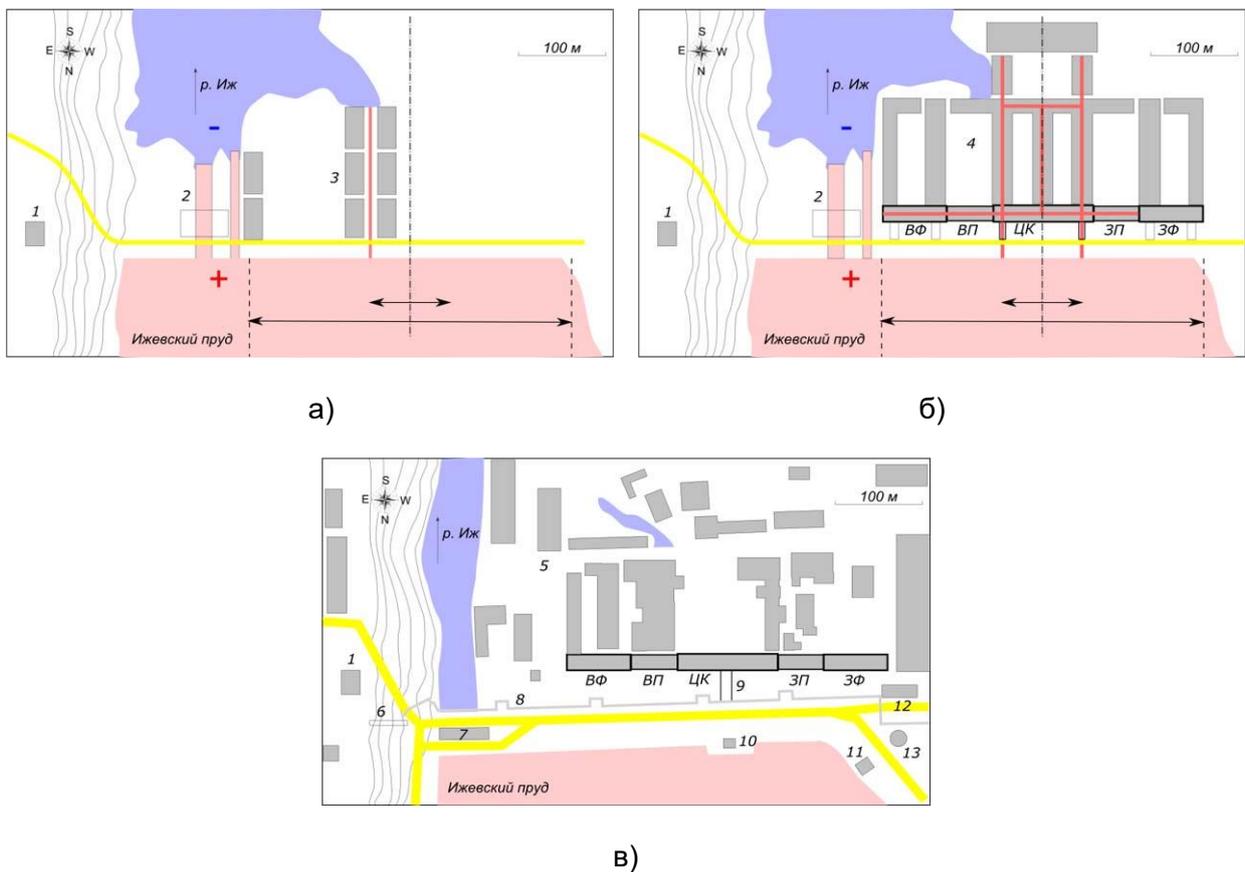


Рис. 2. Расположение Главного корпуса (ГК). а) Ижевский железодельный завод; б) проект Дудина; в) современное состояние. ВФ – восточный флигель, ВП – восточный переход, ЦК – центральный корпус, ЗП – западный переход, ЗФ – западный флигель. 1 – здание денежной кладовой 1804, гауптвахта 1852, столовая 1885 (с 1934 музей Ижмаша), 2 – водосброс и лесопильня, 3 – корпуса железодельного завода, 4 – производственные корпуса проекта Дудина, 5 – современные частные промышленные предприятия, 6 – чугунная лестница, 7 – водосбросное сооружение, 8 – наземные трубы теплосети города, 9 – каменный мост на третий этаж ГК, 10 – памятник Дерябину, 11 – пристань, 12 – проходная, 13 – недостроенная часовня св. Екатерины (с 2009)

Изначально планировалась разводка водоводов прямо по зданиям. Это отражено на авторском чертеже Дудина. Но брызги от вращающихся колёс создавали повышенную влажность, это грозило потерей прочности кирпичной кладки из-за её большой гигроскопичности. В результате все водные колёса пришлось устанавливать снаружи, а энергию вращения колёс передавать внутрь помещений механическим путём с помощью передаточных механизмов.

Внутри протяженных цехов под потолком вращался металлический вал. С помощью ременной передачи можно было подключить к этому валу в любом месте какой-либо механизм (устройство, станок) для приведения его в движение. Столь сложное устройство – наглядный пример того, насколько современная силовая электропроводка удобнее и проще в эксплуатации.

В последующем территория завода расширилась и заняла всю низменную часть. При этом водосброс перенесли предельно близко к крутому левому берегу, и русло Ижа ниже плотины приобрело современные очертания.

### Производство стрелкового оружия

В производстве стрелкового оружия отсутствует какая-либо специфика, которая выдвигала бы особые требования или накладывала бы ограничения на архитектуру производственных зданий. И наоборот, сама архитектура не влияет на технологические операции изготовления оружия. Действуют стандартные требования наличия достаточного пространства, освещённости рабочих мест, удобства транспортных путей.

Ближайшими «родственниками» оружейников являются часовщики. Колесцовый замок (XV в.) – устройство высекания искр для воспламенения пороха с помощью вращающегося колёсика под действием пружины – практически является частью часового механизма. Не случайно все оружейники способны построить или починить механические часы. Две российские столицы оружейного производства – Тула и Ижевск – имеют как общие черты, так и отличия (табл. 1).

Таблица 1. Сравнение производства стрелкового оружия в Туле и в Ижевске в начале XIX века

	Тула	Ижевск
Истоки	Древний город-крепость на южных рубежах Московского княжества. Центр зарождения российской казённой железоделательной и ружейной промышленности. Прообраз демидовских заводов на Урале	Появление завода обусловлено военно-политической целесообразностью: максимально предотвратить вероятность захвата потенциальным противником. Самый западный из уральских железоделательных заводов. Поселок Ижевский завод с крепостными работниками
Расположение	Тульский оружейный завод (ТОЗ) заложен между демидовским железоделательным заводом на севере и кремлём на юге	Ижевский оружейный завод (ИОЗ) развивался на базе созданного ранее железоделательного завода. Вместе они образовали производственный комплекс, обеспечивавший качественной сталью все оружейные заводы России

Тип производства	Рассеянная мануфактура: все элементы технологического процесса распределены по домохозяйствам (рабочим измам). В заводскую контору сдавались готовые изделия	Централизованная мануфактура: рабочие перерабатывают сырьё вместе на одном пространстве
Водные ресурсы	Основное русло реки Упа и канал образовали остров, на котором и сегодня изолированно размещается ТОЗ. Плотина поднимала воду выше течения, но пруда как обособленного водного объекта не было. После перехода на паровую энергетику плотину открыли и спустили воду	ИОЗ начинался сразу за плотинной Ижевского пруда (сейчас водохранилище 12 км длиной, до 2 км в поперечнике)
Здания	Исторический фасад выходит на кремль, сейчас здание входит в состав действующего завода. Было несколько проектов ТОЗ, на Рис.3 а – один из них (не реализованный)	Исторический фасад наполовину скрыт за склоном плотины, закрыт забором, здание покинуто Концерном «Калашников»
Характер труда	Высокое индивидуальное мастерство (тульский Левша) с давними оружейными традициями. Каждый мастер мог изготовить ружьё от начала до конца	Специализация по отдельным операциям. Высокая точность воспроизведения одинаковых узлов и деталей, взаимозаменяемость при сборке. В дальнейшем это привело к высокой точности технической документации, унификации, технологичности и, как результат, к самому массовому в мире производству стрелкового оружия

Кстати, к чести туляков – их куранты до сих пор идут, хотя и облачены в современную оболочку. Часы на ижевской заводской башне вначале перестали играть, потом отбивать время и с 2012-го года стоят.

Из приведённой таблицы видно, что все эти особенности производства оружия никак не могли проявиться в архитектуре. Единственная задача, которая стояла перед архитектором Ижевского завода, – организация пространства под очень крупное производство. Известен эпизод, когда в Туле при очередной реконструкции ТОЗ было выстроено общее производственное помещение, но мастеровые потребовали вернуть разбивку на отдельные площадки, поскольку работали артелями и не хотели быть на виду у конкурентов. На Ижевском заводе таких индивидуалистов не было (там начиналось все с нуля), поэтому С.Е. Дудин мог в полную мощь размахнуться на всем свободном пространстве.

Поездка С.Е. Дудина в Италию [5, с. 48] перед проектированием Ижевского оружейного завода свидетельствует о знакомстве молодого архитектора (24 года) с античными памятниками, но не могла быть источником материала для этого конкретного заказа, поскольку в Италии оружейного производства, сопоставимого по масштабу с потребностью Российской империи, просто не существовало. Старейшая в мире оружейная компания – итальянская «Беретта» (с 1526года) – даже сегодня на исторической территории в Гардоне-Валь-Тромпия (Ломбардия, Италия) занимает сравнительно небольшие площади. Сказываются меньшие объёмы производства и более разнообразная номенклатура продукции.

