



# АРХИТЕКТУРА И СТРОИТЕЛЬСТВО

# Содержание

## Адрес редакции:

220002, г. Минск,  
ул. Варвадени, 81, к. 610.  
Тел/факс (017) 234 58 32,  
286 09 62  
E-mail: arh@ais.by,  
http://www.ais.by

Подписано в печать  
2.03.2005 г.  
Формат бумаги 60x84 1/8.  
Усл. печ. л. 16.  
Офсетная печать.  
Тираж 1500 экз.  
Заказ №  
Отпечатано в типографии

“Архитектура и строительство”  
№ 1 (167) 2005 г.  
Издается с 1970 года.  
Выходит 1 раз в 2 месяца.  
Индекс 74831 (инд),  
74832 (вед.)  
©1996 Архитектура  
и строительство

## Учредитель:

Министерство архитектуры  
и строительства  
Республики Беларусь.  
Свидетельство  
о государственной регистрации  
№ 101127490 от 02.08.2001 г.  
Свидетельство о регистрации  
периодического издания  
№ 474 от 18.07.2000 г.

## Редакционная коллегия:

Г.Ф. Курочкин, А.И. Ничкасов,  
П.П. Ткачик,  
Е.С. Агранович-Пономарева,  
В.В. Египко,  
В.П. Ивлиев, В.В. Коньков,  
А.И. Корбут, И.Г. Малков,  
А.И. Мордич, И.В. Морозов,  
Т.М. Пецольд, Г.А. Потаев,  
Ю.А. Пупликов, А.А. Соболевский,  
В.В. Тур

## Редакция:

Главный редактор П.П. Ткачик  
Зам. главного редактора  
В.И. Мартинович  
Ответственный секретарь  
В.Г. Морозова  
Редактор архитектурного отдела  
И.В. Морозов  
Художественный редактор  
П.Н. Анансон  
Собственный корреспондент  
Е.В. Садовская  
Корректор М.А. Вечорко  
Руководитель отдела рекламы  
и маркетинга О.Г. Цимбалист  
Главный бухгалтер  
О.В. Полянская  
Водитель С.Э. Короткий

Фото: Виктор Седых,  
Петр Анансон

Перепечатка материалов только  
с разрешения редакции.  
Ссылка при перепечатке  
обязательна.  
Ответственность за  
достоверность опубликованных  
сведений несут авторы и  
рекламодатели.  
Рукописи не возвращаются.

## Тема номера — металл в архитектуре



Искусство, рожденное огнем.  
Евгения Агранович-Пономарева,  
Александра Мазаник . . . . . 2



Металл — вновь переосмыслен.  
Наталья Лазуко . . . . . 4  
Металл: возможности новой пластики. Вячеслав Шелковский . . . . . 8  
Adamant: Защита должна быть красивой.. и незаметной . . . . . 11



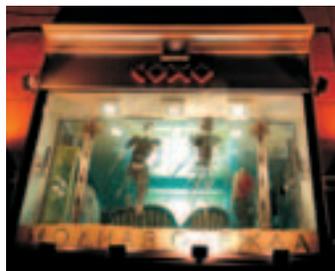
Металл в архитектуре. Из опыта  
института “Белпромпроект”.  
Леонид Аускерн . . . . . 12

Висячие металлические конструкции: достоинства и проблемы.  
Геннадий Горошко . . . . . 16  
Металлические мосты Беларуси. Алексей Федоров,  
Анатолий Павловский, Наталья Мельникова . . . . . 20



У большого завода — большие возможности. Валентина Морозова . . . . . 24

ОАО “Нефтезаводмонтаж” на рынке металлоконструкций.  
Иван Свирко . . . . . 28  
Структурные конструкции покрытий. Брестская практика применения.  
Анатолий Качуровский . . . . . 30  
Стальная телевизионная башня для Минска — какой она может быть. 34  
Башня для мобильной связи. Михаил Исаченко, Анатолий Жибуль,  
Анатолий Зайцев. . . . . 37  
“СтальКонструкция”: проектирование, изготовление, монтаж . . . . . 38



Металадэкор у абліччы горада.  
Юрась Мацко . . . . . 40  
За роллетной решеткой — товар  
как на ладони . . . . . 43  
OST — фабрика металлодекора . . . . . 44  
Деталь в современной белорусской  
архитектуре. Виталий Миронов . . . . . 46

## Огнезащитные материалы

Тикра Термостоп — выбирайте лучшее . . . . . 49  
Огнезащита строительных конструкций . . . . . 50

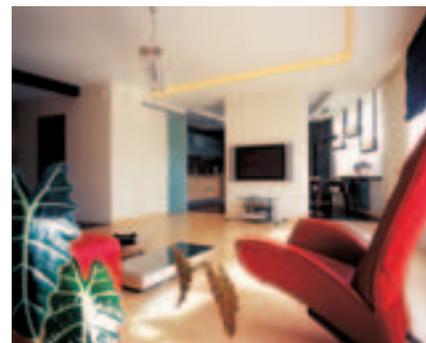
## Жилищное строительство

Что нам стоит дом построить?  
Александр Базевич . . . . . 52  
Будуйце беларускае! или  
Советы коллективным застройщикам.  
Александр Бородин . . . . . 56



# Содержание

Деревянный дом — модно, эстетично, престижно . . . . .	62
<b>Кровельные материалы</b>	
Кровельные покрытия Planija: Новые возможности в архитектуре . . .	60
10 заповедей красоты и качества от Katepal . . . . .	78
<b>Интерьер</b>	
Дом, в котором просторно. <i>Стас Макеев, Анна Макеева</i> . . . . .	66
Классические мотивы. <i>Алексей Морозов, Виктор Кобызев</i> . . . . .	70
Санаторий-профилакторий "Лесное": Отдыхайте на здоровье! <i>Марат Гродников</i> . . . . .	76
<b>Международная панорама</b>	
Чикаго: архитектурная столица Америки. <i>Олег Воробьев</i> . . . . .	80
Ренцо Пьяно — лауреат Прицкеровской премии 1998 г. <i>Яна Потаева</i> . . . . .	84
<b>Материалы и конструкции</b>	
Фасады: Сочетание творчества и современных технологий . . . . .	88
СК "Феликс": Мир обретает новые краски... . . . . .	96
<b>Мастерская архитектора</b>	
Творческие мастерские — это мастерские для творчества! <i>Геннадий Штейнман</i> . . . . .	90
<b>Строительные конструкции и технологии</b>	
Национальная библиотека Беларуси: новые опалубочные технологии при возведении нулевого цикла. <i>Михаил Абрамчук, Михаил Марковский, Григорий Туровец</i> . . . . .	98
Сталебетонный универсальный каркас для нового строительства и реконструкции. <i>Александр Мордич, Сергей Галкин, Юлия Рыхленок</i> . . . . .	102
Новые направления применения металлических конструкций для надстройки существующих зданий. <i>Александр Пашков, Роман Кузьмичев, Владимир Дзизин</i> . . . . .	106
Неразрушающий контроль в строительстве: контроль качества металлоконструкций. <i>Светлана Попоудина</i> . . . . .	108
Строительная арматура — применение и тенденции развития. <i>Анвер Стеблов, Игорь Дуброва, Дмитрий Ленартович</i> . . . . .	110
Эксплуатационная надежность железобетонных безраскосных ферм (по результатам обследований и усиления конструкций покрытий над спортзалами средних учебных заведений). <i>Александр Лапчинский</i> . . . . .	114
<b>Экономика и организация строительства</b>	
Лизинг — одна из форм обновления основных средств. Экономическая эффективность механизмов лизинга и кредитования. <i>Надежда Панина, Татьяна Глухова</i> . . . . .	118
О результатах работы системы органов Госстройнадзора за 2004 год. <i>Евгений Жижель</i> . . . . .	124
<b>Проектирование</b>	
Внедрение современных технологий в проектирование. <i>Анатолий Ничкасов, Николай Горбачев, Григорий Адаменко</i> . . . . .	122
<b>Созидательный проект "Мастерская художника"</b>	
<i>Гавриил Ващенко. Доброе утро</i> . . . . .	126
<b>Юбилей</b>	
Isover — 10 лет . . . . .	127



## Журнал "Архитектура и строительство" в Минске можно купить в магазинах "Белсоюзпечати":

№1, ул. Жуковского, д. 5/1, тел.: (8-017) 224-03-76;

№2, пр. Ф. Скорины, д. 44, тел.: (8-017) 284-83-59;

№3, пр. Ф. Скорины, д. 76, тел.: (8-017) 232-46-23;

№15, ул. М. Танка, д. 1, тел.: (8-017) 203-82-39;

№18, ст. метро "Площадь Победы", (подземный переход: пр. Ф. Скорины — ул. Захарова), тел.: (8-017) 284-31-06;

№19, пр. Машерова, д. 51, тел.: (8-017) 223-81-66;

№ 21, ст. метро "Пушкинская", (переход: пр. Пушкина — ул. Притыцкого), тел.: (8-017) 255-57-20;

киоске №262, пр. Машерова, д. 31, (в здании гостиницы "Планета"), тел.: (8-017) 226-77-82 (пригласить киоскера);

магазине "Техно", пр. Ф. Скорины, 81 (в фойе БелАИ), тел.: (8-017) 231-98-63;

### торговых точках:

ул. Козлова, 3 (в фойе Дворца искусств);

ул. Октябрьская, д. 5 (на Книжной ярмарке в здании концертного зала "Минск")

Продажа журнала "Архитектура и строительство" производится и в других магазинах и киосках Минска и городов Беларуси.

Евгения Агранович-Пономарева  
 Александра Мазаник

# Искусство, рожденное огнем

Рожденный огнем металл, как двуликий Янус, используется и для решения утилитарных задач, и для создания произведений искусства. В своем исходном виде – лист, уголок, тавр, прут – он воспринимается как холодный, отстраненный и лишь технически совершенный материал. Прикосновение рук мастера очеловечивает его. Это происходит в процессе холодной обработки (чеканка, дифовка, резание, сборка и сварка металлических конструкций) и термической обработки (ковка, литье).

