

**Выводы.** Обобщая вышесказанное, мы видим, что исторически, машрабия выполняли:

- защитную функцию, скрывая от солнца и посторонних взглядов интерьеры как общественных, так и частных помещений;

- декоративную функцию, украшая оригинальным и неповторимым орнаментом перфораций как внешнюю, так и внутреннюю форму зданий.

В современной архитектуре машрабия нашли свою нишу и применяются с сохранением своих традиционных функций. Также применяются оригинальные рисунки перфораций, созданные путем пересечения геометрических сеток. Однако изменились материалы и технологии создания машрабия. Сейчас – это уже не отдельные фрагменты зданий, а целые поверхности, охватывающие форму в целом. Развитие машрабия из деревянной или каменной решетки прошло путь к металлическим, сетчатым мобильным оболочкам, позволяющим изменять характер поверхности фасада в разное время суток, спасая от перегрева, а также путем ночного освещения, создавая дополнительные эффекты.

**ЛИТЕРАТУРА:**

1. Беймарк В.В. Искусство арабских стран и

- Ирана. М.: Искусство, 1974.
2. Всеобщая история архитектуры в 12-ти томах. Архитектура стран юго-восточной Азии VI-XIX вв. т. 9. М.: изд-во литературы по строительству. 1969.
  3. Саваренская Т.Ф. История градостроительного искусства. М.: Стройиздат, 1984.
  4. <http://www.archdaily.com/510226/light-matters-mashrabiyas-translating-tradition-into-dynamic-facades/>
  5. [http://www.arhostroi.ru/2012/02/blog-post\\_9218.html](http://www.arhostroi.ru/2012/02/blog-post_9218.html)
  6. <http://www.archdaily.com/162101/ad-classics-institut-du-monde-arabe-jean-nouvel/>
  7. [http://www.sibdom.biz/articles/Nuvel\\_arhitektyur\\_Arhitekto\\_r\\_Gan\\_Nuvel/](http://www.sibdom.biz/articles/Nuvel_arhitektyur_Arhitekto_r_Gan_Nuvel/)
  8. <http://www.archdaily.com/69449/in-progress-doha-office-tower-qatar-ateliers-jean-nouvel-nelson-garrido/>
  9. <http://www.archi.ru/projects/world/694/neboskreb-doha-tower>
  10. <http://www.archi.ru/world/41898/vysotnyi-renessans>
  11. <http://www.archdaily.com/270592/al-bahar-towers-responsive-facade-aedas/>
  12. <http://www.rex-ny.com/work/mhq#>
  13. <http://www.buro247.ua/lifestyle/architecture/proekt-dvukh-bashen-s-zashchitnymi-ekranami-na-bliz.html>
  14. <http://archi.ru/world/54832/fasady-v-dvizhenii>
  15. <http://www.archi.ru/world/33595/centr-religioznogo-soglasiya-dlya-tirany>.

УДК 72.03

**Смоленская С. А.**

*Харьковский национальный университет строительства и архитектуры*

**ЖЕЛЕЗОБЕТОН В АРХИТЕКТУРЕ КОНСТРУКТИВИЗМА В УКРАИНЕ**

Постановка проблемы. Авангардная архитектура 1920х-30х годов заложила основы новой эстетики, а разработанные ею конструкции и материалы во многом предопределили современные строительные технологии. Главной целью архитекторов-конструктивистов было внедрение новых форм и методов возведения зданий. В связи с экономическими трудностями страны многие авангардные архи-

тектурные формы вынужденно возводились традиционными методами. Актуальным является выявление тех объектов конструктивизма, в которых удалось апробировать наиболее передовые технологии того времени, в частности, применение железобетона. Назрела необходимость переоценки значимости этих экспериментов для дальнейшего развития архитектуры Украины.

### Анализ исследований и публикаций.

В архитектурной науке этому вопросу не было уделено должного внимания. Использование железобетона в обозначенный период прослежено в трудах М. Милославского, В. Скатынского, С. Дехтяр, И. Сушинова и др., посвященных развитию строительной науки и техники [1,2]. Об отдельных ученых-конструкторах, в частности, об инженерах и ученых, применявших железобетон в строительстве: И. Александрове, А. Неровецком, Н. Плехове и др. есть работа коллектива авторов: В. Ясиевича, С. Дехтяр, С. Сухорукова [3]. О конструктивных особенностях отдельных зданий писали А. Лейбфрейд, Э. Звоницкий и др. [4]. Однако важно проанализировать применение железобетона с позиций архитектурной науки, определить влияние передовых конструктивных решений на формообразование.