Сравним фасады схожих по функции зданий (рис. 3):

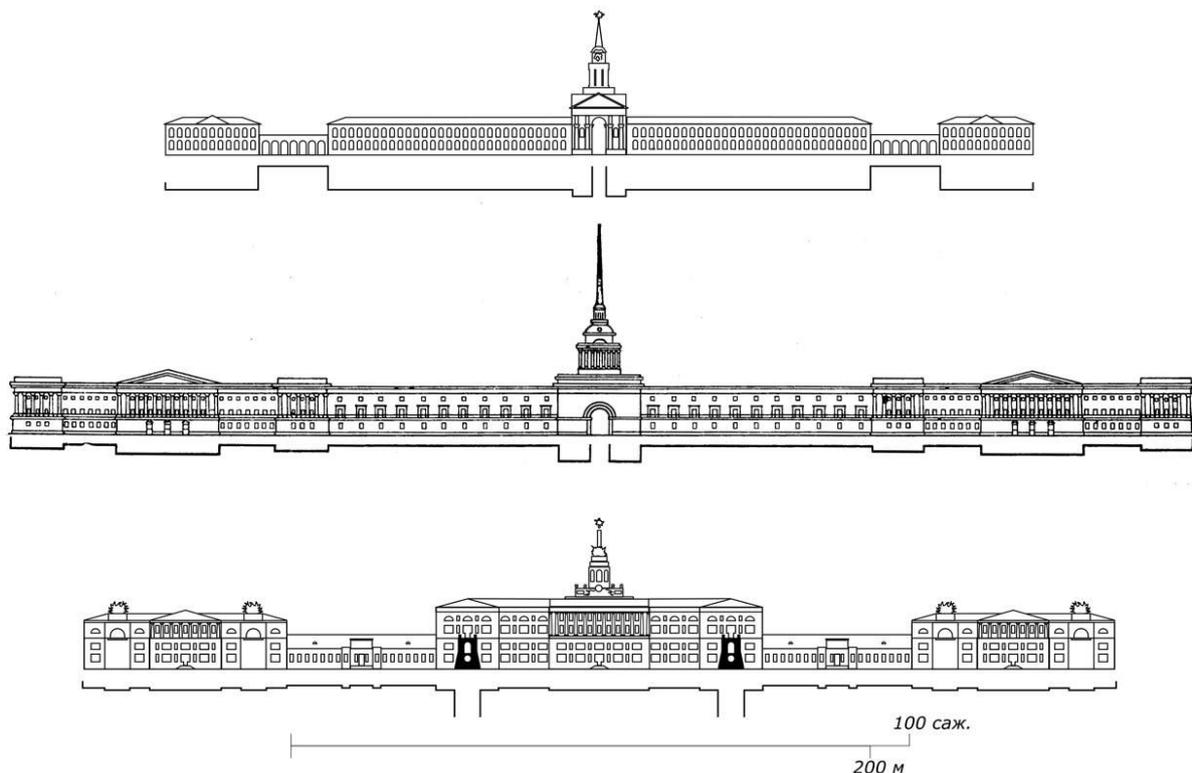


Рис. 3. Схемы фасадов и линии внешнего контура зданий на плане: сверху – Проект Тульского оружейного завода (ТОЗ) 1787 [8]; в центре – Адмиралтейство (СПб) [10]; внизу – проект Ижевского оружейного завода (ИОЗ) 1808 г.

Все эти здания представляют собой обращённую во внешнее пространство парадную часть большой закрытой территории, на которой выполняются секретные производственные операции. Неприступность крепости на момент постройки (XIX в.) уже не нужна, но режим ограниченного доступа необходим. На фасадах ТОЗ и Адмиралтейства выделяется единственный центральный вход, оформленный в виде арки, и в этом читается оградительная функция. В проекте ИОЗ центрально входа нет, зато имеются многочисленные входы на нулевом уровне, два каменных виадука<sup>5</sup>, содержащих внутри водоводы, и четыре деревянных моста с 3-го этажа на уровень плотины. Расположив здание ГК вдоль тела плотины, Дудин тем самым изменил статус здания: оно вместо внешнего ограждения стало внутренним центром производственных коммуникаций. На стадии проекта задаётся необходимость в дополнительном заграждении (заборе) со специально обустроенной проходной (раньше по центру здания, сейчас вынесенной на запад) (см. рис. 2в).

Время проектирования ИОЗ соответствует периоду распространённости построек в стиле классицизма. Само появление классицизма в России связано с развитием торгово-промышленной деятельности. Первые здания этого стиля в столице империи – складские постройки для судостроения в Новой Голландии и Гостиный двор на Невском проспекте

<sup>5</sup> На копии авторской отмывки фасада ГК (рис. 1б) розовым цветом показаны разрезы каменной кладки и боковые тени вправо от выступающих виадуков. На 3-м этаже проём широкого окна расширен до дверного. На верхней поверхности виадуков устроен парапет. Аналогичные тени на полукруглых входах 3-го этажа флигелей. Высотность (этажность) здания также никак не обусловлена производством. Массовое перемещение деталей по узким лестницам затруднительно. Подъёмные механизмы отсутствовали.

для крупных торговых операций (купцы отказались от пышно украшенного и дорогого проекта знаменитого Растрелли в пользу строгого проекта раннего классицизма).

### Соразмерности и пропорции

Принципы классицизма – композиционная простота с явно выраженной симметрией, устойчивость и соразмерность, изысканность пропорций, – как никакие другие подходили для создания строгих казённых фасадов, скрывающих за своей невозмутимостью (подобно мундиру) индивидуальные особенности внутреннего функционального наполнения [9].

Традиционная трёхчастная структура ансамбля ГК действительно проста и понятна. Оси симметрии легко читаются. Но есть любопытный момент, связанный с метром. Регулярный повтор оконных проёмов на всех чертежах подчёркнуто постоянен вдоль всего фасада. Просто вычислить значение периода метрического повтора со старых чертежей невозможно, поскольку погрешности доступных исходных материалов (в силу разных причин, включая искажения при сканировании старых планов большого формата) приводят к неточностям вплоть до нарушения симметрии изображений. Но если следовать логике, что размеры при строительстве не могут быть произвольными, а должны согласовываться с системой мер длин, принятой на момент строительства (сажени, пяди, вершки), то задача становится корректной и решение однозначным (см. математическое приложение в конце). В результате оказывается (рис. 4), что ансамбль ГК обладает свойством самоподобия с коэффициентом  $7/22$ . Оси симметрии уменьшенного изображения ансамбля ГК совпадают с осями симметрии центрального корпуса (ЦК).

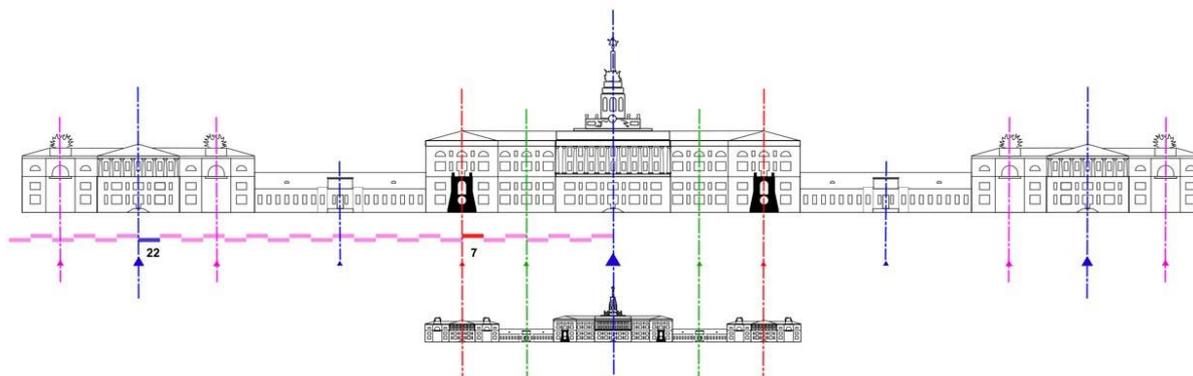


Рис. 4. Система осей симметрии, метр, самоподобие ГК. Вверху – метрический повтор осей оконных проёмов (розовые прямоугольники, сами оси не показаны), оси симметрии (синие для ансамбля). Внизу – уменьшенное изображение с коэффициентом самоподобия  $7/22$

Обращают на себя внимание квадратные пропорции боковых ризалитов (сторона квадрата 10 саж.) и 10-ти колонный дорический портик с  $3/4$  колоннами с фланкирующими одиночными пилястрами.

На рис.5 для сравнения приводится фасад дома Пашкова. Фронтальная проекция не передаёт глубины: у этого здания 4-колонный портик, остальные элементы – пилястры, но пропорции и размеры сопоставимы с таковыми в ЦК. Зелёными прямоугольниками показан метр оконных проёмов первого этажа, лиловым – простенки между окнами. Видно, что ритм сбивается при продолжении на переходы и флигели. Связано это с необходимостью композиционно выделять ризалиты увеличенными угловыми простенками.

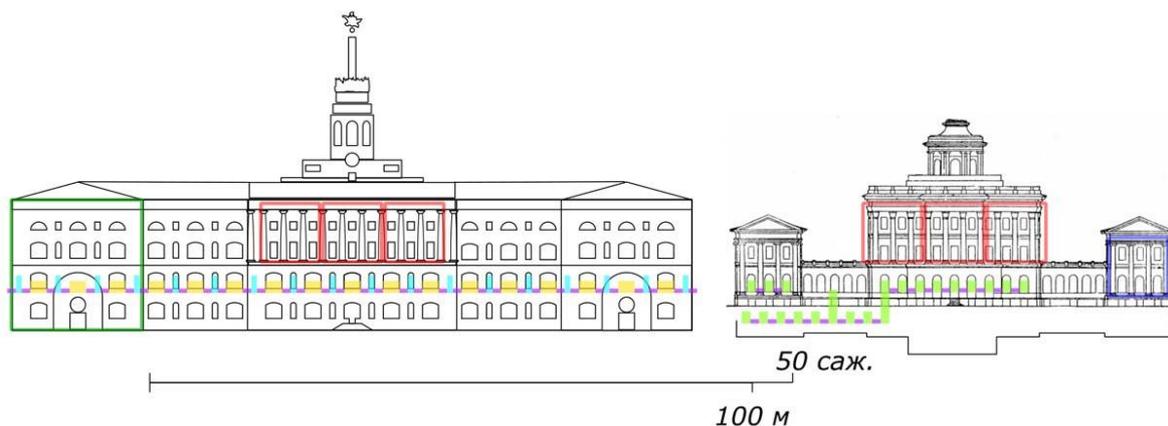


Рис. 5. Система пропорций ЦК. Слева – квадратные боковые ризалиты, 10-ти колонный портик с пропорциями в 3 квадрата; справа – сравнение с домом Пашкова (В.И. Баженов, 1784)

У Дудина ритм строго постоянный и составной: период состоит из широких окон (на рисунке желтые прямоугольники) и узких (голубые). Заметим, что простенки (лиловые) у обоих зданий практически равны. Увеличенные угловые простенки получаются пропуском узких окон и небольшой добавкой (см. приложение). Насколько важным было для архитектора следовать столь тонкой игре числами, останется тайной, но похоже, что именно это обстоятельство наложило ограничение на возможность развития фасада в глубину (рис. 3). Ведь в углублённых участках окна, расположенные близко к боковым стенам, будут смотреться неестественно.