Гнездо ночных движений,  
 Железной кровью мытое,  
 Из черных теней свитое,  
 Склонившись к углям падшим,  
 Как колокольчик бьется железных пеней  
 плачем.

*Велимир Хлебников*

Разнообразие приемов обработки металла обуславливает широту его художественных возможностей.

Художественная выразительность металла определяется и широкой палитрой цветов – от серебристо-серого цвета алюминия до теплых тонов латуни и меди. Многообразие оттенков может быть получено химической обработкой и одного материала. Так, медь приобретает цвета: черный, красно-бурый, каштановый, медной зелени (от

Когда я перебрал все, что покоряется изобретательности духа, творчески преобразующего природу, я с удивлением прихожу к мысли, что почти ничего нельзя получить без огня.

*Гай Плиний Старший*

насыщенного зелено-голубого до светло-голубого и серовато-белого).

Металлические эмали вообще обладают всем многообразием спектра цветов.

Использование металла в архитектуре придает объектам неповторимое своеобразие. В градостроительстве он способен обеспечить многоуровневые транспортные и пешеходные развязки, органически включая архитектурный объект в ткань города. На уровне архитектурного объекта металл позволяет создать любое по размерам и геометрии пространство, с помощью опорных стоек свободно структурировать внутреннее пространство, в сочетании со стеклом обеспечить перетекание пространства во внешнюю среду, возвести любые по форме пространственные покрытия.

Металлические декоративные композиции способны не только внести в среду композиционные акценты, но и придать пространству философское звучание. Линкольн-центр в Нью-Йорке – сочетание трех театральных зданий – легко доказывает справедливость этого утверждения и пока-





зывает возможности вариантного использования металла для решения художественных задач. Этот материал применяется в каждом из трех объемов парадной части комплекса. Но поскольку авторы задавались неодинаковыми пространственными установками, они использовали по-разному обработанный металл, чтобы выявить и подчеркнуть различные свойства пространственной структуры. Для интерьеров драматического театра (Ф. Джонсон) основой пространственной композиции была огромность внутреннего пространства, протяженность фойе, его значительность, расплывчатость; для Метрополитен-оперы (У. Гарисон) пространственная концепция – это выявление динамичности внутреннего пространства, определенной энергичным разворотом лестницы; для концертного зала первичной становится правильная геометрия и четкость пространства, его легкое восприятие и понятность, структурная однозначность.

Отсюда и различная трактовка темы “металл” в каждом из названных интерьеров, различный подход к использованию его пластических и цветовых возможностей.

Для Фрэнка О’Гери металл стал материалом, практически не ограничивающим свободу формотворчества, обеспечивающим своеобразие и узнаваемость внешних объемов и внутренних пространств его построек.

Мастера архитектуры охотно шли на использование конструктивных и художественных возможностей этого уникального материала, причем каждый из них воплощал с его помощью свою творческую идею. Для Отто Вагнера – это материал, способный решать любые технические задачи и обеспечивать стилевое своеобразие: “Какое-то время со сталью ...связывалось представление только об утилитар-



ности. Но зато когда искусство сумело обработать этот материал, возникли совершенно новые формы, и они дали мощный толчок к созданию нового стиля”.

Анри Ван де Вельде: “Промышленность приобщила металлические конструкции и даже индустриальное строительство к искусству”.

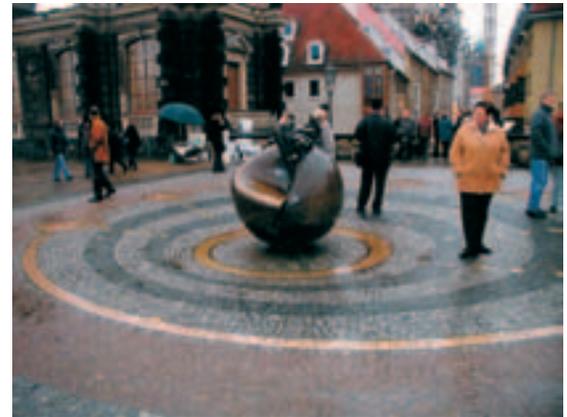
Эрих Мендельсон: “...сталь теряет свое второстепенное и чисто техническое значение; стало возможным создавать сплошные поверхности, придавать объемность; наконец появилась возможность решать проблемы новых форм”.

Джо Понти: “Все материалы современны. Современность содержится в том, как мы их отбираем и используем, чтобы выразить нашу концепцию”.

Эро Сааринен: “Я не считаю, что развитие строительной техники обязательно должно идти только в направлении стали, алюминия и тому подобного”.



В статье использованы иллюстрации авторов, а также Л. и Д. Аграновичей





## Металл — вновь переосмыслен

Путь человека — это движение в пространстве и образование своего собственного. Архитектура предстает перед нами как многогранное воплощение этого пути. В ней сплетены предметность, вещьность — в ее весомости, зримости, осязаемой пространственности. Тогда здание напрямую влияет на человеческий “путь в пространстве”. Но есть и опосредованное, событийное влияние на душевное состояние — “путь духа”. Материальная сторона архитектуры играет и здесь немаловажную роль, так как именно она влияет на специфику вещного, т.е. образного восприятия архитектурного творения.

Металл в таком понимании становится специфическим средством архитектурно-

нична, что отражается в многовековой традиции его применения во всех областях зодчества. И каждый раз, благодаря этому своему качеству, металл участвует в стилистических инновациях.

Изначально металл как наиболее прочный материал служил защитным, охранительным и оберегающим целям — всевозможные ограждения, ворота, перила, решетки. Кардинальные изменения в его судьбе последовали в начале XIX века, когда вместо каменных и кирпичных столбов стали использовать металлические — чугунные. Активное промышленное развитие потребовало новых масштабов производственных помещений и стимулировало появление железных про-

несущей, ограничивающей планировку архитектурного пространства. Впоследствии это позволило создавать большие остекленные плоскости, иначе мыслить внутреннее пространство зданий. Самым ярким примером новых форм и масштабов в строительстве явился Хрустальный дворец британца Джозефа Пэкстона (1851 г.). Вскоре металл стал излюбленным материалом художников и архитекторов. Органичное соединение стекла и металла у бельгийского архитектора Виктора Орта, изящный декоративизм металлических ограждений входов в парижском метро Гектора Гимара — классические примеры нового мышления в рамках давно освоенного материала, кото-



Административное здание по ул. Кропоткина

го освоения пространства. Его чисто физические качества оказываются инструментом воздействия человека на себе подобного. Возможность видоизменения у металла посредством разнообразия его визуальных и физических качеств безгра-

катных балок и ферм, незаменимых для перекрытия больших пролетов. В гражданском строительстве возникли новые типы зданий — многоквартирные доходные дома, вокзалы, универмаги (пассажи). Металлический каркас стал ключевым фактором развития архитектурной формы, так как позволил освободить тектонику стены от ее основной функции —

рый способствовал формированию неповторимого стиля эпохи модерна.

Даже негативные свойства металла позволили ему повлиять на эволюцию эстетических предпочтений в XX веке. Так, подверженность коррозии и низкая огнестойкость заставили техников прятать металлические элементы в оболочки из бетона, теряя при этом легкость и изящество

Здание торгового центра "Европа"  
по ул. Сурганова



обнаженного металлического каркаса. Однако осмысленный в рамках эстетики раннего модерна массивный и брутальный железобетон активно заимствуют архитекторы конструктивизма.

Таким образом, металл был и остается одним из основных строительных материалов, переосмысляемый по-новому в каждую последующую веху эстетического формирования цивилизации. Современное его видение — это не только развитие чистой технологии, но и идущие с ней рука об руку модификации эстетического видения, знаменующие существенное изменение восприятия действительности в мироощущении современников.

Нынешняя реальность, разнонаправленная и хаотичная, вынуждает человека творить архитектурное сооружение как эмоциональный ориентир, создающий ощущение стабильности, взвешенности и уверенности, при этом требуя определенной условности, непринужденной игры материалов, их вариативности и ассоциативности.

Металл позволяет удовлетворить в архитектуре все эти запросы. Он не только всецело отвечает эстетическим потребностям постмодернистской эстетики, но в потенциале содержит возможности развития в контексте нарастания эклектических тенденций. Дело в том, что современная городская среда беспрестанно меняется, при относительной стабильности структуры здания его внешние элементы постоянно трансформируются, возникают и исчезают с хаотичной периодичностью. В рамках такой вариативно-эклектической программы именно металл допускает максимум разнообразия, многофункциональности, разносмыслового наполнения. При традиционности ощущений стабильности, структурности и прочности он формирует особое пространство, требующее и осмысленности по-новому.

Возвращение, например, гигантских остекленных пространств — это не только возвращение металлического каркаса. Это новая тенденция в интерпретации промежуточного пространства, в создании переходных зон, принадлежащих одновременно и городу и зданию, — открытых, полузакрытых и крытых атриумов, формирующих небывалую общественно-функциональную и образную среду. Подобные буферные зоны с разной степенью изолированности определяют характер коммуникации жителей города, организуя поведение человека без презумпции его ограничения и строгой запрограммированности. Более того, они способствуют релаксации и приятному неспешному времяпрепровождению, являясь как бы метафорой

рой Эдема, где царят гармония и умиротворение.

Подобные трансформации осуществляются и в жилищном строительстве — созданием мансард, пентхаусов, крытых патио, отражающих тенденцию к формированию относительно автономной от города, сугубо индивидуальной среды обитания современного человека. Кажущаяся наброшенной на воздух сетка из металла удерживает внешнее пространство от вторжения в личный мир. В то же время это ажурное плетение ассоциирует выделенную территорию с оранжереями, изысканным и защищенным от всех земных бед местом.