Цель статьи – выявить наиболее авангардные с точки зрения конструктивного решения и применения строительных материалов здания периода конструктивизма, в которых использовался железобетон, определить их значимость для дальнейшего развития архитектуры Украины.

Основная часть. Первая мировая война, затем революция 1917 года и гражданская война привели к экономическому упадку страны. Значительная часть жилого фонда, промпредприятий, транспортных сооружений была разрушена. Их начали постепенно восстанавливать и ремонтировать в 1921-1922 гг. Лишь 1925/26 гг. можно считать годами нового капитального строительства, объем которого в Украине планировался в сумме свыше 200 млн. руб. Но строительные организации, не имевшие прочной производственной базы и не располагавшие техническими возможностями, могли выполнить работы не более, чем на сумму 50 – 55 млн. руб. [2, С.12]. Приведенные цифры свидетельствуют об ограниченных возможностях зодчих в реализации их модернистских идей. Они зачастую были вынуждены использовать традиционные строительные материалы: кирпич, местный

природный камень, дерево в своих авангардных, рассчитанных на современные конструкции проектах. Но передовые идеи и смелые решения даже в те трудные годы находили своё воплощение.

Уже в 1925 г. был объявлен конкурс на создание в столице Украины многофункционального комплекса – Дома Госпромышленности (Госпрома) – прообраза современных деловых центров. Проект архитекторов С. Серафимова, С. Кравца и М. Фельгера был признан лучшим. Он стал «первым в УССР и одним из первых в Союзе образцом новой, современной архитектуры, резко порвавшей со старыми формами, которые отошли в историю стилей». Госпром должен был олицетворять «мощь индустриального строительства страны» [5, С.1].

Возведение комплекса завершилось в 1928. Его объем равнялся 347 000 м<sup>3</sup>, этажность – от 5 до 13 этажей, площадь всех перекрытий в сумме – 67 000 м<sup>2</sup>. Плоские крыши площадью 10 000 м<sup>2</sup> должны были служить террасами для отдыха сотрудников, откуда открывались прекрасные городские панорамы.

Конструкция здания была выполнена в виде монолитного рамно-пространственного железобетонного каркаса, с наружными стенами из шлакобетона и ребристыми перекрытиями. Поверхность наружных стен была покрыта терразитовой штукатуркой с мраморной крошкой и слюдой. Три корпуса здания соединяли мостовые переходы-галереи, пролётом по 26 м. Конструкции галерей были выполнены по типу безраскосных ферм, монолитно связанных на опорах со стойками каркаса [4, С.24-26]. Госпром тогда считался самым большим гражданским зданием в СССР.

Железобетонные конструкции широко применялись при возведении предприятий тяжелой индустрии, например, турбогенераторного завода в Харькове. Его главный корпус был одним из крупнейших железобетонных сооружений в мире, объемом 1 млн. м<sup>3</sup>. На его строительство ушло 30 000 м<sup>3</sup> бетона [2, С.132]. Первоначально проект завода был заказан

американской фирме «Дженерал электрик», однако был отклонен как неэкономичный – в нём применялись только металлические конструкции. Проект осуществили украинские специалисты треста «Индустрой», используя железобетонные конструкции (до отметки 21 м) и сварные металлоконструкции перекрытия, что позволило сберечь свыше 12 тыс. т стали, дефицитной в те годы, сэкономить 5 млн. руб. [2, С.132].

Главный корпус имел размеры 144 × 328 м и пять пролётов: три средних одноэтажных по 32 м каждый и два крайних трехэтажных пролета по 24 м. В средних пролетах в верхнем ярусе (на высоте 21 м) и нижнем ярусе (на высоте 14 м) размещались мостовые краны (от 200 т до 50 т). Шаг колонн в продольном направлении был 8 м. В 1930-1932 гг. было возведено только три пролета, остальные были достроены после Второй мировой войны [3, С.37].

Производственные здания из железобетона в конце 1920-х-начале 1930-х возводились во всех промышленных городах Украины: хлебозавод, джутовая фабрика и АТС в Одессе, швейная фабрика в Киеве, машиностроительный завод в Краматорске, Днепрогэс, Запорожсталь, паровозостроительные заводы в Луганске, Полтаве и т.д.