Развитие фасада идёт по вертикали. Отчётливо выделенные объёмы центрального корпуса ЦК и флигелей разделены одноэтажными переходами и находятся в соподчинении. Силуэт ГК подчёркнуто статичен. Башня венчает весь ансамбль.

### Тектоника арки

Проект Дудина выполнен в стоечно-балочной системе. На это указывает сетка прямоугольных оконных проемов. Кроме того, на ранних чертежах показано, что внутри предполагалось устанавливать вертикальные колонны (на 4-м этаже это были дорические колонны в явном виде). Однако строительство многоэтажного здания на болотистой местности потребовало не только серьезного обустройства фундамента (свайное поле из лиственницы, по другим источникам – из дуба), но и пересмотра самой конструкции.

Центральный 4-х этажный корпус (ЦК) имеет деревянные межэтажные перекрытия, которые опираются на толстые внешние стены и на центральный продольный ряд (своеобразный хребет) в виде аркады. В соответствии с распределением нагрузки арки нижних этажей имеют меньший радиус и большую толщину опор (табл. 2).

Таблица №2. Размеры конструкции центрального корпуса

	Радиус арки (м)	Высота потолка (м)
4-й этаж	3,52	4,18
3-й этаж	3,20	4,69
2-й этаж	2,67	4,05
1-й этаж	2,45	4,91

Высота полотков различных этажей имеет случайный характер и никак не связана с логикой вертикальных членений парадного фасада. Прямоугольные оконные проемы были тоже заменены на арочные (полуциркульные узкие и лучковые широкие). В результате здание получило повышенную прочность, и это отразилось на внешнем виде. Фасад приобрёл арочную тектонику (рис. 6).

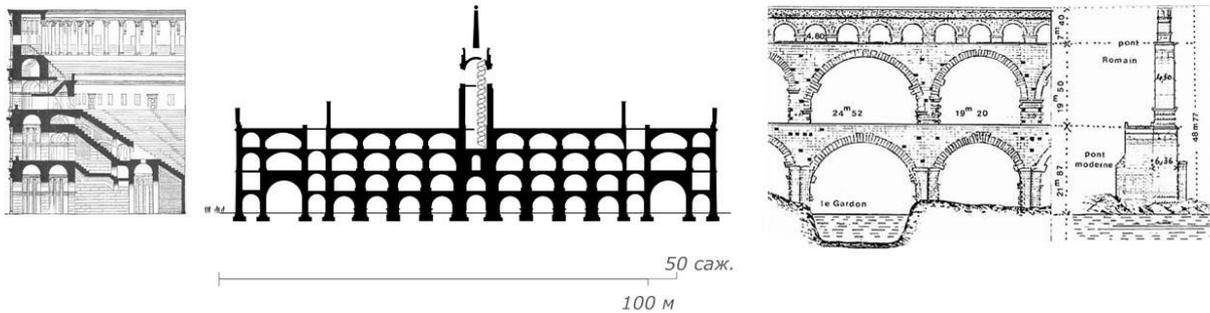


Рис. 6. Архитектурные разрезы. Слева – Колизей (Рим 72 н.э.); в центре – ЦК; справа – древнеримский акведук Пон-дю-Гар (Франция, середина I века н. э.)

Схема №2 построенного ГК (рис. 7) фиксирует и другие изменения проекта. Мы не ставим целью отразить все этапы многочисленных перестроек, вызванных потребностями производства. Упомянем лишь, что последовательность строительства была слева на право: вначале построили восточный флигель (ВФ) и восточный переход (ВП), потом центральный корпус (ЦК), спустя некоторое время – западные флигель и переход (ЗФ, ЗП). Когда строительство дошло до западного флигеля (ЗФ), решили упростить фасады флигелей и соответственно перестроили восточный флигель. Новый вид фасадов отражен на схеме №2. Переходы в флигели стали двухэтажными. Каменные виадуки на 3-й этаж так и не были построены. Вместо них всё время, пока использовалась вода, были деревянные конструкции. Водоводы проходили сквозь ЦК через широкие входные арки.

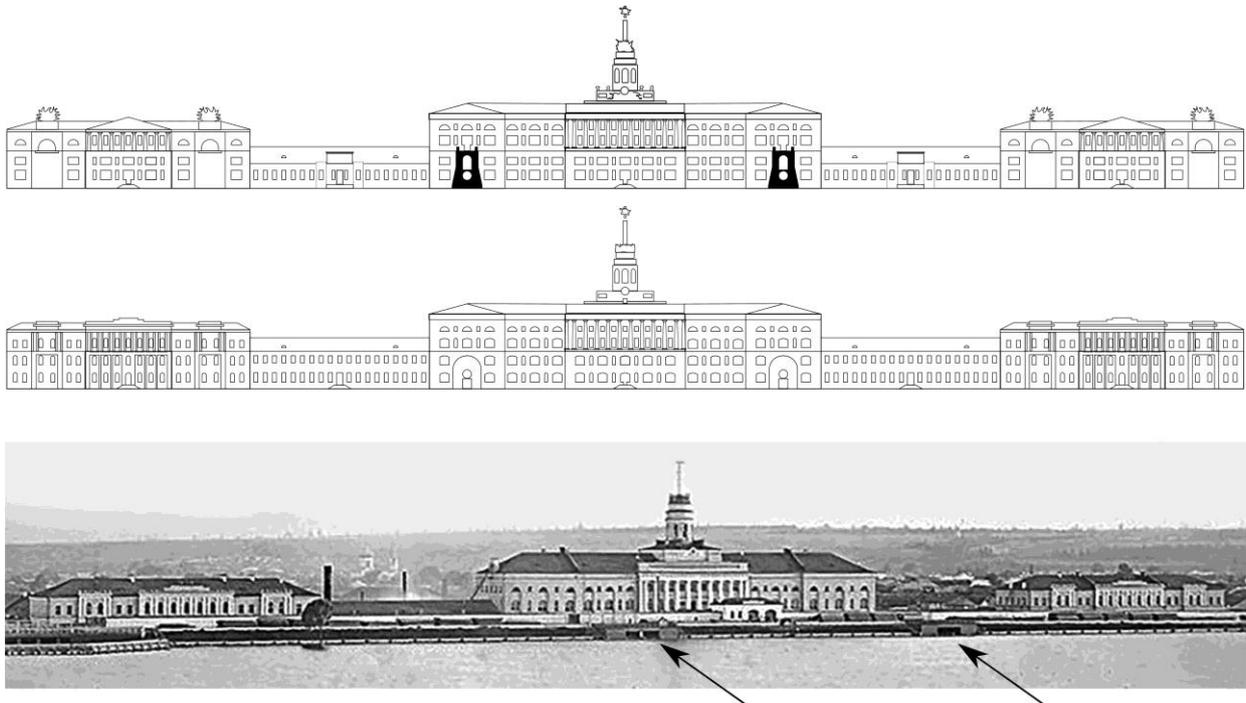


Рис. 7. Изменения ГК при строительстве. Вверху – Схема №1 проекта Дудина; в центре – Схема №2 построенного ГК; внизу – старое фото. Стрелками указаны два водозабора

Башня ЦК внутри здания опирается на мощное основание, толщина стен которого достигает 2,5 м. С 4-го этажа внутри башни чугунная винтовая лестница (частично сохранилась) ведёт на колокольню часов и на купол башни к основанию колонны. После пожара деревянные перекрытия 3 и 4 этажей западной части здания ЦК были заменены на кирпичные сводчатые перекрытия с упором на металлические балки.

При строительстве было нарушено и постоянство метра – на боковых квадратных ризалитах ЦК простенки между окнами существенно увеличены. Было ли это вызвано производственными потребностями проводки водоводов или архитектор руководствовался эстетическими соображениями, но в результате здание приобрело ещё большую статичность. Ордерное обустройство парадного фасада стало даже проигрывать в выразительности чистому южному фасаду, выходящему на заводскую территорию. Это тот самый случай, когда «изнанка» здания служит проверкой силы и убедительности ордерного убранства парадного фасада (на это обращает внимание эксперт по ордерной архитектуре Санкт-Петербургский архитектор М.Б. Атаянц<sup>6</sup>).

Большая открытая для обзора поверхность с арочными окнами создаёт впечатление спокойствия и мощи, а огрехи строительства (там нет даже двух точно совпадающих размеров) лишь дополняют сходство с памятниками Новгородско-Псковской архитектуры XII века. Кстати, переключку с древнерусской архитектурой исследователи находят и в анализе парадного входа в Адмиралтейство (рис. 3). Кубические объёмы арки и основания шпиля напоминают северные храмы кубической структуры (рис. 8). Кирпичное образование в центре здания (на фото) – это контрфорс, построенный позже, когда здание стало заваливаться на юг.