На практике применение металла для остекления различных типов пространств —

Медицинский центр "Нордин" по ул. Сурганова



Административное здание по ул. Рабкоровской



эффективный способ увеличения масштабов перекрываемых пространств. Прежде всего, это самые различные атриумы. В офисных зданиях они способствуют обеспечению пассивной рекламы, созданию демократического имиджа. Гиперобразом атриума, своеобразным аквариумом-оранжереей коммерции ныне стали маркеты различной величины – быстровозводимый металлический каркас с использованием “слоеных” стеновых ограждений и больших витринных окон. Примерами такого типа зданий в Минске служат торговые дома “Зеркало” (ул. В. Хоружей) и “Мост” (ул. Могилевская), гипермаркет в жилом районе Сухарево (ул. Лобанка), торговый центр “Европа” (ул. Сурганова). В целом в архитектуре Минска широко распространено применение металла в масштабном остеклении пространств: железнодорожный вокзал (ул. Бобруйская), автовокзал “Московский” (ул. Филимонова), кафе “Поющие фонтаны” (ул. Октябрьская), посольство Украины (ул. Ста-

ровиленская), здание ресторана “Лукойл” (ул. Немига), медицинский центр “Нордин” (ул. Сурганова), административное здание (ул. Рабкоровская), жилое здание (ул. Гикало) и др.

Разнообразные навесы, перекрытия, выносные элементы, лестницы, облицованные металлом конструкции, а также оформление витрин, вывески – путь современного, но также эклектичного освоения исторической застройки города с помощью металла. Его введение в стабильную структуру здания осовременивает облик старой застройки, оставляя при этом неприкосновенным смысловое единство архитектурного ансамбля.

Особая специфика в применении металла белорусскими архитекторами заключается в акцентировании восприятия его теплым, тактильно приятным, а не отчужденно холодным или грубо жестким. Значительную роль в формировании подобной эмоциональной окраски играет активное использование металла в сочетании

с нейтральным по цвету, однотонным стеклом и локально окрашенными облицовочными панелями, разнообразными вставками. Так формируется особый облик современной минской архитектуры, приобретая игровой и даже несколько игривый характер. То есть видимые металлические конструкции служат не гегемонии техники, но для создания многогранного, полисемантического образа, сформированного сочетанием различных цитат и метафор.

Ассоциативный ряд, соотносящийся с понятием “металл”, – это технология, машинность, прогресс, производство, индустрия. Истинно высокотехнологичный, требующий высочайшего качества выделки каждой детали, филигранной стыковки различных поверхностей, металл является олицетворением претенциозных технологий XXI века, сообщающих не только совершенство рациональной формы, но высокий уровень качества и вкуса. Вполне логично, что именно он стал основным материалом стиля, вернее, эпохи хай-тек,

наиболее полно воплощающей собственную эстетическую программу в работе с металлом, порождая новые визуальные концепты, кодировки, прочтения, выражаясь в новой пластике архитектурного пространства. Сегодня же нарастает тенденция переорождения самого стиля — из жесткого, фабрично-индустриального в мягкий, поэтически-романтический. Возможно, это один из множества признаков наступления постиндустриальной эпохи, подвигающей создание среды технологически совершенной, но не бездушной и богатой на интерпретации.

В эклектичном городском пространстве каркасные металлические конструкции могут объединить разрозненные постройки в целостный ансамбль, сообщить единый ритм архитектурному комплексу. А применяемые в отделке фасадов панели на основе алюминия, листы нержавеющей стали и даже титана переосмысливают традиционную эстетику стены, превращая ее в подобие кривого зеркала, в котором причудливо преломляется городское пространство. Облицованное металлом здание-хамелеон в любом контексте и среде, при любых погодных условиях различно, разночтимо, многовариантно интерпретируемо, всегда богато на метафоры и аллюзии и потому интересно и притягательно.

Жесткий, холодный, зеркально-полированный, гладкий металл в современных архитектурных постройках может неожиданно стать текучим, матовым, рельефным, динамичным. Современный металл порой изменчив до некоего подобия биологической регенерации — новейшие сплавы титана и цинка, используемые такими архитекторами, как Эрик ван Эгераат (офис банка ING в Будапеште), Фрэнк Гэри (Музей Гуггенхайма в Бильбао) и Даниэль Либескинд (здание Metropolitan University в Лондоне), благодаря образованию матовой серебристой патины самопроизвольно затягивают мелкие повреждения. В то же время металл у Эрика Оуэна Мосса, архитектора-деконструктивиста, звучит агрессивно и мрачно, в своей первородной жесткости, подчеркивая общую суровость эстетики, а при применении черной окраски и вовсе превращает здание в дыру пространства (здание "Вох" в Лос-Анджелесе).

Несомненно, металл современной архитектурой востребован и желанен. Его вариативность, разнообразие ассоциаций, неожиданность новых воплощений при одновременной возможности традиционного использования — все это многоаспектная палитра для архитекторов, в какой бы творческой манере они ни работали. Как творчески активный материал многоликий металл утверждает плюралистическую терпимость к сочетаниям разного в одном и веру в бесконечность изменчивости и перевоплощения сущего. Значит, у него великое будущее и, может быть, новые неожиданные переосмысления.

#### Литература

- Дженкс Ч. Язык архитектуры постмодернизма / Пер. с англ. М.: Стройиздат, 1985. 136 с.  
 Корпинская С. Осторожно: глобальные переменные! // Мир металла. №2 (16). 2003. С. 22–25.  
 Маклакова Т.Г. Архитектура двадцатого века. М., 2001. 196 с.  
 Подорога В.А. Выражение и смысл. Ландшафтные миры философии. М.: Ad Marginem, 1995. 426 с.  
 Сарабьянов Д.В. Стиль модерн. Истоки. История. Проблемы. М.: Искусство, 1989. 294 с.  
 Уоткин Д. История западноевропейской архитектуры / Пер. с нем. М., 2001. 423 с.

Здание Infobank по ул. Сторожевской



Административное здание по ул. Коммунистической





# Металл: ВОЗМОЖНОСТИ НОВОЙ ПЛАСТИКИ



История металла в архитектуре началась с использования его эстетических свойств для получения декоративно-художественных эффектов. Поначалу он оставался на вторых ролях, являясь своего рода прилагательным элементом в архитектурно-строительной практике. Однако непревзойденные прочностные качества, определившие широкие конструкционные возможности металла, сделали его одним из основных строительных материалов, способным с успехом заменить ранее освоенные человеком. С XVIII века в строительстве мостов, спи-

лей, башен, первых промышленных зданий начали применять чугун, из которого отливали несущие конструкции колонн, арок и ферм. Вместо каменных и кирпичных столбов стали использовать чугунные, вместо деревянных балок, каменных и кирпичных сводов, особенно с открытием промышленных способов производства и обработки чугуна и стали, — железные прокатные балки и фермы, незаменимые для перекрытия больших пролетов. Наибольшее влияние на развитие конструктивных решений каркасных зданий оказало проектирование и

возведение в 1851 году Джозефом Пэкстоном для Всемирной выставки в Англии Хрустального дворца, называемого современниками “дедушкой хай-тека”. Все его колонны и балки были выполнены из чугуна, для перекрытий применены железные фермы с перекрестной решеткой. Небольшие площади сечений металлических элементов позволили создать сплошное остекление. Впервые использована модульная система, на основе которой стандартизированы все элементы конструкций. Здание было сборно-разборным. Колоссальное сооружение длиной 563 и шириной 124,5 м, занявшее площадь в 69 тыс. кв. м, наглядно продемонстрировало архитектурные возможности металла.

Металлический каркас становится ключевым фактором развития архитектурной формы. Главная его заслуга — освобождение техники стены от ограничений, связанных с несущей функцией. Это позволило создавать большие остекленные плоскости фасадов, перейти к свободной гибкой планировке внутренних пространств, открыло возможности новой пластики и колористических характеристик зданий.

Определенный спад в развитии металлоконструкций наблюдался в начале XX века в связи с появлением и освоением нового искусственного материала — железобетона. Сочетание в нем свойств двух материалов — бетона и металла принесло новые технологические возможности, более экономичные решения. Поскольку железобетон стал самым дешевым, то и получил массовое распространение как конструктивный материал, позволивший перейти на большие пролеты, меньшие сечения несущего остова по отношению к традиционным решениям в камне и бето-

не. Сегодня это направление продолжает жить и развиваться в архитектуре.

Однако уже в 20-е годы прошлого века начинается новый период развития металлоконструкций, характеризующийся становлением современных архитектурных форм. Без металла в строительстве сегодня делать нечего. С ним пришли новые идеи, совершенно другие конструктивные, композиционные и эстетические возможности выражения образа, его пространственного построения. Металл становится формообразующим фактором архитектуры, особенно в новых типах зданий — современных выставочных и спортивных комплексах, вокзалах, торговых центрах, стадионах, не говоря уже о транспортном, промышленном, гражданском строительстве, которое невозможно без использования быстровозводимых стальных каркасов.

Соединяя в себе многие достоинства распространенных в строительстве конструктивных материалов, металл хорошо поддается архитектурной организации. Он режется так же легко, как и дерево, но в отличие от него может принимать любую заданную форму. Металлические конструкции являются сборными и не только не уступают, но и во многом превосходят в индустриальности сборный железобетон. Универсальность элементов в сочетании с простотой и надежностью соединений делают их столь же пластичными в формообразовании, как кладка из мелкогабаритного кирпича и монолитный бетон. Вместе с металлом пришла и новая конструктивная система ограждающих конструкций — сэндвич-панели. К слову, в мировой практике металлоконструкции получили самое широкое распространение в архитектурно-строительной практике, а объем их применения сегодня, например в США,

составляет около 60% общих объемов в промышленном строительстве.

Сооружения, выполненные в металле, стали символами многих городов мира: разводные мосты в Санкт-Петербурге и мосты в Будапеште, Эйфелева башня в Париже, вокзал во Львове. В современной архитектуре масса объектов, образ которых просто не мыслится в других материалах. Вряд ли можно представить себе столичный железнодорожный вокзал без использования металла и стекла или, например, автовокзал “Московский” без вантовых систем...