Высотными промышленными объектами тех лет в скользящей и переставной опалубке были заводские трубы, водонапорные башни, зерновые элеваторы. В состав силосного корпуса Херсонского портового элеватора (1931-1932) входили 66 круглых силосов, расположенных в шесть рядов, по 11 в каждом, диаметром 5,34 м, вместимостью 500 тонн. Элеватор до сих пор является действующим и входит в состав предприятия «Херсонский комбинат хлебопродуктов». Подобный элеватор был построен и в Мариуполе (1932).

Трудоемкость применения монолитного железобетона сдерживала темпы строительства. Поэтому преимущество в то время оказалось на стороне сборного железобетона, который обеспечивал сни-

жение трудозатрат на 50 %, экономию лесоматериалов на 80 % и кратчайшие сроки монтажа зданий. Первые крупные сборные железобетонные конструкции были применены при строительстве Харьковского тракторного завода (1930). Затем, в 1931 сборные трёхшарнирные арки перекрытия были использованы при возведении механического цеха Харьковского паровозостроительного завода. Сборные конструкции с консольными колоннами впервые использовались для инструментального цеха Ворошиловградского паровозостроительного завода, монтаж всех несущих железобетонных конструкций которого был осуществлен всего за 20 дней [3, С. 38].

Экономичными были тонкостенные криволинейные покрытия. Впервые в СССР железобетонный тонкостенный свод был запроектирован в 1928 г. для Харьковского почтамта и возведен в начале 1929. В том же году тонкостенные своды были применены при перекрытии автобазы Наркомпочтеля в Москве. Многие исследователи, в т. ч. В. Е. Ясиевич, С. Б. Дехтяр, С. А. Сухоруков и др. ошибочно указывают, что оболочки были применены вначале в Москве, затем в Харькове, и что для здания почтамта «были использованы железобетонные своды пролётом 12 м и толщиной 8 см» [3, С. 37], что является ошибочным.

Скрупное изучение первоисточников – материалов первой Всесоюзной конференции по бетону и железобетону 1930 г. [7; 8] позволило уточнить эти данные. Первенство в применении оболочек принадлежит Харькову, а не Москве. Конструктивистское здание почтамта на привокзальной площади украинской столицы (арх. А. Мордвинов) своими авангардными формами вызвало широкую дискуссию о путях развития современной архитектуры среди горожан [9]. Оно явилось экспериментальным и в области применения современных строительных технологий. Для перекрытия въезда инженером С.З. Гинзбургом был применен свод эллиптического очертания с вертикальными конечными касательными. Общий пролёт

составлял 25 м (с расстоянием 20 м между дисками жесткости и двумя консолями по 2,5 м). Арматура плиты – перекрестная, под углом  $45^\circ$  в 6 мм, с расстоянием между стержнями 8 см, ширина плиты – 10 м, толщина 6 см. У края на растяжение поставлена арматура  $5/8''$  и  $7/8''$  (рис.1). Свод опирался на 4 колонны [8, С. 24]. Эта конструкция сохранилась до наших дней на дворовом фасаде здания.

Затем монолитные железобетонные оболочки размерами 21,5x14,4 м, толщиной 5 см были применены на строительстве завода подвесных дорог в Харькове в

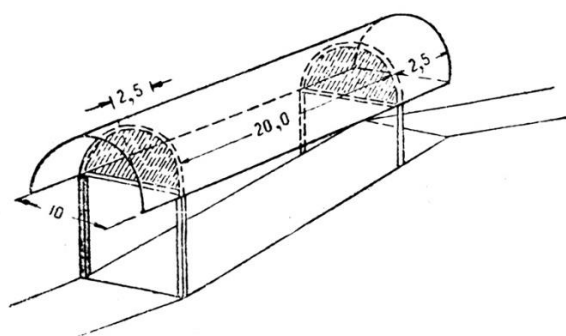


Рис. 1. Первая тонкостенная оболочка – наклонный свод в здании Харьковского почтамта. Схема, 1928.