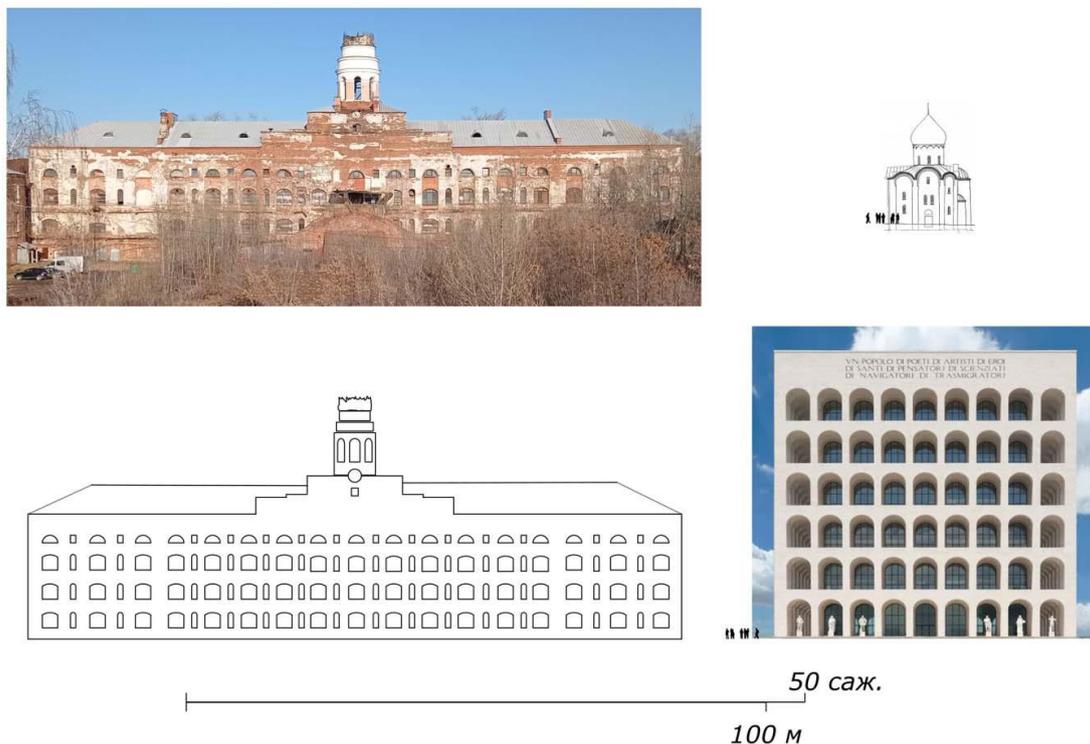


Рис. 8. Южный фасад ЦК. Слева вверху – фото 2021, слева внизу – схема ЦК, справа вверху – церковь Спаса на Нередице (1198) близ Новгорода, справа внизу – Дворец итальянской цивилизации (Рим, 1937)

<sup>6</sup> Атаянц М.Б. Циклы лекций на Youtube. Архитектурные ордера. Парфенон: архитектура, история, риторика. Архитектура Римских Провинций. и др. URL: <https://youtu.be/03FZAFgA-ws> (дата обращения 10.01.2022).

### Специальная архитектура

Дальнейшие перестройки и ремонтные работы ГК проводились без учёта архитектурных аспектов. Потребности производства привели к расширению площадей за счёт слияния флигелей с центральным корпусом в неразрывное рабочее пространство. При этом пристройка с запада произведена со сбоем по высоте рядов оконных проёмов. В современном состоянии в здании отклонение членений от горизонтального и вертикального направлений не позволяют применить методику восстановления фасада по фото в ракурсе [10], а ограниченность пространства перед фасадом вынуждает производить фотосъёмку сквозь заросли деревьев (рис. 9).

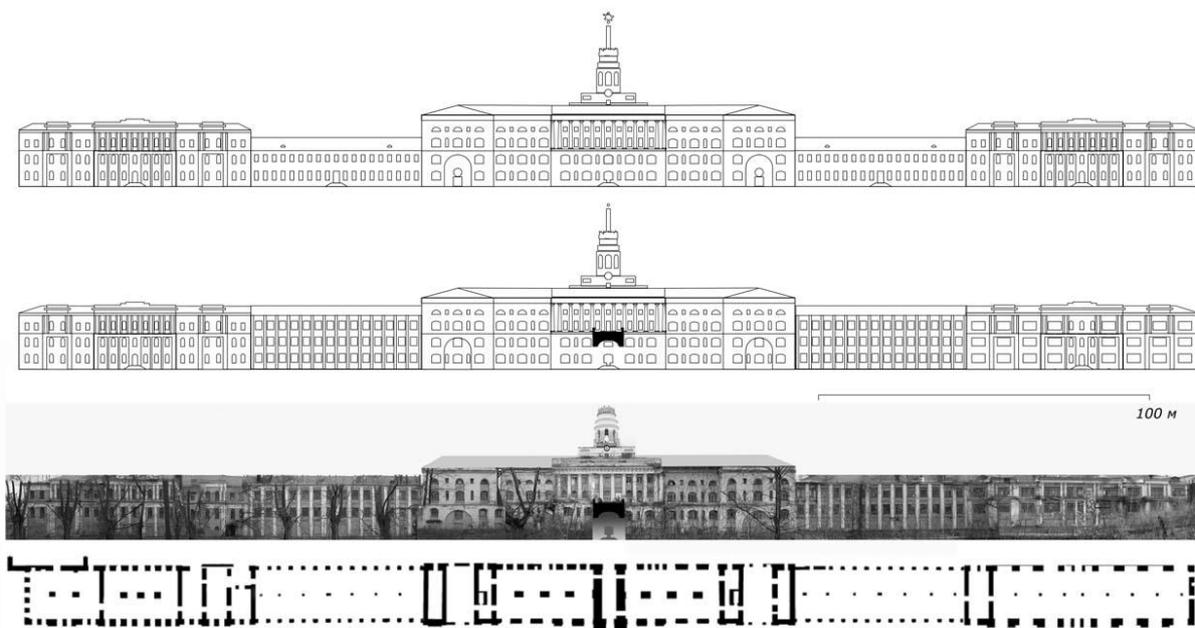


Рис. 9. Современное состояние ГК. Вверху – Схема №2; в центре – Схема №3; внизу – фотоколлаж 2021 и план 1-го этажа ГК

Производственное здание на закрытой территории секретного завода ремонтировалось, видимо, своими силами. Характерный пример результатов такого ремонта – случайное расположение тригфлов на дорическом фризе (рис. 10). Возможно, такому «нестрогому орнаменту» способствовало исходное изменение Дудиным правила размещения тригфлов попеременно по осям колонн и интерколумниев.



Рис. 10. Тригфлы антаблемента ГК. Вверху – фото; в центре – чертеж 1835; внизу – чертеж 1810 г.

Изменения архитектурных качеств ГК при переходе от замысла к реализации и последующим перестройкам представлены в таблице 3.

Таблица №3. Сравнительная таблица изменений архитектурных качеств ГК

	Идея – Схема №1	Реализация – Схема №2	Совр. сост. – Схема №3
Конструкция и тектоника	Столечно-балочная	Арочная с элементами столечно- балочной., фасад с арочной тектоникой	Смешанный тип.
Назначение	Вододействующий завод. Виадук, совмещенные с акведуками		Промышленное здание общего назначения
Соразмерности и пропорции	Тонкая игра согласования четкого метра и вертикального членения ризалитами. Самоподобие ансамбля	Усиление монументальности квадратных ризалитов ЦК (увеличение простенков). Большая погрешность строительства	Потеря согласования метра между составными зданиями
Размер и масштаб	Монументальный ансамбль, соизмеримый с размером плотины	Доминирующий объем над маловысотной застройкой	Скрытый от обзора массивный моноблок в закрытой нижней части производственной зоны
Внутренняя планировка	Развитая, функциональная	Универсальное пустое пространство с центральным рядом опорных элементов	Сквозные единые производственные помещения по этажам. Фасад не отражает структуру (отсутствие структуры) внутреннего пространства
Симметрия	Трехчастная композиция с развитой системой согласованных осей симметрии. Есть оси симметрии на переходах – по 19 проемов	Частичная потеря из- за надстройки переходов	Остаточная. Флигели разного стиля. Потеря осей на переходах – 14 оконных проемов
Выразительность силуэта	Ярко выраженное высотное развитие	Частичная потеря	Полная потеря, сращивание отдельных строений в конгломерат одной высоты

Ориентация в пространстве и условия обзора	Северный фасад. Открытое пространство акватории пруда до 1,5 км	Преимущественно контровое (заднее) освещение. Помехи в виде забора и проходной	Обзор отсутствует
Метр и ритм	Согласованность ансамбля. Постоянный метр центрального корпуса подхватывается флигелями. Чередование разработанных фасадов с мелким метром переходов	Уменьшение выразительности ритма из-за упрощения фасадов флигелей и подъема переходов	Монотонный повтор вертикальных членений вдоль протяженного здания. Сбой метра при переходе на фасад центрального здания
Стилевое единство ансамбля	Цельный ансамбль	Автономное выделение центрального корпуса арочной тектоникой	Формальное обозначение раскраской вертикальных членений
Наполненность элементами фасадного декора.	10-колонный (3/4) портик с 2 боковыми фланкирующими пилястрами. Двухэтажный цоколь с рустом. Антаблемент, фронтоны флигелей, башня с колонной, лепнина	Упрощение декора. В широкий портик врезается узкий мост без оформления портала на здании	Остаточное присутствие элементов
Цветовое решение фасада		Изначально здание не было оштукатурено	Раскраска фасада (розовым углубления, белым выступающие части) поддержана сталинской архитектурой в городе
Материал и качество строительства		Красный кирпич, штукатурка. Качество строительства низкое	50% кирпич XIX века, 50% кирпич XX века, качество низкое, 15% разрушений. Деревянные перекрытия в плохом состоянии, ж/б перекрытия
Синтез искусств	Богато украшенные фасады флигелей и центрального корпуса	Привнесение в украшение башни символики победа в Отечественной войне 1812 года. Упрощение украшений	Отсутствие. Заводская реконструкция осуществлялась с нарушением ордера. Демонстрация обрубка башни после пожара 2018 года задаёт негативный образ разрухи

Место расположения	Центр завода и поселения. Впритык к склону плотины – ограничение обзор	С крутого берега читался развитый силуэт верхней части здания. Узкий мост врезается в широкий портик	Высокие деревья полностью закрывают здание
Высота и зона влияния	Башня выше высокого берега, задаёт ось развития поселения	Башня с культовыми сооружениями формирует линию высотных ориентиров	Башня центрирует улицу Советскую. Современная высотная городская застройка сделала видимой башню с расстояний в несколько км практически со всех направлений

Таким образом, ГК в нынешнем состоянии причислять к ордерной архитектуре можно только в условном смысле. Критерии ценности архитектурного памятника едины и не зависят от того, дворец это или специальное промышленное строение.

### Перспективы использования

Архитектурные качества входят составной частью в комплекс характеристик Объекта культурного наследия. Здание Главного корпуса ИОЗ настолько сильно связано исторически и символически с Ижевском, что представляет безусловную ценность.