Через такое видение возможностей металла, занимаясь реконструкцией пограничного перехода “Варшавский мост”, мы пришли к тому образу, который там материализован. В основу архитектурного замысла положена идея “окна в Европу”, моста, соединяющего ее Восток и Запад. Она проиллюстрирована светопрозрачными витражами на фасадах главного здания, как со стороны въезда, так и выезда, двумя крыльями-навесами, раскрывающимися приглашающим жестом навстречу путникам и символизирующими доброжелательность и гостеприимство страны. Технология объекта — транспортные потоки с необходимостью свободного маневрирования, обслуживания людей — потребовала устройства навесов большой площади над контрольно-досмотровыми полосами. Реализация данной задачи виделась только с использованием металлоконструкций, хотя в решении большепролетных систем возможны и деревянные, и железобетонные конструкции. Но дерево никогда не даст той долговечности, ажурности, которую можно получить в металле, а железобетон по определению массивен и брутален.

В данном случае стоечно-балочные системы, конструкция металлических





ферм, удерживающих навесы, не вызывают ощущения тяжести, не создают объема, а лишь фиксируют границы сооружения в пространстве. Козырьки над площадками выгрузки и посадки пассажиров из автобусов, расположенные симметрично по углам здания, крепятся вантовыми соединениями к несущим башням-опорам, скрывающим внутри себя технологические лестницы. В обнаженности форм, доступном взгляду рисунке переплетения линий металлических элементов подчеркивается технологичность сооружения и зримо видна динамика работы конструкций. Объект тем и интересен, что в фермах, балках перекрытий, козырьках с вантовыми системами, несущих конструкциях витражей и фонарей максимально использованы специфические свойства, физические и эстетические возможности металла.

Металлоконструкции стали основным материалом и при строительстве пограничного перехода на Мозырской таможне. Там козырьки-навесы также, как и на "Варшавском мосту", проектировались нами совместно со специалистами института "Белпроектстальконструкция" — высокими профессионалами своего дела. Хочу особо подчеркнуть, что совместное творчество, соавторство архитектора с инженерами и конструкторами является важнейшей особенностью проектирования металлоконструкций. Можно, конечно, задумать все очень экономично, но мастерство заключается в том, чтобы найти такое взаимопонимание, когда сам образ подсказывает простую конструктивную схему. На мой взгляд, все уникальные вещи, не только в металле, но и в других

материалах, рождаются в тесном сотрудничестве, понимании конструктором архитектурной задачи, а архитектором — работы материала. Если оно есть, тогда действительно получается образ, который в полной мере выявляет и материал, и красоту, и экономичность самой конструкции.

В нашей стране металл в архитектурно-строительной практике более-менее активно используется последние 10–15 лет. В советское время его применение в строительстве ограничивалось. Высокая стоимость металла сдерживает его распространение и сейчас. Как и ранее, полем для "прорывов" в данном направлении в основном остаются уникальные объекты. Сегодня это новое здание Национальной библиотеки, железнодорожный вокзал, подземный общественно-торговый центр на площади Независимости.

Правда, с приходом негосударственных инвесторов некоторая свобода маневра в использовании металлоконструкций стала проявляться в большей степени. Многие частные заказчики хотят получить объект, не только в полной мере обеспечивающий тот или иной технологический или функциональный процесс, но и имеющий современный, продиктованный временем архитектурный образ. Сегодня быстровозводимый металлический каркас является основой гипермаркетов, торгово-сервисных автоцентров, торговых комплексов, которые не обходятся без зенитных фонарей, крытых пассажей, атриумов, вкрапления стеклянно-металлических форм. Что требуется от инвестора, так это грамотно сформулировать задание, а архитектура — дело профессионалов. Осмыслив функциональное назначение будущего сооруже-

ния, архитектор задумывает образ здания и его конструктивный остов, который и диктует материал для реализации. Помимо общего архитектурного решения на выбор материала, разумеется, оказывают влияние социальная значимость объекта, его роль в застройке, условия и характер восприятия человеком внешнего облика, интерьера здания.

В последнее время проявилась тенденция использования металла для так называемой индивидуализации образа строящихся жилых зданий. Крупнопанельные типовые высотки, появляясь не только в микрорайонах, но и в центральных частях столицы, естественным образом привлекают к себе внимание. Разнообразить их внешний облик, придать легкий оттенок оригинальности решено путем создания различных форм металлических завершений на крышах. Первыми ласточками стали многоэтажки на ул. Карастояновой—Орловской, чуть позже — высотный жилой дом на Старовиленской. Увеченный ажурным парапетом высотой около метра и запоминающейся надстройкой в виде пирамиды, он приобрел гораздо более респектабельный внешний вид по сравнению с подобными себе "братьями-близнецами". Выбор материала предопределен эстетическими качествами металла, его долговечностью, легкостью в обработке, стимулирующей поиск новых форм и очертаний. Эти, казалось бы, декоративные детали несут определенную утилитарную функцию. Внутри надстройка технически насыщена. Она скрывает венткамеры, ствол дымоудаления, шахты воздуховодов, защищая их от попадания воды.

Силуэты и формы завершений, а задача именно в этом и состояла, должны быть разными и не повторяться. В мастерской УП "Минскпроект", которую я в данный момент возглавляю, запроектированы надстройки для многоэтажек в микрорайонах Лошица, Сухарево, жилком комплексе по ул. Радужная — Тимирязева, которые в скором времени должны быть реализованы. Данное направление, безусловно, имеет право на жизнь и получает, судя по всему, все более широкое распространение в практике жилищного строительства.

Что же касается в целом проблемы использования металла в современной архитектурно-строительной практике Беларуси, то, на мой взгляд, его звездный час, получение все более интересных эффектов от его соединения со стеклом, виртуозное раскрытие его непревзойденных качеств еще впереди. И я твердо убежден, что без этого нам уже не обойтись ни сегодня, ни в будущем.



## Защита должна быть красивой... и незаметной

Известно, что наиболее уязвимыми местами в домах, магазинах, банках, офисах являются окна, двери, витрины, ворота гаражей и складов. Сегодня рынок современных средств и методов защиты жилых и служебных помещений от несанкционированного проникновения многообразен и широк. На нем вы можете встретить обычные решетки, противобушарные пленки, пуленепробиваемые стекла, сложные электронные системы охраны. Но, несмотря на все достижения, интерес к средствам защиты с помощью решеток по-прежнему остается высоким, тем более что в последние годы они стали красивее и функциональнее.



Те, кто впервые побывал за рубежом лет десять тому назад, несомненно, был поражен необыкновенной красотой, которую приобретали европейские города ночью. Создавалось впечатление, что после заката солнца город превращается в некое яркое и беззаботное "существо", живущее своей особенной жизнью. Переливающиеся яркими огнями рекламные щиты, открытые для любопытного взора витрины магазинов с выставленными на них предметами роскоши вызывают настоящий восторг у нас, незнакомых с подобными красотами. Однако обольстительная близость, доступность и незащищенность дорогих товаров — всего лишь обман зрения. Все они надежно упрятаны за незаметными, но прочными стальными решетками. На вид их конструкция напоминает обычную стационарную решетку, но с первыми лучами утреннего солнца они, покинув свой ружев обороны, аккуратно сворачиваются в незаметные для глаза "рулоны".

Еще несколько лет назад на территории постсоветского пространства для защиты объектов, вызывающих особый "интерес" у злоумышленников, использовались защитные роллеты. Несмотря на очевидные удобства, им оказались присущи и вполне объективные недостатки. Во-первых, окна и витрины магазинов, закрытые на ночь такой роллетой, приобретают унылый вид и перестают выполнять свою основную функцию — осуществлять постоянную рекламу предлагаемой продукции. Во-вторых, в случае внезапного пожара их приходится попросту выламывать. Существенным недостатком роллетного профиля является невысокая прочность и ограниченность по площади закрытия проема: его можно использовать для проемов шириной не более 6 м, а по площади — не более 16 м<sup>2</sup>, а вот с помощью сворачивающихся решеток можно закрыть проемы до 70 м<sup>2</sup>.

У нашего ближайшего соседа России такие решетки пользуются особенной популярностью не только на окнах ювелирных магазинов, банков, гипермаркетов и торговых центров, но и там, где необходимо закрывать очень широкие проемы. Большинство установленных в России сворачивающихся решеток являются продукцией белорусской компании "АДАМАНТ". Чтобы узнать об осо-

бенностях производства и применения этой продукции, мы решили обратиться к генеральному директору компании "АДАМАНТ" Владимиру Львовичу Богатыреву.

"...Наши решетки представляют собой идеальную защиту для витрин магазинов, пассажей, автостоянок и открытых помещений, а также для любых других объектов. Они сочетают в себе высокую прочность традиционной стальной решетки, компактность и удобство роллет и прозрачность стекла, что наряду с высокой степенью защиты позволяет осуществлять круглосуточную рекламу товаров. Исполненные из оцинкованной, хромированной или нержавеющей стали, они имеют весьма привлекательный внешний вид при дневном свете и практически не видны ночью. Они с успехом могут выполнять функцию ограждающих конструкций, что очень удобно, когда необходимо разделить большое помещение на отдельные секции или в кратчайшие сроки произвести перепланировку.

Выпускаемые нами решетки приводятся в движение с помощью электроприводов. Это создает повышенный комфорт при эксплуатации.

При использовании решеток с мелкими ячейками повышается защита от краж, даже при разбитых витринах. Специальное исполнение конструкции для ювелирных магазинов за счет двойных поперечных планок обеспечивает более высокую безопасность. Конечные соединения сворачивающейся решетки вставляются в направляющую шину безопасности, благодаря чему затрудняется возможность ее вырывания. На сегодняшний день наши решетки сертифицированы по четвертому классу защиты, что является гарантом надежной охраны вашего имущества..."