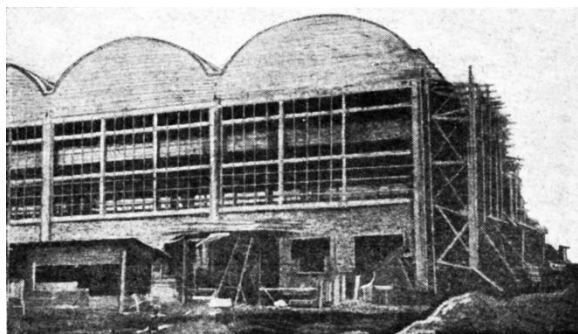


Рис. 2. Строительство электролизного цеха Днепровского алюминиевого комбината в Запорожье. Монолитные железобетонные оболочки свода, 1932.

Уникален и железнодорожный вокзал в Киеве (1928-1932). На него был объявлен конкурс, который прошел в два тура. В конечном итоге за основу был принят проект А. Вербицкого и П. Алешина (в дальнейшей разработке участвовал только А. Вербицкий). Конструктивную основу проекта составлял железобетонный каркас с заполнением из шлакобетонных блоков. Главный вестибюль высотой

1930 г. (они также существуют и поныне), а в 1931 г. – на строительстве электролизного цеха Днепровского алюминиевого комбината в Запорожье (рис.2). Цех имел шесть одинаковых корпусов размером 165x33 м, каждый из которых был перекрыт 14 сводами эллиптической формы толщиной 6 см. Фундаменты, колонны и подкрановые балки были выполнены из сборных железобетонных элементов, сечение сборных колонн 40 см x 80 см [10].

37 м перекрывался железобетонным эллиптическим сводом на трехшарнирных арках. В залах ожидания были применены однопролетные рамы с криволинейным очертанием (рис. 3), а в кассовых и багажных залах впервые в Украине – безбалочные перекрытия на столбах [11, С. 144-145]. Единство формы и конструкции нашло отражение во внешнем облике вокзала, в его интерьерах. Главный вестибюль доминировал на фасаде и в объеме вокзала, являлся центральным элементом композиции. Его интерьер был лаконичен, лишен декора, демонстрируя красоту и мощь конструкции. Впоследствии интерьер был реконструирован в стиле соцреализма и потерял конструктивистскую аутентичность.

Большое внимание в те годы уделялось научным исследованиям в области теории железобетона. В столичном Харькове был создан Украинский научно-исследовательский институт сооружений,

где разрабатывались методы расчета железобетонных оболочек, проводились опыты по использованию предварительного напряжения в арматуре и др. исследования, организовывались научно-практические конференции по бетону и железобетону. Возглавил институт проф. Я. Столяров (впоследствии, в 1941 он издал книгу «Введение в теорию железобетона»). Наука о железобетоне решала насущные практические задачи и обеспечивала разработку новых конструктивных решений, их успешное внедрение в строительство [2, С.131].



Рис. 3. Железнодорожный вокзал в Киеве, 1928-1932 гг. Проект интерьера зала ожидания

В передовой статье журнала «Строительная промышленность» за 1931 год «Перспективы развития железобетонного строительства» приводились аргументированные доказательства в пользу железобетона с т. з. экономии металла, и провозглашалось: «1932 г. в деле сборного железобетона должен явиться годом решительного перелома. Десятки и сотни сооружений должны быть возведены из сборного железобетона» [12].

**Выводы.**

1. Проведенное исследование показало, что в 1920-е-1930-е гг. в связи с дефицитом металла в стране развитие получили железобетонные конструкции, которые использовались главным образом в промышленной архитектуре, а также при возведении наиболее значительных гражданских зданий.

2. Первые эксперименты в применении железобетона – монолитного, сборного, тонкостенных криволинейных покрытий, внедрение новых конструктивных систем, позволяющих перекрывать без опор крупные пролёты – продемонстрировали широкие возможности формообразования и высокие технико-экономические показатели железобетонных конструкций в архитектуре промышленных и гражданских зданий, предопределив их распространение в современном зодчестве Украины.

3. Ряд уникальных экспериментальных объектов, в т. ч. промышленных, сохранившихся в Украине по сей день, достойны того, чтобы рассматривать их как ценное архитектурное и инженерное наследие, подлежащее сохранению.