Размер, расположение, а главное - функция образа города оружейников, требуют особого внимания к отбору нового функционального наполнения. Досуговое (праздное) использование не должно вступать в противоречие с мемориальной составляющей образа места, где героическим трудом ижевчан создавался оборонный потенциал страны. Масштаб ГК достоин самых важных задач, стоящих перед регионом.

Главная, на наш взгляд, проблема, стоящая перед Ижевском – отток творческой молодёжи. Численность населения Ижевска последние 30 лет практически находится на одном уровне – 650 тыс. человек. Но идёт активный процесс изменения возрастного и социального состава: самые лучшие и активные выпускники школ уезжают учиться и уже не возвращаются, вместо них в город приезжают сельские жители и мигранты. Для сохранения культурного уровня и идентичности Ижевска требуется специальная просветительская (пропагандистская) деятельность среди приезжих по истории и традициям города.

Сделать Ижевск привлекательным для молодёжи, и тем самым направить энергию молодых на развитие родного региона, можно, создав уникальный Инновационный кластер предпринимательства, где мог бы реализоваться творческий потенциал нового поколения. И лучшего места, чем «намоленное» поколениями оружейников производство, не найти. Реконструкция ГК должна идти по соответствию с выявленными пропорциями ценностей ОКН: большей частью по восстановлению функции места, где создаётся уникальная техническая продукция, в меньшей мере – как реставрация архитектурного памятника с наслоениями перестроек, совершенных в условиях закрытого производства.

Исторически сложившуюся структуру города, когда на набережную Ижевского пруда с трёх сторон выходили крупнейшие предприятия: с севера – Ижевский электромеханический завод «Купол», с востока – Ижевский мотозавод «Аксион-холдинг» и с юга – Ижевский машиностроительный завод «Ижмаш», можно восстановить организацией на юге Инновационного центра в ГК. Рекреационная функция набережной при этом не пострадает

в силу уже проведённой реконструкции с расширением участков на юге и на западе, а в перспективе – завершении намеченных работ на северной стороне.

Предлагаемые пропорции функционального наполнения ГК: 80% – экологически чистые, инновационные предприятия точной механики, робототехники, информационных технологий и 20% – музей, библиотека, концертный зал.

### **Дозорная башня или бельведер**

Для практических нужд архитектура развивается по горизонтали, для духовных – по вертикали. В сущности, мы двумерные существа, прижатые гравитацией к Земле. Вертикальные размеры мы, как правило, преувеличиваем. Архитектура вообще (в философском смысле) нам нужна как посредник между бесконечным пространством и масштабом человеческого тела. На это акцентирует внимание искусствовед С.Ю. Кавтарадзе [11]. В этом смысле даже пустующее здание, если оно на виду, продолжает жить, участвуя в городском ландшафте. Заводская башня ГК – активная доминанта Ижевска.

Пётр Первый вопреки всем обстоятельствам строил, «столбил» на бескрайней плоскости новую столицу. Поэтому ему так необходимы были вертикали в форме голландских шпильей<sup>7</sup>. Дудин строил завод, который был не просто промышленным компонентом поселения и даже не градообразующим предприятием, – завод Дудина вбирал в себя все функции обустройства жизни тех, кто проживал на этой территории. Государственный завод парадным фасадом утверждал символ власти.

Сквозь сходство Ижевска с Санкт-Петербургом просматривается влияние Амстердама, которое, в свою очередь, обусловлено исконной общечеловеческой природой мысленно связывать моральные (высокие) ценности общества с устремлённостью архитектуры ввысь. Золотой век Голландской Ост-Индской компании материализовался в строительстве многочисленных заморских факторий и торгово-промышленных постройках в самих Нидерландах. Кстати, на одной из верфей этой компании плотником работал Петр Первый.

Размер так называемых «морских магазинов» Амстердама XVII века поражает даже сейчас<sup>8</sup>. Это складские помещения при корабельных верфях, в состав которых входили мастерские, залы собраний и др. Сегодня их назвали бы многофункциональными центрами. На фасаде помимо оконных видны большие загрузочные проемы с дверьми в высоту этажей для осуществления подъема и спуска товаров. Архитектура этих торгово-промышленных зданий ориентировалась на лучшие образцы голландского классицизма. Искусствоведы отмечают влияние на здание морского магазина Амстердама 1661-го года (рис. 11а) строившегося в это же время здания амстердамской ратуши (Яков ван Кампен, с 1648 по 1665, рис. 11б), которое впоследствии в силу архитектурных достоинств стало Королевским дворцом.

<sup>7</sup> К слову, металлическую конструкцию шпиля Петропавловского собора изготовили мастера Воткинского завода («брата близнеца» Ижевского завода).

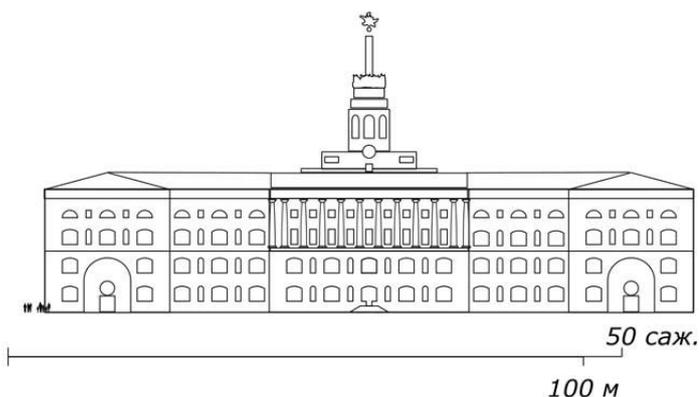
<sup>8</sup> Архитектура Голландии конца XVI — первой половины XIX в. URL: [http://classic.totalarch.com/europe\\_17\\_19/netherlands](http://classic.totalarch.com/europe_17_19/netherlands) (дата обращения 10.01.2022).



а)



б)



в)

Рис. 11. Голландский классицизм: а) фрагмент гравюры Джозефа Малдера «Склады и верфь нидерландской Ост-Индской компании в Амстердаме» (1726); б) Ратуша Амстердама (Якоб ван Кампен, 1648); в) ЦК

Сходство ЦК с древними голландскими постройками не означает прямого влияния, поскольку тема «башня на здании» имеет общий характер и традиционно присутствует в русской архитектуре [12] (рис. 12).

Примечательна эволюция функции башни. Зародившись на фортификационных сооружениях (замок, кремль) и перейдя на ратуши, башня какое-то время оставалась сторожевой башней, но в дальнейшем превратилась в место для наслаждения красивым видом – бельведером. Традиционная восьмигранная форма обусловлена согласованием с ортогональными осями здания. В период «сталинского ампира» башенки активно использовались для выразительности силуэтов зданий, часто помещались на углах зданий для акцентирования перекрестков. В Ижевске таких башенок было пять, причем, по словам архитекторов, которые их проектировали, эти башни для закрытого города Ижевска имели и вполне прагматичное назначение – в качестве постов ПВО. Неожиданное возвращение функции сторожевой башни.

Заводская башня ГК секретного завода никак не могла быть местом для любования окрестностями. Декоративный элемент композиции ГК, венчающий весь ансамбль, имел ещё и традиционное назначение размещения заводских часов (курантов) с открытой колокольней. Возвращение в звуковую среду города перезвонов заводских часов должно рассматриваться в комплексе с планами реконструкции здания ГК.

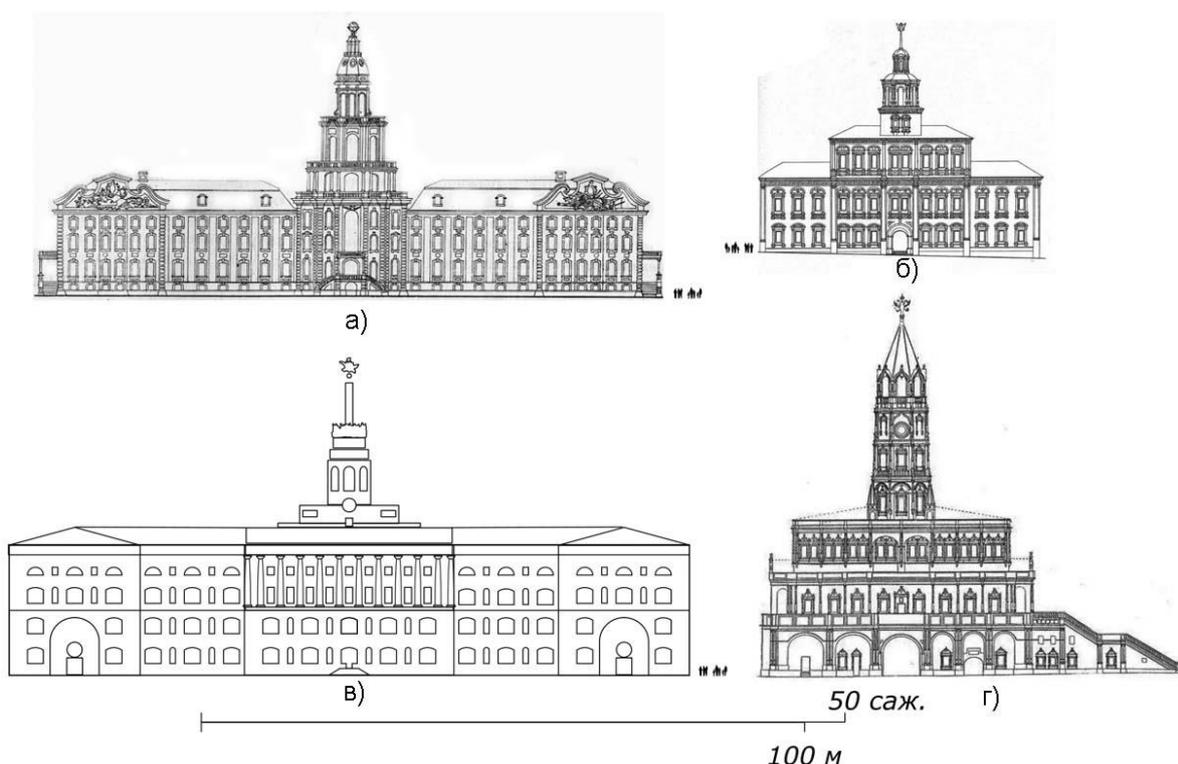


Рис. 12. Тема «башня на здании» в русской архитектуре XVII-XVIII вв.: а) Кунсткамера (СПб 1718); б) Земской приказ (Москва 1699); в) ЦК; г) Сухарева башня (Михаил Чоглоков, Москва 1695)

### Символ Ижевска

Архитектор Дудин столкнулся с задачей одновременного строительства завода и обустройства поселения. Место здания ГК определялось производственной необходимостью – внизу у плотины. Заводская башня расположена на высоте, превышающей высоту крутого берега пруда, и поэтому здание Главного корпуса, оставаясь скрытым своей массой внизу, оказалось способным задавать градостроительные ориентиры для нагорной части поселения.