*Безусловно, лучше один раз увидеть, чем сто раз услышать. Если у вас остались какие-нибудь сомнения — приезжайте к административному зданию ОАО "Пивзавод Оливария", но не для того, чтобы отведать их продукцию, а воочию убедиться в качестве и привлекательности сворачивающихся решеток производства фирмы "АДАМАНТ".*

### Предприятие "АДАМАНТ"

Республика Беларусь,  
222120, г. Минск,  
тел: (017) 227 60 73,  
тел/факс: (017) 506 13 38,  
www.adamant.by  
e-mail: info@adamant.by

### Представительство в Москве

Инженерно-производственная компания  
"ИНТЕК Гарант"  
Тел. (+7095) 492 11 82  
Факс (+7095) 948 04 01



Леонид Аускерн



## Металл в архитектуре Из опыта института “Белпромпроект”

Архитектура как искусство развивалась параллельно истории человечества, и в этом смысле металл в архитектуре — материал сравнительно молодой. Если не брать в расчет мостостроение, то первые значительные эксперименты по применению при строительстве зданий металла — сначала чугуна, преимущественно в виде колонн, а затем стали — для пролетных строений и в виде каркасов — относятся к XIX веку. В историю архитектуры вошли знаменитый Хрустальный дворец (1851 г.), построенный Джозефом Пэкстоном для Всемирной выставки в Лондоне, здание издательства “Харпер энд Бразерс” в Нью-Йорке (1854 г.) Джеймса Богарда, первый небоскреб со стальным каркасом — 10-этажное здание страховой компании в Чикаго (1883 г.) Уильяма ле Барона Дженни и, разумеется, величайшее творение Гюстава Эйфеля — его знаменитая башня (1889 г.) Это сооружение, пережив горячие споры, сопровождавшие его строительство и первые годы эксплуатации, уже давно стало неотъемлемой частью архитектурного облика Парижа и более того — его главным символом.

Бурное развитие архитектуры в XX веке, как промышленной, так и архитектуры общественных и гражданских зданий,

творчество ведущих мастеров, в первую очередь Людвига Мис ван дер Роэ, сделало металл одним из основных материалов, применяемых в строительстве. Эта общая тенденция в полной мере касается и русской, а затем советской архитектурной и инженерной школы. Известные башни Шухова, многоэтажные здания гражданского назначения в условиях тесной городской застройки, одно- и многоэтажные каркасы производственных зданий стали характерными примерами широкого и разнообразного использования металлоконструкций в архитектуре и строительстве. Огромную исследовательскую и координационную работу в этой сфере проводит ЦНИИСК им. Кучеренко в Москве, а также ведущая проектно-исследовательская организация — ЦНИИпроектстальконструкция (Москва).

В Минске действовало Белорусское отделение ЦНИИпроектстальконструкции (впоследствии — институт “Белпроектстальконструкция”), где сложилась плеяда талантливых инженеров-конструкторов в области металлических конструкций (А.В. Жибуль, А.И. Попов, Д.Л. Лившиц, А.А. Попков и др.). Именно в сотрудничестве с ними институт “Белпромпроект” (гл. архит. И.И. Бовт), который в силу своей спе-

цифики занимался почти исключительно промышленными объектами, создал ряд интересных и ярких образцов промышленной архитектуры.

Следует отметить, что в те годы возможности применения стали, а тем более алюминия, при проектировании достаточно жестко регламентировались. В условиях централизованного планирования и снабжения металл шел в первую очередь на нужды предприятий военно-промышленного комплекса и связанных с ним, вследствие чего решать здания в металлоконструкциях удавалось далеко не всегда.

Тем не менее, достоинства металла и его преимущества в ряде случаев были слишком очевидны. В отличие от сборного железобетона с его жесткой модульной сеткой и ограниченной номенклатурой изделий возможности металлоконструкций для получения сетки колонн любого размера и пролетных сооружений любой длины поистине безграничны. Отсутствие необходимости устройства технологически сложной опалубки делает металл экономически эффективным и конкурентоспособным и по сравнению с монолитным железобетоном. Кроме того, в Беларуси сложилась высокопрофессиональная школа специалистов-строителей, обла-



Приграничный грузовой терминал “Козловичи-2” в Бресте. Главный корпус Архитекторы: А. Гончаров, Л. Прожого, А. Веретенников  
Инженеры: Е. Ицкевич, В. Жевно, А. Грибок

дающая развитой технологией и богатым опытом монтажа самых разнообразных металлоконструкций (ОАО "Промтехмонтаж").

В результате тесного сотрудничества архитекторов и инженеров Белпромпроекта, инженеров БО ЦНИИПСК и строителей в Беларуси были возведены такие крупномасштабные объекты, как механо-сборочный корпус № 3 (МСК-3) Минского автозавода, ряд корпусов завода легких металлоконструкций в Молодечно и др. Надо отметить, что и наружное стеновое ограждение этих корпусов выполнено в металлических сэндвич-панелях с соединением обшивок на тетивах и размещением между ними минераловатного утеплителя, что для своего времени было решением прогрессивным и новаторским. Применение профнастила в покрытии помогло существенно облегчить конструкцию кровли и нагрузки на фундаменты.

Накопленный опыт и сложившиеся традиции получили творческое развитие и в



**Дворец спорта в Гомеле** Архитекторы: И. Бовт, С. Митько  
Инженеры: В. Жевно, Н. Овдина



**Реконструкция открытой ледовой площадки Дворца спорта в Минске**

Архитекторы: И. Бовт, А. Шафранович, А. Мацкевич  
Инженеры: Л. Аускерн, В. Баринов, А. Попков

последующий период, когда Республика Беларусь стала независимым государством.

Теперь на металл как на удобный, гибкий в создании объемно-планировочных решений и относительно дешевый материал обратили внимание и многочисленные частные заказчики и инвесторы. Возможности архитекторов и инженеров заметно расширились с появлением на строительном рынке Беларуси широкого спектра разнообразных новых материалов, в том числе и связанных с применением металла, в первую очередь новых эффективных сэндвич-панелей с утеплителями из каменной ваты ("Парок" (Финляндия), "Тримо" (Словения), отечественные панели "Изобуд") и алюминиевых витражных и оконных систем различных фирм-изготовителей.

На объемно-планировочные решения стали существенно влиять жесткие требования заказчика, обусловленные стесненностью и изрезанностью в плане площадок

строительства и стремлением сэкономить каждый инвестируемый рубль. В этой связи металлоконструкции послужили своеобразной "палочкой-выручалочкой", позволяющей решать самые неожиданные задачи. Примером такого подхода может послужить небольшой по объему, но интересный по своей задумке и воплощению проект вспомогательного корпуса предприятия "Минитор-Сервис" (архит. А.С. Шафранович). Здесь металлоконструкции помогли возвести над существующим одноэтажным зданием еще один этаж в каркасе, а также сблочировать с этим прямоугольным в плане сооружением помещения котельной и круглой в плане башенки КПП.

Приход в Беларусь иностранных инвестиций столкнул архитекторов Белпромпроекта с неожиданной проблемой. Институту приходилось, к примеру, адаптировать к строительству в условиях нашей страны ряд разработанных иносфирмами проектов отдельных корпусов. Так, для предприятия "Белкарго" в Минске возводился разработанный в металле бельгийским бюро "Карон и ван Баэлен" производственно-складской корпус, а металлоконструкции каркаса, наружного стенового ог-



**Дворец спорта в Бресте** Архитекторы: И. Бовт, В. Шевченко  
Инженеры: Л. Аускерн, В. Баринов, И. Сандлер, Д. Лившиц, В. Лапцевич



**Торговый центр по Могилевскому шоссе — МКАД в Минске**

Архитекторы: М. Гродников, А. Мацкевич, Л. Курзенкова  
Инженеры: Н. Слободчикова, Л. Лазакевич, Н. Рушева

раждения и покрытия для главного производственного корпуса завода “Кока-Кола” в Колядичах поставляла британская фирма “Уард”. Пуристу архитектура обоих этих корпусов могла бы показаться, мягко говоря, не слишком выразительной. Здесь пришлось встретиться со сложившейся в настоящее время тенденцией в промышленной архитектуре: строгая функциональность, почти абсолютное подчинение

требованиям технологии, аскетичность используемых выразительных средств, ограниченная пластика фасадов. Архитектурный эффект достигается в первую очередь за счет применения высококачественных материалов и иногда — благодаря контрастам цветовой отделки.

И в первом (архит. В.С. Шевченко), и во втором (архит. А.С. Шафранович) вышеупомянутых случаях, работая над пло-

щадками соответствующих предприятий в целом, Белпромпроект постарался максимально “оживить” объекты за счет архитектуры других зданий и сооружений и придать выразительность и определенный “шарм” этим комплексам.

И еще один пример “борьбы” с той же тенденцией. Многие, бывая за рубежом, посещали тамошние “храмы торговли” — гипермаркеты и, возможно, обращали внимание на их достаточно унылую, сухо функциональную архитектуру. В настоящее время в нашей стране также разворачивается программа строительства гипермаркетов. Как и за рубежом, они проектируются в металле. Есть разные точки зрения на архитектуру гипермаркетов. Глядя на запроектированный Белпромпроект гипермаркет в районе МКАД — Могилевское шоссе (архит. М.Н. Гродников, Л.П. Курзенкова, А.М. Мацкевич), легко понять позицию авторов. Она однозначно на стороне выразительной архитектуры, ярких акцентов, создания организующих среду художественно значимых комплексов, против возведенной в абсолют “голой функции”.