**ЛИТЕРАТУРА:**

1. Милославский М.Г. История строительной техники и архитектуры. – М.: «Высшая школа», 1964. – 246 с.
2. Развитие строительной науки и техники в Украинской ССР: Т. 2: Строительная наука и техника в Украинской ССР в 1917–1941 гг. – Киев: Наук. думка, 1990. – 240 с.
3. Выдающиеся ученые инженеры-строители Украины / Ясиевич В.Е., Дехтяр С.Б., Сухорук С.А. – К.: Будівельник, 1986. – 112с.
4. Звоницкий Э. М., Лейбфрейд А. Ю. Госпром. – М.: Стройиздат, 1992. – 80 с.
5. Довідник будинку Держпромисловости. – Харків: Укроргстрой, 1929. – 7 с.
6. Шварцбург Б.Г., Рубінштейн Д.І. Результати перепроєктування конструкцій Турбинобуду // Будівництво. – 1932. – № 6. – С. 190-194.
7. Труды всесоюзной конференции по бетону и железобетону 20-25 апреля 1930 г. Часть 1. Обзор работ конференции, резолюции, дискуссия по нормам. – М.-Л.: государственное научно-техническое изд-во (ОГИЗ), 1931. – Вып. 3. – 52 с.
8. Труды всесоюзной конференции по бетону и железобетону. Оболочки и сборные железобетонные конструкции. – М. -Л.: Государственное научно-техническое изд-во (ОГИЗ). – 1932. – Вып. 11. – 62 с.
9. Смоленська С. Історичні віхи української архітектури: проект Харківського поштамта 1928 р. // Сучасні проблеми архітектури та містобудування: Наук.-техн.

- збірник. / Відпов. ред. М. М. Дьомін. – К.: КНУБА, 2013. – Вип. 32. – С. 110-118.
10. Васильев И.Г. О теории упругих оболочек в СССР // Труды института истории естествознания и техники. – М.: Изд-во Академии наук СССР, 1956. – С. 137-163.
11. Лебедев Г. Украинская архитектура 1920-х начала 1930-х годов. Диссертация на соискание ученой степени кандидата искусствоведения. – Киев: КиевНИИТИ, 1968. – 294 с.
12. Строительная промышленность. – 1931. – № 11. – С. 589.

УДК 694.67

Ілляш А.М.

*Харківський національний університет будівництва та архітектури*

### ДО ПИТАННЯ ФОРМУВАННЯ ТА РОЗВИТКУ БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНИХ КОМПЛЕКСІВ

**Актуальність.** Формування багатофункціональних комплексів (БФК) є одним з перспективних напрямків стратегічного розвитку міст [4, с. 3]. На сьогоднішній момент БФК розглядаються як складні структури міського типу, що об'єднують не менше трьох різних функціональних модулів, які мають кооперовані елементи, що володіють інтегративними властивостями і забезпечують максимальну соціально-економічну ефективність використання території [4, с. 3]. Докладне вивчення історії виникнення і розвитку БФК допомагає ясніше зрозуміти при яких соціально-економічних умовах і в якому типі суспільства БФК почали розглядатися у сучасному вигляді. Метою даної статті є дослідження як зарубіжного, так і вітчизняного досвіду створення і розвитку БФК в різних умовах. Головною особливістю проектування БФК є комплексне вирішення містобудівних, типологічних та середовищних питань [7, с. 3].

Багатофункціональні споруди існували завжди і були невід'ємною складовою частиною європейських міст. Вони будувалися і використовувалися людьми протягом століть [5, с. 6]. Формування основних функціональних, планувальних і композиційних характеристик багатофункціональних споруд було тісно пов'язане з ходом історичного розвитку міст на тлі

економічних, політичних та соціально-культурних змін [1, с. 4].

**Грецькі агори і римські терми періоду античності** – широко відомі приклади ранніх багатофункціональних структур. Агора (грецькою – площа для народних зібрань), громадський центр грецьких міст, простір навколо якого служив соціальним і політичним форумом для городян. Терми теж були не тільки лазнями, але використовувалися для спортивних змагань, розваг, і громадських зібрань (рис 1).

Наступний значний етап у розвитку багатофункціональних просторів пов'язаний з великими змінами в соціально-економічному розвитку суспільства у III-IX століттях і розвитком середньовічних міст [1, с. 9]. Цей період відзначений розвитком ремесла, посиленням торгівлі, збільшенням обсягів будівництва, ускладненням структури міської забудови і т. п., що проявилось в розміщенні ремісничих майстерень, торгових лавок, шинків, міняльних контор на вулицях, площах і перехрестях міст. Середньовічна площа забудовувалася спорудами, які вже були багатофункціональними (більшою мірою житловими будинками торговців і ремісників), тому що їх перші поверхи займали майстерні чи лавки [1, с. 9].