Именно заводская башня, видимая со всех сторон, с течением времени приобрела статус неформального символа Ижевска. После Великой Отечественной войны, во второй половине XX века, когда Ижевск утвердился в мире как центр самого массового производства самого надёжного стрелкового оружия, образ заводской башни ГК стал фиксироваться в графических изображениях. Выпускались значки в виде герба с изображением башни, она же красовалась на занавесках фирменного поезда «Ижевск-Москва».

Превращение реального объекта в символ происходит в общественном сознании без прямой связи с достоинствами самого объекта. Символом Ижевска башня стала в советский период, когда двуглавого царского орла уже не было, а колонна была усилена, к ней была приделана лестница для водружения наверху по праздникам знамени. Установка колонны – опорного элемента конструкции – на куполе башни вместо шпилья само по себе неестественно, противоречиво. На проекте Дудина она больше походит на традиционный шпиль, но именно заводская башня ГК с цилиндрической колонной, поддерживающей шарик, утвердилась в народном символе города. Поэтому и восстанавливаться она должна именно в таком виде.

Выделению архитектурного элемента (башни) в самостоятельный объект символизации способствовала исходная структура ГК, заложенная Дудиным.

Композиция ГК устроена иерархично: допускает выделение фрагментов, имеющих самостоятельный законченный композиционно вид. Такую структуру условно можно назвать кадрированием: вычленением кадров разной степени крупности, снятых с разным зумом, имеющих законченную композицию<sup>9</sup> (рис. 13).

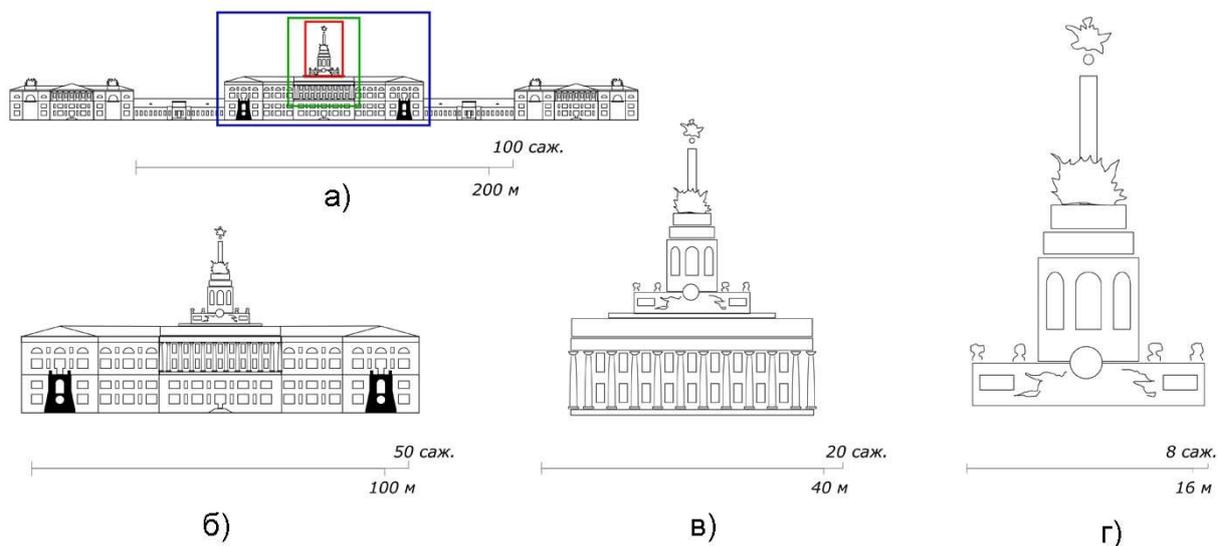


Рис. 13. Кадрирование фасада ГК: а) весь Главный корпус; б) центральное здание (ЦК); в) портик с башней; г) башня

Полностью ГК (рис. 13а), как его изображал на планах Дудин, никто никогда не видел и увидеть в принципе не может, поскольку здание стоит во рву. Такое расположение планировалось изначально. Здание строилось вплотную к сухому откосу плотины. Со временем плотину только наращивали. На фото (рис. 14) видно, что первый этаж здания скрылся под землю до уровня оконных проёмов. Даже если убрать деревья и переместить трубы городской теплосети, обозреть всё здание можно будет только сверху и с близкого расстояния. С высоты крутого левого берега пруда (Летний сад, Генеральский дом) нижние этажи ГК, даже когда ещё не было деревьев, никогда не просматривались (рис. 7).



Рис. 14. Северный парадный фасад ГК. На заднем фоне – шпиль Александро-Невского собора (Дудин, 1818). Врезка: старинный чертёж ГК

<sup>9</sup> Портрет Ермоловой М. Н. раскадровка по Эйзенштейну С. М.jpg ГКД: [Портрет М. Н. Ермоловой — Википедия](#) (дата обращения 10.01.2022).

Каменный мост с проезжей части плотины на 3-й этаж ЦК выглядит, возможно, романтично, но довольно странно. На момент строительства ЦК ещё можно было увидеть в Москве Алевизов ров вдоль кремлёвской стены на Красной площади. Как и в европейских средневековых замках, назначение таких рвов фортификационное, для чего они заполнялись водой. После осушения тот же Алевизов ров использовался для самых разных целей, например в качестве зверинца. Странность ижевского рва в том, что ниже уровня моста расположены два полноценных этажа, образующих цоколь. Сам же мост врезается в широкий портик здания узкой полосой без обозначения какого-либо портала. Неестественность моста в центр фасада подтверждается возникшими проблемами эксплуатации: вибрации и горизонтальные нагрузки от проезжей части через мост передаются на перекрытие 2-го этажа<sup>10</sup>.

Строительство Ижевска шло с бережным сохранением видимости Заводской башни, поэтому сегодня улица Советская (в XIX веке Александро-Невский проспект) представляет собой ценное для города архитектурное пространство с ориентиром на западе в виде исторической башни, поднимающейся над горизонтом (рис. 15, 16).

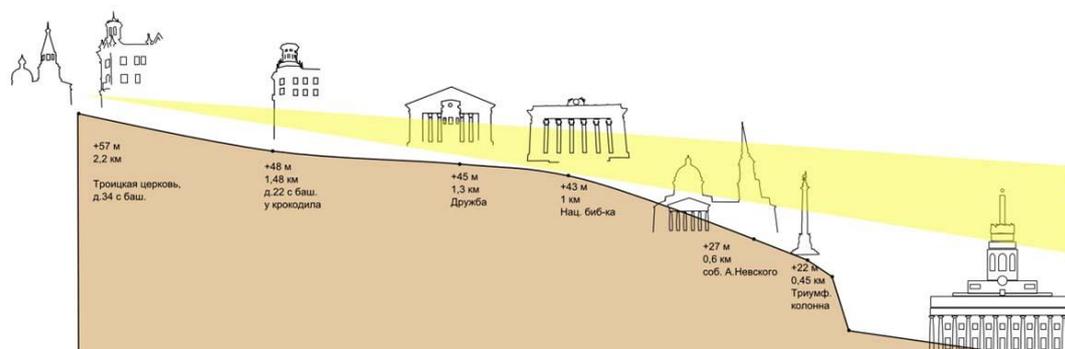


Рис. 15. Сечение рельефа вдоль ул. Советской. Масштабы по вертикали и горизонтали разные

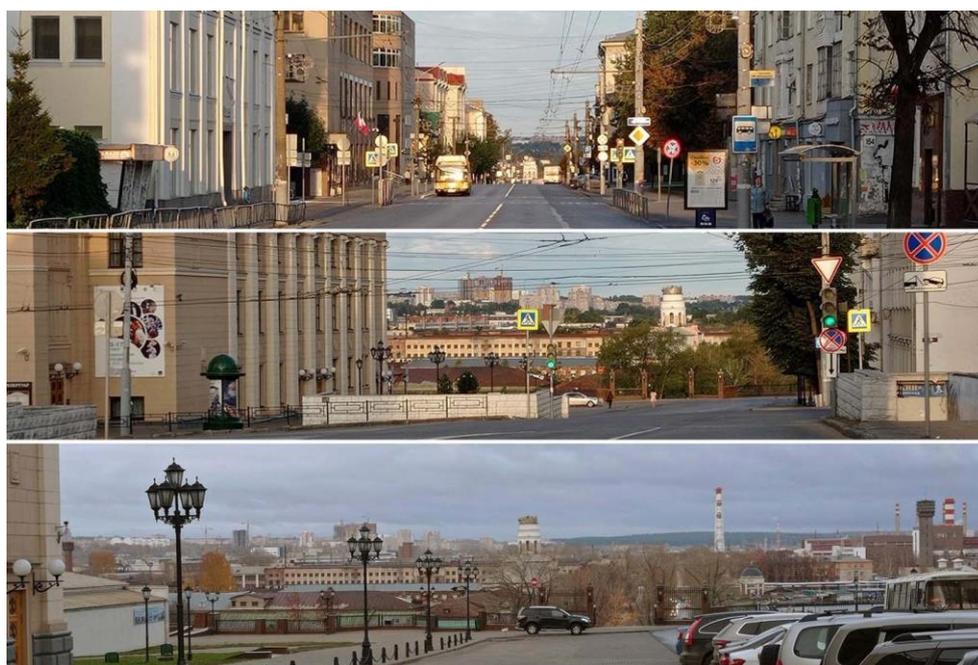


Рис. 16. Фото заводской башни с ул. Советской по мере приближения к ГК

<sup>10</sup> Азовский А.А. К вопросу о реконструкции корпуса № 010001 П.О. «Ижмаш». 2020. – рукопись.

Современная высотная застройка города не только не скрыла башню, но, напротив, сделала её обозреваемой с дальних районов, расположенных на возвышенностях рельефа (рис. 17).