Такая позиция в еще большей степени проявилась в серии спортивных сооружений, построенных по проектам института в 1998–2001 гг. Это Ледовый дворец по ул. Притыцкого в Минске (архит. Ю.Ф. Потапов, И.И. Бовт, А.С. Шафранович), дворцы спорта в Витебске (архит. И.И. Бовт,



**Реконструкция международного ПП “Бенякони” Ошмянской таможни** Архитекторы: А. Гончаров, Л. Прожога, А. Веретенников  
Инженеры: В. Жевно, Т. Подобед, А. Грибок

А.С. Шафранович), Гомеле (архит. И.И. Бовт, А.С. Митько), Могилеве (архит. М.Н. Гродников, А.А. Веретенников), Бресте (архит. И.И. Бовт, В.С. Шевченко), реконструкция открытой ледовой площадки Дворца спорта в Минске (архит. И.И. Бовт, А.С. Шафранович). В каждом случае объемно-планировочное решение складывалось вокруг стандартной по размерам арены для хоккея с шайбой. Приблизительно одинаковой была и определенная заданием заказчика вместимость трибун. Однако гибкие планировочные возможности стальных каркасов, компоновка современных витражных систем в плоскости значительных размеров и самых разнообразных, в том числе и криволинейных, очертаний позволили в каждом случае получить сугубо индивидуальное решение, связанное с авторским почерком его создателей. Кому-то в этой серии объектов может больше нравиться одно здание, кому-то — другое, но ни одному из дворцов не откажешь ни в уникальности, ни в выразительности и элегантности объемно-планировочных решений. Без применения металлоконструкций достичь этого в директивные сроки строительства объектов, установленные высшими государственными инстанциями, было бы невозможно.

Особое место в практике работы Белпромпроекта заняла и другая серия объектов, выполненных по заказу Государственного Таможенного комитета. Актуальной проблемой для независимой Беларуси стало обустройство границ с соседями. Перед авторами проектов пограничного перехода «Котловка» Ошмянской таможни (архит. А.А. Гончаров, Л.П. Прожого, А.А. Веретенников), реконструкции международного пограничного перехода «Бенякони» той же таможни (архит. А.А. Гончаров, Л.П. Прожого, А.А. Веретенников), главного корпуса приграничного грузового терминала «Козловичи-2» в Бресте (архит. А.А. Гончаров, Л.П. Прожого, А.А. Веретенников) стояла ответственная задача создания объектов, которые бы играли роль своего рода «визитной карточки» крупной европейской страны, отвечали как требованиям специфической технологии, так и повышенным эстетическим требованиям. Металлоконструкции и здесь помогли с успехом решить эти неординарные задачи, добиться гармоничного сочетания строгости и элегантности.

Возможности современных металлоконструкций дают широкое поле для обновления и реконструкции морально и физически устаревших, не соответствующих требованиям действующих строительных норм зданий. Так, явно не отвечают духу времени многочисленные ФОКи, в большом количестве возведенные в самых разных регионах бывшего Советского Союза в рамках подготовки к Олимпиаде-80 в Москве. В одном из таких ФОКов по ул. Столетова в Минске располагается ДСЮШОР по современному пятиборью.



ПП «Котловка» Ошмянской таможни

Архитекторы: А. Гончаров, Л. Прожого, А. Веретенников  
Инженеры: В. Жевно, Т. Подобед, А. Грибок

Как показали обследования, металлические каркасы блоков бассейна и спортзала ничуть не утратили эксплуатационных свойств за прошедшие годы. А вот металлические панели стен и крыши в рамках проекта тепловой реабилитации этих зданий (архит. В.С. Шевченко) были демонтированы и успешно заменены современными сэндвич-панелями «Изобуд» и рулонной кровлей с эффективным утеплителем. Вкупе с применением мансардных окон «Велюкс» и продуманным использованием цвета панелей это дало прекрасный эффект, позволив вдохнуть в старые здания новую жизнь.

Отдельно можно говорить о тех возможностях, которые предоставляет использование металла при решении интерьеров. Эта тема заслуживает отдельного большого разговора. Но здесь в качестве примера приведем недавнюю реконструкцию Дворца спорта по пр. Машерова в Минске (архит. А.С. Шафранович), проведенную к чемпионату мира по хоккею среди юниоров 2004 года.

Дворец спорта — важный архитектурный памятник, один из самых узнаваемых объектов, формирующих облик белорусской столицы. И если устройство вентилируемых фасадов с облицовкой металлическими панелями «Омега» помогло тактично и качественно обновить внешний вид здания, не меняя его облика, то широкое применение в интерьерах алюминиевых подвесных потолков «Люк-салон» и «Албес», облицовка стен зрительного зала металлическими касетами дали совершенно новое архитектурное качество организации пространства, подняв его на другой, более высокий уровень.

Означает ли вышесказанное, что все проблемы применения металла в современной архитектуре успешно решены? Разумеется, нет. Проблем немало, и во многом они связаны с процессом пересмотра старых строительных норм и правил со-

ветского периода и введением новых республиканских норм. Актуальными и болезненными остаются проблемы огнезащиты металлоконструкций, доведение их до необходимого предела огнестойкости, проблемы долговечности имеющихся на сегодня огнезащитных составов.

Добавило головной боли конструкторам и архитекторам и появившееся летом 2004 г. изменение № 1 РБ к СНиП 2.01.07-85 «Нагрузки и воздействия», существенно увеличившее значения нормативных снеговых нагрузок. И если для новых зданий и сооружений рост снеговых нагрузок просто является одним из факторов, требующим учета при проектировании (и, разумеется, увеличивающим тоннаж металлоконструкций каркаса), то для зданий существующих механизмов учета увеличенных снеговых нагрузок еще не отработан. А для зданий, запроектированных и построенных в легких металлических конструкциях, такой учет без тотального и дорогостоящего усиления конструкций более чем затруднителен.

Характер указанных проблем убедительно показывает, что развитие применения металлоконструкций в современной архитектуре невозможно без решения чисто инженерных задач, без тесного союза архитекторов и конструкторов, инженеров других специальностей.

«Я далек от того, чтобы считать, будто стиль, утверждаемый в архитектуре инженерами-конструкторами, является, как иногда неправильно выражаются, экономичным, дешевым стилем. Нет! Это самый дорогой из всех архитектурных стилей! Его цена — человеческая мысль, много, очень много раздумий, неустанных исследований, бесконечных экспериментов...» Эти слова, сказанные Горацио Гринохом более 150 лет назад, не потеряли актуальности и сегодня. В осознании этого факта — залог нынешних и грядущих успехов наших проектировщиков.

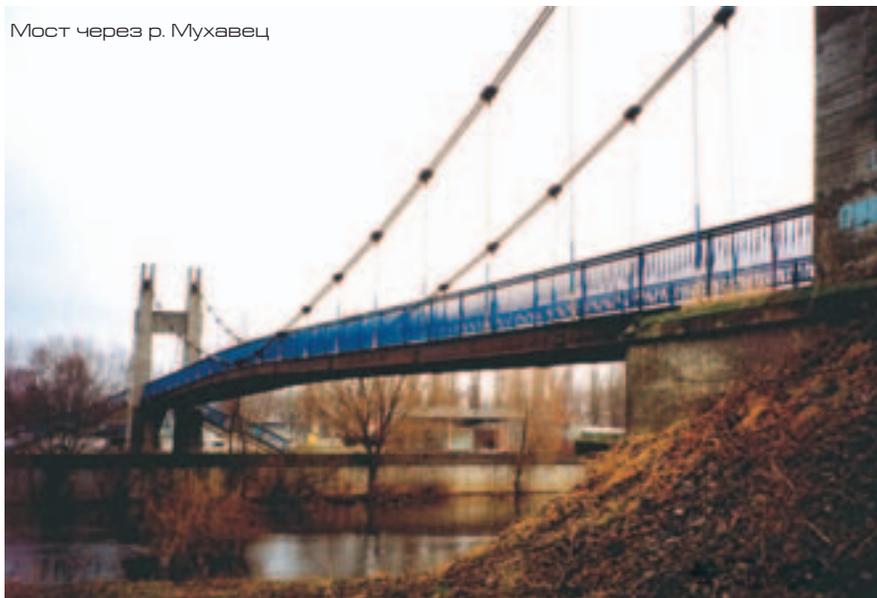
Геннадий Горошко



## Висячие металлические конструкции: достоинства и проблемы

Преобладающее большинство металлических сооружений и конструкций выполняется из стали, которая в современном строительстве остается одним из основных видов строительных материалов. Благодаря высокой прочности стальные конструкции оказываются более легкими и технологичными при возведении сооружений любых размеров. В промышленном и гражданском строительстве в применении металлических конструкций наблюдается тенденция роста, несмотря на широкое использование железобетона (их доля от общего числа сооружений – примерно 15–25%). В транспортном строительстве Беларуси металлические мосты дорожного и коммунального секторов составляют до 9% парка мостовых сооружений. Тем не менее основной и более дешевый строительный материал – железобетон – не мешает использованию стали, без которой он и сам не может существовать как композитный материал.

Стремление перекрывать большие пространства выражено наиболее ярко в мостостроении. Особое положение в нем занимают так называемые висячие сооружения – самые эффективные при перекрытии акваторий огромных размеров. В современной мировой практике макси-



Мост через р. Мухавец

мальная длина пролета приближается к двухкилометровому рубежу и составляет 1991 м. В условиях рельефа Беларуси нам доступны менее обширные пространства, в которых целесообразнее использование металлических мостовых сооружений с пролетами в 100–200 м. В нашей республике построено небольшое количество висячих сооружений, но с точки зрения их экономичности, эстетической значимости и влияния на окружающую среду они представляют определенный интерес.