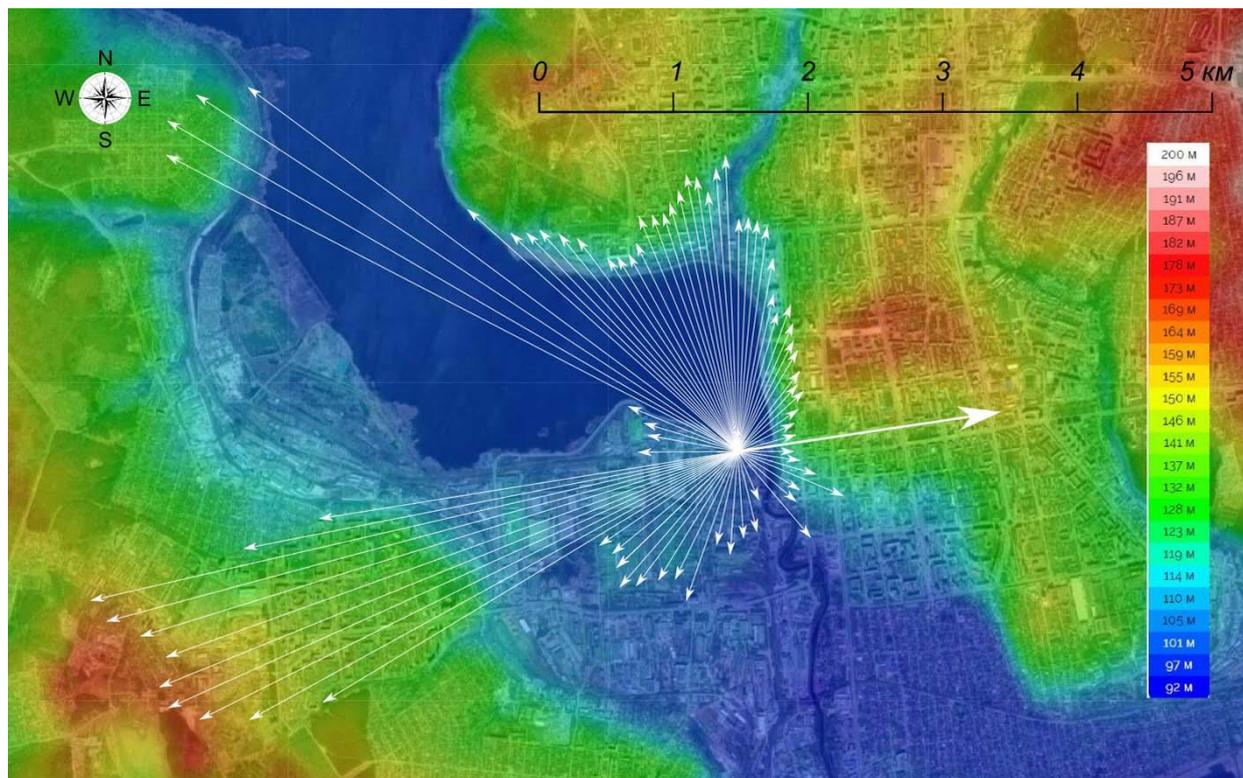


Рис. 17. Зона визуального воздействия заводской башни на высотной карте Ижевска. Большая стрелка – ул. Советская

В 2018 году на башне пустующего ГК случился пожар, в результате которого деревянная колонна башни сгорела. На виду всего города четвёртый год демонстрируется обгоревший символ Ижевска. Можно долго спорить о стилевых особенностях Главного корпуса, обсуждать реконструкцию и новый функционал исторического здания, но, если город не способен незамедлительно восстановить надлежащий вид своего символа, вряд ли всё это имеет хоть какой-либо смысл.

### Заключение

Таким образом, за более чем двухвековую историю Главный корпус ИОЗ пережил немало реконструкций, которые в корне изменили первоначальный замысел Дудина. Сила воздействия памятника архитектуры складывается из многих факторов. Условно силу воздействия Главного корпуса на образ Ижевска с учётом исторических событий можно представить графиком (рис. 18).



Рис. 18. Эволюция во времени воздействие ГК на образ Ижевска (в условных единицах)

Решение о строительстве крупнейшего оружейного завода в 1807 году стало отправным моментом масштабного строительства. Несмотря на многочисленные трудности, связанные с неквалифицированной рабочей силой, сложностью грунта, морозами (фундамент под четырёхэтажный корпус вынуждены были перестраивать заново), Главный корпус упорно поднимался из низины и стал со временем доминировать верхними этажами и заводской башней над всей округой. Оружейное производство началось практически с началом строительства. На начальном этапе была перенята модель рассеянной мануфактуры, подобная тульской, когда мастера работали на дому, а на заводе шла приёмка готового оружия. Но по мере строительства запускалось централизованное производство.

Пика своего воздействия как архитектурной доминанты ГК достиг в 1833 году. На следующий год произошел сильный пожар с частичным обрушением. Хотя восстановительные работы были проведены достаточно оперативно, с этого момента начинается деградация здания, связанная с просчетами проекта и низким качеством материала. Несмотря на усиление здания путём строительства дополнительных опор, арок, контрфорса, здание неуклонно теряло прочность и к концу XIX века, по свидетельству экспертов, оказалось близким к разрушению.

В советский период эстетические соображения полностью игнорировались. Здание подверглось радикальной перестройке и укреплению ради расширения производственных площадей. Строительство ТЭЦ с проведением открытой теплотрассы по секретной территории завода вдоль фасада ГК лишь закрепило образ закрытого, невидимого, лишённого какой-либо парадности производственного здания.

В послевоенное время возрождается интерес к ГК, но уже не как к объекту архитектуры, а как к историческому символу ижевского оружия. Распространение надёжного оружия – автоматов Калашникова – по всему миру и, прежде всего в странах влияния СССР, пробуждало чувство трудовой гордости и требовало осознания исторической преемственности мастерства. Главный корпус, точнее, то, что можно было увидеть, портик на 3-4-ом этажах и заводская башня, становятся символами города оружейников.

В 1991 году здание было покинуто. Состояние несущих конструкций не позволяло использовать корпус даже в формате офисной работы. Прошедшие 30 лет не добавили зданию прочности. Воздействие ГК на образ Ижевска сошло на нет. Выросло не одно поколение, от которых здание было закрыто как ширмой сплошной стеной старых тополей на плотине.

В 2018 году в одночасье изменился знак воздействия, оно стало отрицательным. Порушенный символ города – обожжённая башня – негативно воспринимается жителями и гостями Ижевска.

Следовательно, введение в общественное пространство города крупного промышленного комплекса зданий ГК должно осуществляться по двум направлениям: восстановление традиционной градообразующей функции (реконструкция заводской башни с колонной, запуск курантов, исправление портика) и согласование стилистики фасада с современным городским окружением.

### **Математическое приложение**

Рассмотрим задачу совмещения строгого метра (постоянство расстояний между осями одинаковых оконных проемов) и выделения увеличенными угловыми простенками ризалитов. При этом будем полагать, что все размеры должны быть кратны целому числу единиц измерения длины. Это следует из удобства разметки при строительстве.

Петр Первый приравнял сажень к семи английским футам, поэтому в XIX веке в Российской империи были приняты следующие единицы мер длины (табл. 4):

Таблица 4. Система русских мер длины XIX века

	верста	сажень	аршин	Фут англ.	пядь	вершок	Метр. ед.
верста	1	500	1500	3500	6000	24000	1 066,8 м
сажень	1/500	1	3	7	12	48	2,1336 м
аршин	1/1500	1/3	1	7/3	4	16	71,12 см
фут англ.	1/3500	1/7	3/7	1	12/7	48/7	30,48 см
пядь	1/6000	1/12	1/4	7/12	1	4	17,78 см
вершок	1/24000	1/48	1/16	7/48	1/4	1	4,445 см

В последнем столбце приведены точные значения в метрических единицах.

Пусть на фасаде задан составной метр посредством чередования широких (желтых) и узких (голубых) оконных проемов с периодом  $T$ . При этом ширина широких желтых окон равна половине периода. Для наглядности внизу показаны оранжевые прямоугольники, равные желтым.

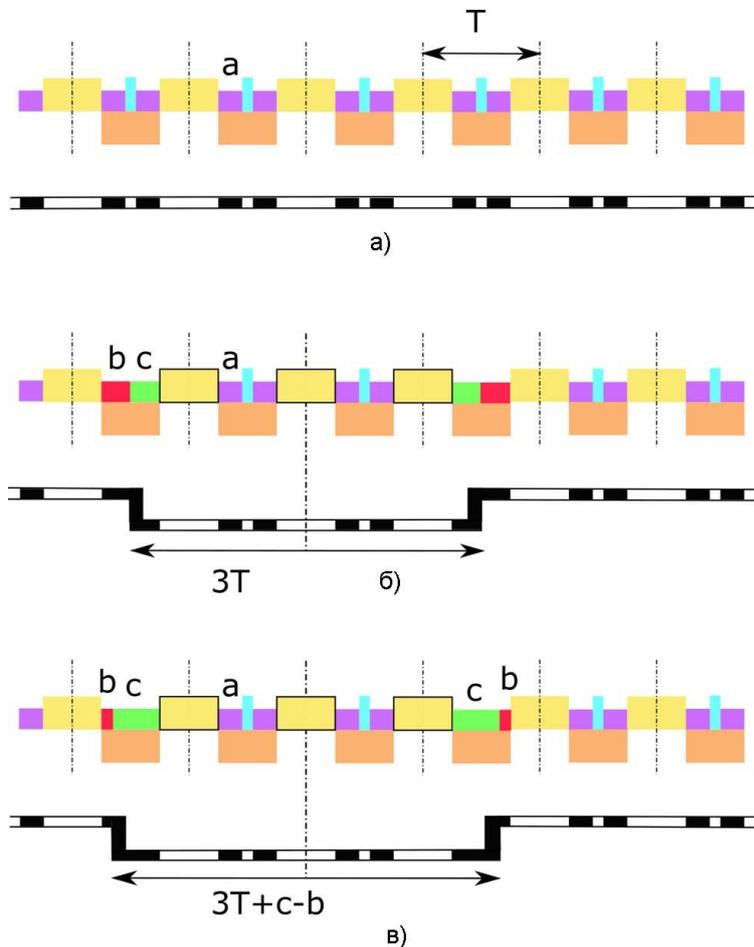


Рис. 19. Схемы метрических повторов: а) составной метр на плоском фасаде; б) ризалит с постоянным метром; в) ризалит с увеличенными угловыми простенками (обозначения в тексте)

Простенки (лиловые) постоянны и равны  $a$ . С помощью пропуска узких окон можно выделить участок выступающего ризалита, например, в три больших окна (рис. 19б).