Первый висячий мост длиной 89 м на территории нашей республики построен в 1836 г., соединив берега Западного Буга у крепости Брест-Литовск. В то время строительство подобных конструкций было уже достаточно развито в Европе, затем и Россия заняла передовые позиции в этой области. Строительство легких висячих мостов связано с прогрессом в тяжелой промышленности, где вместо чугуна осваивалось массо-

вое производство железа. Несмотря на явные успехи в своем развитии, висячие мосты не имели достаточной жесткости и подвергались опасным колебаниям. Неоднократные аварии предопределили дальнейшее их совершенствование. С одной стороны, это коснулось расчетов висячих конструкций, с другой – у мостостроителей возростал интерес к новому материалу – железобетону, у которого были и свои противники. Однако с 1907 г. по рекомендации Главного военно-инженерного управления в качестве основного материала для строительства мостов принимается железобетон, в то время еще недостаточно изученный, но очень долговечный материал. Одной из главных причин являлся тот факт, что железобетонные конструкции обладали большим сопротивлением при воздействии взрывной волны, тогда как металлические разрушались почти мгновенно. Сегодня нельзя сказать, что эти два вида материалов

Мост через Западный Буг.  
Фотография 1911 г.



Мост в парковой зоне Новолукомля



являются конкурирующими. Напротив, каждый из них занимает свое определенное место в строительной отрасли.

Через 140 лет, в 1976 г., вновь у Брестской крепости, но уже над Мухавцом появляется висячий пешеходный мост. Он построен на месте старого деревянного моста, который имел несколько промежуточных опор в русле реки. Новая конструкция висячего пролетного строения позволила перекрыть без промежуточных опор русло реки шириной 79 м. Увеличился и подмостовой габарит сооружения, что имело значение в то время для судоходства. В конструкции пролетного строения используются две главные металлические двутавровые балки высотой всего лишь в 50 см, соединенные поперечными балками меньшего сечения и диагональными связями. На балку жесткости уложен легкий деревянный настил. Особенностью этого висячего моста является закрепление несущих канатов к главным балкам в середине пролета. Это позволило увеличить жесткость висячей системы и снизить ее вертикальные колебания. Балка жесткости подвешена к несущим канатам, изготовленным из тонкой стальной проволоки диаметром около 2 мм, а диаметр каждого каната составляет 68 мм. Длина ви-

сячей конструкции, с учетом пролетов оттяжек несущего каната — 128 м при высоте пилонов около 15 м. Полная длина моста, которая включает металлическую висячую систему, железобетонную эстакаду с лестничными сходами и подземные железобетонные анкерные опоры, — более 141 м. Пилоны моста выполнены из



Мост через Неман



железобетона, а их форма является продолжением архитектурной идеи мемориального комплекса "Брестская крепость-герой".

Висячий мост в парковой зоне Новолукомля, построенный в 1980 г. через подводящий канал Новолукомльской ГРЭС, также предназначен для пешеходного движения. Длина главного пролета моста — 70 м. Полная же протяженность сооружения, включающая пролеты оттяжек несущего каната, — 113 м. Балка жесткости моста состоит из двух металлических двутавров высотой по 80 см, соединенных между собой горизонтальными и диагональными связями жесткости. На балке жесткости смонтированы тонкие железобетонные плиты, составляющие мостовое полотно сооружения. Конструкция подвешена к несущим канатам в двух плоскостях при помощи тонких металлических стержневых элементов — стрингеров. Ширина моста составляет 3,5 м. Пилоны моста высотой 10 м представлены железобетонными элементами в виде арок параболического очертания. Несущие канаты опираются в вершинах пилонов-арок на шарнирные металлические опоры, а по концам закреплены в анкерные железобетонные опоры, расположенные ниже

уровня земли. Отказ от висячей конструкции в случае применения балочной системы потребовал бы возведения промежуточных опор в русле канала, глубина которого составляет около 4 м. Если перекрыть данный пролет железобетонной балкой без промежуточных опор, то ее высота составила бы около пяти метров. В практике мостостроения известны и такие сооружения — балочный однопролетный мост "Мукенхамерграбен" длиной 60 м из монолитного железобетона, построенный в 1953 г. в Австрии. На этих примерах хорошо просматриваются "контрастные" стороны двух типов конструкций, однако многое зависит от возможностей и условий строительства.



Рекордной в Беларуси по длине пролета (193 м) сегодня является конструкция висячего пешеходного моста через Неман в г. Мосты. Балка жесткости представлена в виде металлической фермы, подвешенной на тонких металлических канатах диаметром всего лишь 36 мм. Ширина пролетного строения моста составляет 1,5 м. Здесь применена особая система подвески балки жесткости, при которой в каждой плоскости подвеса несущие канаты образуют систему пересекающихся нитей. Это позволяет увеличить жесткость висячей системы и по-другому распределить нагрузку на несущие канаты по отношению к классической схеме. Такая конструкция потребовала и специальных методов расчета висячей системы, и особых методов монтажа конструкций при строительстве моста. После установки системы канатов на пилоны выполнялась раздельная регулировка их натяжения, а затем осуществлялась посекционная подвеска элементов балки жесткости с использованием специальных грузов. Пилоны этого сооружения сделаны в виде мачтовых металлических конструкций небольшой высоты, расширяющихся к основанию. Для повышения устойчивости сооружения во время интенсивных ветровых воздействий применены дополнительные канаты – так называемые ветровые растяжки пилонов.

В Беларуси известно еще одно металлическое мостовое сооружение висячей системы на Немане – трубопроводный переход в Гродно, который выполнен по классической схеме однопролетных висячих мостов. Этот мост протяженностью в 220 м имеет главный пролет длиной 132 м при высоте пилонов около 17 м.

На примерах этих сооружений хорошо прослеживаются конструктивные решения, приводящие к экономии материалов. Отсутствие промежуточных опор обеспечивает минимальное воздействие сооружений на окружающую среду с точки зрения экологических проблем. Возможно, что применение висячих мостов в

некоторых случаях позволит решить существующие проблемы местного значения. Например, есть необходимость строительства пешеходного моста через Днепр в г. Орша. Дело в том, что ремонт железобетонного моста, связывающего микрорайон с основной частью города, сопряжен с определенными сложностями. Ширина проезда на этом сооружении не соответствует современным нормам, и поэтому возможен вариант расширения мостового полотна за счет переноса пешеходного движения на новый переход. Проблема осложняется не только недостаточным габаритом, но и серьезными дефектами в железобетонных конструкциях, которые имеют недостаточную грузоподъемность.

В современных конструкциях транспортных сооружений также проявляется творческий интерес проектировщиков к висячим системам. Например, металлический вантовый навес минского автовокзала “Московский” в плане выполнен в виде кольцевого сектора, который располагается со стороны трех стен железобетонной

башни-пилона. Радиус внешнего контура кольцевого сектора составляет 35 м, внутреннего – 24 м. Внутренний контур навеса соединен шарнирно с башней-пилоном при помощи горизонтальных связей – балок-спиц. Каркас навеса изготовлен из тонкостенных металлических элементов замкнутого поперечного сечения. По внешнему и внутреннему контуру навес подвешен на 54 вантах к башне-пилону. Этот элемент сооружения имеет в плане квадратное сечение с размерами 6×6 м. С противоположной стороны кольцевого сектора башня-пилон уравнивается двумя канатами-оттяжками. Получился, по сути, своеобразный вантовый пешеходный мост, который вместо подвижной нагрузки воспринимает нагрузку от снежного покрова. Это выразительное архитектурное произведение, имеющее объемность в перспективе внутреннего пространства объекта, изменяет обыденность главной транспортной магистрали столицы в окружающей обстановке.

Строительные сооружения, обладающие художественными достоинствами, требуют надлежащего отношения к ним. Сохранение их облика является не менее важной задачей, чем создание, так как они принадлежат обществу. Многие из них могли бы служить дольше и, следовательно, быть эффективнее. Ведь стоимость нового строительства всегда намного превосходит стоимость систематических ремонтов. Если ремонты не проводить, то через некоторое время стоимость восстановления конструкций может быть значительной. Когда эти показатели становятся соизмеримыми, то приходится с опозданием признавать необходимость предстоящих затрат. В этой связи достаточно вспомнить обрушение тротуарных консолей арочного моста в Витебске в 2002 г. или обрушение пролетного строения пешеходного моста в Минске в 1999 г. Срок службы этих сооружений составил 47 лет (Витебск) и 23 года (Минск). Вообще эта проблема, касаю-



щаяся любых конструкций, не является технической и, наверно, поэтому до настоящего времени трудноразрешима. Здесь прогнозы и предложения специалистов получают только мнимое одобрение или просто игнорируются.

При обследовании металлического вантового навеса автовокзала "Московский" выявлены несовершенства конструкций, требующие корректировки. Например, необходимо увеличение вертикальной жесткости навеса, что позволит снизить амплитуду колебаний конструкции при сильных порывах ветра и уменьшить силовые динамические воздействия на опорные узлы висячей системы. В сооружениях подобного типа всегда предусматриваются конструктивные меры по снижению опасных колебаний. В данном случае проектировщикам следует рассмотреть возможность использования ветровых растяжек, а также реализовать способы изменения податливости шарнирных узлов и другие косвенные методы.

При анализе исполнительной документации этого сооружения обнаруживаются факты невыполнения ответственных технологических операций по защите металлических элементов и конструкций от коррозии. Это значит, что эксплуатация его начата при пониженных показателях долговечности сооружения, которые пока еще могут быть восстановлены. В 2003 г. для технической службы автовокзала "Московский" разработаны рекомендации и правила эксплуатации вантового навеса. Однако окончательные решения пока еще не приняты. В таких ситуациях следует действовать оперативно. Например, при обнаружении дефекта опирания балки жесткости висячего моста в Бресте эксплуатирующая служба устранила дефект в течение нескольких дней, и проектная жесткость конструкции, таким образом, была восстановлена. Опасные колебания конструкции снизились до минимума, и эксплуатационные качества сооружения улучшились.