Появились угловые простенки: зелёные (равные  $c$ ) у ризалита и красные у заглабления такой же величины  $b=c$ . Для усиления выразительности увеличим угловые простенки ризалитов  $c$  за счёт уменьшения угловых простенков  $b$  (рис. 19в).

Минимальный размер  $b$  определяется эстетическими соображениями близкого расположения окна у боковой стены.

У ЦК это значение равно  $b=11$  вершков. Структура центрального корпуса по большим окнам: 3 восточный ризалит + 3 углубление + 5 центральный ризалит + 3 углубление + 3 западный ризалит = 17 больших окон. Поэтому общая ширина центрального корпуса  $L$  равна:

$$L = 17T + (c - \frac{T}{4}) = 17T + c - b$$

Здесь учтено, что  $b + c = \frac{T}{2}$ .

При ширине здания близкой к 53 сажням, получаем однозначное определение размеров при условии, что все измеряемые при строительстве размеры  $b, c, T, L$  должны быть кратны единицам измерения:

$$T = 3 \text{ саж. } 2 \text{ верш.} = (3 + \frac{2}{48}) \text{ саж.} = 6,49 \text{ м}$$

$$b = 11 \text{ верш.} = \frac{11}{48} \text{ саж.} = 0,49 \text{ м}$$

$$c = \frac{T}{2} - b = \frac{62}{48} \text{ саж.} = 1 \text{ саж. } 14 \text{ верш.} = 2,76 \text{ м}$$

$$L = 18T - 4b = 52 \text{ саж. } 37 \text{ верш.} = 112,6 \text{ м}$$

В привычных нам метрах значения размеров округлены.

### Источники иллюстраций

Все рисунки и фото автора, за исключением следующих:

Рис. 1б. фрагмент (сноска 1);

Рис. 3а. по [8] в авторской интерпретации;

Рис. 3б. [7];

Рис. 5б. по [7] в авторской интерпретации;

Рис. 6в. по (сноска 1) в авторской интерпретации;

Рис. 7а. URL: <https://italotrip.com/kolizej/>;

Рис. 7в. URL: <https://dreamvacationbible.wordpress.com/2018/01/23/pont-du-gard-melacak-jejak-peradaban-romawi-kuno-di-prancis/>;

Рис. 8в. по [9] в авторской интерпретации;

Рис. 8г. URL: <https://econet.ru/articles/11077-dvorets-italyanskoy-tsivilizatsii-v-rime>;

Рис. 10б,в. фрагмент (сноска 2);

Рис. 11а,б. по (сноска 5) в авторской интерпретации;

Рис. 12а,б,г. по [9] в авторской интерпретации;

Рис. 14 врезка. по (сноска 2) в авторской интерпретации;

Рис. 17. По [URL: <https://ru-ru.topographic-map.com/maps/ethe/Ижевск>] в авторской интерпретации.

**Список источников**

1. Перькова М.В. Особенности сохранения и адаптации архитектурноиндустриального наследия сахарных заводов / М.В. Перькова, Ю.П. Цветкова // *Architecture and Modern Information Technologies*. 2020. №4(53). С. 135–151. URL: [https://marhi.ru/AMIT/2020/4kvart20/PDF/08\\_perkova.pdf](https://marhi.ru/AMIT/2020/4kvart20/PDF/08_perkova.pdf) DOI: 10.24411/1998-4839-2020-15308
2. Попова Д.Д. Интеграция индустриального наследия в структуру современного города на примере проектируемого кластера Коломна-Луховицы / Д.Д. Попова, Г.Н. Черкасов // *Architecture and Modern Information Technologies*. 2019. №3(48). С. 105–117. URL: [https://marhi.ru/AMIT/2019/3kvart19/PDF/08\\_popova.pdf](https://marhi.ru/AMIT/2019/3kvart19/PDF/08_popova.pdf)
3. Точина В.П. Принципы и методы реновации промышленных объектов в мировой практике / В.П. Точина, А.Д. Попов, Н.А. Танкова // *Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова*. 2019. №6. С. 78–82. DOI:10.34031/article\_5d079e0ec02547.40724825
4. Bell D. The coming of post-industrial society: A venture of social forecasting. The future of industrial buildings by Nicholas Grimshaw // *Journal of the Royal Society of Arts*, vol. 133. № 5341 (December 1984). pp. 47–602.
5. Алферов Н.С. Зодчие старого Урала: Первая половина XIX века. Свердловск: Свердловское книжное издательство, 1960. 215 с.
6. Сомов Ю.С. Композиция в технике: 3-е изд., перераб. и доп. Москва: Машиностроение, 1987. 288 с.
7. Мониц Д.В. Основы архитектурного проектирования: учебное пособие / Д.В. Мониц, Д.Л. Щеголев, Т.С. Крупеня. Нижний Новгород: ННГАСУ, 2005. 145 с.
8. Подольский Р.П. Материалы к истории архитектуры старых промышленных зданий в России XVII—XVIII вв.: сборник «Проблемы архитектуры: Сборник материалов: Том I, книга 2» (Москва: Издательство Всесоюзной Академии архитектуры, 1936). Рис. 36. Проект Тульского оружейного завода, около 1787 г. План и фасад основного корпуса. Из рукописи «Описание Тульского оружейного завода». Моск. гос. ист. музей. Собрание б. Шукина.
9. Пилявский В.И., Тиц А.А., Ушаков Ю.С. История русской архитектуры: учебник для вузов. Москва: Архитектура-С, 2004. 512 с.
10. Пахомов С.В. Нормализованный фасад // *Architecture and Modern Information Technologies*. 2019. №1(46). С. 369–392. URL: [http://marhi.ru/AMIT/2019/1kvart19/25\\_pahomov/index.php](http://marhi.ru/AMIT/2019/1kvart19/25_pahomov/index.php)
11. Кавтарадзе С.Ю. Анатомия архитектуры. Семь книг о логике, форме и смысле. Москва: Изд. Дом Высшей школы экономики, 2017. 3-е изд. 472 с.

**References**

1. Perkova M., Tsvetkova Y. Features of Sugar Mill Architectural and Industrial Heritage Preservation and Adjustment. *Architecture and Modern Information Technologies*, 2020, no. 4(53), pp. 135–151. Available at: [https://marhi.ru/AMIT/2020/4kvart20/PDF/08\\_perkova.pdf](https://marhi.ru/AMIT/2020/4kvart20/PDF/08_perkova.pdf) DOI: 10.24411/1998-4839-2020-15308
2. Popova D., Cherkasov G. Integration of Industrial Heritage into Modern City Landscape (Case Study of New Kolomna-Lukhovitsy Cluster). *Architecture and Modern Information*

- Technologies, 2019, no. 3(48), pp. 105-117. Available at:  
[https://marhi.ru/AMIT/2019/3kvart19/PDF/08\\_popova.pdf](https://marhi.ru/AMIT/2019/3kvart19/PDF/08_popova.pdf)
3. Tochina V.P., Popov A.D., Tankova N.A. *Principy i metody renovacii promyshlennyh ob#ektov v mirovoj praktike* [Principles and methods of renovation of industrial facilities in the world practice]. Bulletin of BSTU named after V.G. Shukhov, 2019, no. 6, pp. 78–82. DOI: 10.34031/article 5d079e0ec02547.40724825
  4. Bell D. [The coming of post-industrial society: A venture of social forecasting. The future of industrial buildings by Nicholas Grimshaw]. Journal of the Royal Society of Arts, vol. 133, no. 5341 (December 1984), pp. 47–602.
  5. Alferov N.S. *Zodchie starogo Urala: Pervaya polovina XIX veka* [Architects of the Old Urals: The first half of the XIX century]. Sverdlovsk, 1960, 215 p.
  6. Somov Yu.S. *Kompoziciya v texnike* [Composition in technique]. Moscow: Mashinostroenie, 1987, 288 p.
  7. Monich D.V., Shhegolev D.L., Krupenya T.S. *Osnovy` arxitekturnogo proektirovaniya. Uchebnoe posobie* [Fundamentals of architectural design. Study guide]. Nizhniy Novgorod, NNGASU, 2005, 145 p.
  8. Podol'skij R.P. «*Materialy` k istorii arxitektury` stary`x promy`shlenny`x zdaniy v Rossii XVII–XVIII vv.* [Materials for the history of architecture of old industrial buildings in Russia in the 17th-18th centuries. Description of the Tula arms factory. Fig. 36.]. Moscow, 1936.
  9. Pilyavskij V.I., Ticz A.A., Ushakov Yu.S. *Istoriya russkoj arxitektury`*: Uchebnyk dlya vuzov [History of Russian architecture: Textbook for universities.]. Moscow, 2004, 512 p.
  10. Pakhomov S. Normalized Facade. Architecture and Modern Information Technologies, 2019, no. 1(46), pp. 369–392. Available at:  
[http://marhi.ru/eng/AMIT/2019/1kvart19/25\\_pahomov/index.php](http://marhi.ru/eng/AMIT/2019/1kvart19/25_pahomov/index.php)
  11. Kavtaradze S. *Anatomija arhitektury. Sem' knig o logike, forme i smysle* [The Anatomy of Architecture: Seven Books on Logic, Form and Meaning]. Moscow, 2017, 472 p.

## ОБ АВТОРЕ

### Пахомов Сергей Васильевич

Кандидат физико-математических наук, зам. ген. директора ООО НПП «Электротех»,  
Ижевск, Россия

e-mail: [pakhomov\\_s@mail.ru](mailto:pakhomov_s@mail.ru)

## ABOUT THE AUTHOR

### Pakhomov Sergey V.

PhD of Physical and Mathematical Sciences Deputy General Director of NPP "Electrotech" LLC,  
Izhevsk, Russia

e-mail: [pakhomov\\_s@mail.ru](mailto:pakhomov_s@mail.ru)