Проблемы эксплуатации сооружений возникают не с момента ввода их в эксплуатацию, а намного раньше. Если при проектировании допущены какие-либо погрешности, то они могут быть устранены на этапе экспертизы проекта. В противном случае они создают проблемы уже на строительной площадке, которых можно было бы избежать при соблюдении элементарных технологических операций. Примеров из практики можно найти достаточное количество. Одна из причин – неудовлетворительная организация внутреннего контроля качества технологических операций на строительной площадке. Ошибочное мнение о том, что элементарные погрешности можно допустить, является причиной приемки работ и со стороны внешнего технического контроля. В результате в последующих технологических операциях накапливаются "незамеченные" ошибки. Часто "мел-



кие" замечания со стороны технического надзора игнорируются либо создаются условия для их непринятия. В таких ситуациях грамотный подход к делу уже не играет большой роли – сооружение необходимо вводить в эксплуатацию. Отрицательное проявление таких ошибок происходит со временем и выражается в снижении долговечности и других эксплуатационных качеств сооружения. В данном случае можно говорить о некотором гипотетическом уровне производственной культуры, сложившейся на сегодняшний день. Этот уровень устанавливается в результате деятельности инженерно-технического персонала, принятия грамотных и менее грамотных решений и зависит от различных причин. Он отчетливо проявляется, когда на строительной площадке осуществляются действия, не укладывающиеся в жесткие рамки нормативных документов, – предельный уровень уже достигнут. В таких ситуациях ограничения строительных норм легко снимаются виртуальными решениями "компетентных" специалистов. Повысить уровень производственной культуры можно при постепенном увеличении грамотных решений. Здесь первостепенное значение имеет качественная сторона подготовки новых и повышение квалификации действующих специалистов. В этой области давно есть свои проблемы, одна из которых – низкая мотивация к получению специальных знаний. Увеличение количества специалистов технического надзора не решает проблемы качества в целом и имеет формальный характер.

Возможно, одним из лучших решений проблемы качества является поэтапный ввод объекта в эксплуатацию. В этом случае на первом этапе выявляются и устраняются существующие несовершенства, а также анализируется вся исполнительная

документация, оценивается полнота технологических операций. Очень важно знать, в каких технологических операциях допускались несоответствия. В реальности подрядчик не заинтересован в полном сохранении такой документации. На практике это приводит к известным результатам: подрядчик с низким уровнем производственной культуры продолжает работать в своем стиле. Таким образом, первый этап необходим для формирования информации о начальном состоянии сооружения и объективной оценки деятельности подрядчика. Видимо, эти проблемы пока непреодолимы. Однако здесь важно установить временные рамки данной технической процедуры. На втором этапе сооружение принимается в эксплуатацию, если условия первого этапа приемки выполнены.

При надлежащем содержании металлических конструкций их срок службы может быть достаточно большим. Например, на защитную покраску знаменитой Эйфелевой башни, построенной в 1889 г., расходуется около 40 т лакокрасочных материалов при возобновлении покрытия через каждые семь лет. Более того, затраты на содержание сооружений должны планироваться уже на этапе их проектирования, а само содержание находится под постоянным и действенным контролем. Такая постановка проблемы у нас становится более актуальной вместе с ростом количества уникальных металлических конструкций. При этом не требуется применения высоких технологий или дорогостоящего оборудования. Необходимо лишь придерживаться концепции рационального использования имеющихся ресурсов и профессионально решать возникающие проблемы, не отрицая их реального существования.

Алексей Федоров  
Анатолий Павловский  
Наталья Мельникова

# Металлические мосты Беларуси

Одной из отличительных особенностей природы Беларуси является большое количество рек и озер. Это величайшее богатство нашей Родины. Здесь и широкие полноводные реки Днепр, Сож, Припять, Западная Двина, Неман, Березина, Щара, и тысячи малых рек. Мощные весенние паводки всегда затрудняли или даже полностью прерывали движение транспорта через эти водотоки.

Еще в древние времена люди заботились о создании надежных переправ через водные преграды, строили простые мостовые сооружения из дерева и камня.

Прошли столетия, люди многому научились, и на белорусских землях появились довольно сложные сооружения с деревянными и металлическими конструкциями. Наряду с широким применением деревянных арочных конструкций и ферм уже в 1884 году в Витебске на мосту монтируется металлическое арочное пролетное строение с ездой поверху.

С 1934 по 1940 год были запроектированы и возведены большие высоководные мосты через Западную Двину в Улле, Полоцке, Витебске; через Сож в Гомеле и у н.п. Чирковичи. Они создавались в металле со сложными фермами на опорах, облицованных естественным гранитом.

Во время Великой Отечественной войны все большие мосты были разрушены.

Послевоенный период потребовал максимальных усилий для восстановления дорожного хозяйства республики. К 1954 году практически удалось восстановить довоенный уровень состояния до-

рожной сети и мостового хозяйства республики.

При восстановлении разрушенных сооружений использовались пригодные для эксплуатации конструкции сохранившихся опор и пролетных строений. Однако большинство русловых пролетов пришлось перекрывать заново. Для этих целей применялись главным образом металлические фермы с ездой поверху длиной пролетов до 105 м и однопролетные фермы с ездой понизу длиной до 84 м (рис. 1).

Несмотря на трудности, проектируются и строятся интересные по конструктивному замыслу и архитектурному облику мостовые сооружения через Западную Двину, Днепр, Сож, Припять, Неман и др.

В 1950 году Минским филиалом Союздорпроекта разработан проект моста через Сож на подъезде к Гомелю. Строительство осуществлял МСР-1 Главдорстроя СССР, закончив его в 1953 году. Центральная часть моста перекрыта трехпролетной неразрезной фермой переменной высоты с ездой поверху по схеме 63+105+63 м.

Знаменитый архитектор П.В. Щусев в книге "Мосты и их архитектура" особо отметил выразительность этого моста.

В 1957 году восстановлен мост через Березину у города Бобруйск на автодороге граница Российской Федерации – Кричев – Бобруйск – Ивацевичи длиной 248 м. Трехпролетная металлическая неразрезная ферма переменной высоты с пролетами по 74 м конструктивно подобна ферме моста в Гомеле.

В 1957 году по проекту Белгипродора построен мост через Днепр в Орше длиной 194 м с неразрезным сталежелезобетонным пролетным строением.

Мост через Днепр в городе Речица на автомобильной дороге граница Российской Федерации – Гомель – Кобрин восстановлен в 1958 году (рис. 2). Довоенный мост, имевший четыре фермы пролетами по 91 м и сопрягающиеся пролеты, был взорван так, что обрушились все пролетные строения, а тело опор повредилось ниже уровня воды. При восстановлении моста схема его была изменена: сделано трехпролетное неразрезное сталежелезобетонное пролетное строение с ездой поверху с использованием только трех кессонов. Сквозная ферма пролетного строения в основном повторяла предыдущие решения.

Подобным образом реконструированы и другие мосты через большие реки.

2. Мост через Днепр у города Речица



1. Восстановление разрушенного металлического пролетного строения моста



Построены большие мосты со сталежелезобетонными пролетными строениями через Западную Двину в Витебске, Полоцке, поселках Улла и Руба; через Днепр в Могилеве, Шклове, Быхове, Жлобине, Речице; через Сож в Ветке; через Неман в Мостах, Белице, Лунно; через Припять в Мозыре, у Пинска; через Днепро-Бугский канал и реку Западный Буг.

Белорусское мостостроение находилось на подъеме. Это время было настоящим расцветом инженерной мысли и творчества специалистов-мостовиков.

В конце XX столетия, несмотря на экономические и финансовые трудности, в строй действующих удалось ввести запроектированные Белгипроддором сталежелезобетонные мосты через Припять на обходе города Мозырь длиной 929 м, через Западную Двину в Полоцке, через Днепр на обходе Могилева длиной 274 м (рис. 3), через Березину на автомобильной дороге Рогачев – Жлобин – Светлогорск длиной 392 м. Уникальными сооружениями являются мосты через Сож в Гомеле длиной 527 м и через Днепр в Могилеве длиной 398 м, выполненные соответственно по схемам  $54+84+2+126+84+54$  м и  $84+126+84+54$  м и перекрытые индивидуальными цельнометаллическими неразрезными пролетными строениями.

Мосты возведены с применением новых для Беларуси способов производства работ, показавших сразу же свои неоспоримые преимущества. Цельносварные неразрезные металлические пролетные строения коробчатого сечения с ортотропной металлической плитой проезда позволили использовать единую технологию при их сборке и надвиге. Здесь Белгипроддор при подготовке проектной документации творчески сотрудничал с Гипротрансмостом и Гипростроймостом России.

Сталежелезобетонные неразрезные пролетные строения впоследствии применялись и при создании других мостов, что значительно упростило их возведение за счет исключения материалоемких специальных вспомогательных сооружений и сократило количество опор, очень трудоемких при строительстве их на больших реках.

За 70 лет деятельности Белгипроддору приходилось неоднократно проектировать пешеходные и коммуникационные мостовые большепролетные сооружения, выполняемые в основном в металле с использованием вантовых систем и ферм.

Высокоэстетичные мосты для пешеходов запроектированы через Западную Двину в Полоцке и Витебске, через Днепр в Орше, через Березину в Светлогорске, через Пину и Припять в Пинске и других городах. Однако из-за отсутствия капиталовложений они до сих пор не реализованы.

Те пешеходные мосты, что построены в Гомеле через Сож (рис. 4), в Мостах через Неман, в Витебске через Витьбу, в Брестской крепости через Мухавец, стали

3. Мост через Днепр на обходе Могилева



поистине украшением городов, являясь памятниками архитектуры своего времени.

Пешеходный мост через Неман в городе Мосты запроектирован ГПИ “Белгипроддор” в 1993 году и построен трестом “Мостострой” в 1995 году в виде однопролетного висячего моста длиной 193 м и шириной 1,6 м. Он предназначен для пешеходной связи города с зоной отдыха, расположенной на противоположном берегу реки.

Пролетное строение моста в виде металлической балки жесткости и поддерживающей ее канатной системы полностью перекрывает русло реки, возвышаясь над ее судоходным уровнем более, чем на 7,5 м. Канатная система поддерживается двумя пилонами, расположенными за пределами межженного русла реки, и заанкерена в береговых якорях. Пилоны металлические мачтового типа, плоские качающиеся, опираются на постаменты в виде пространственных ферм на железобетонных фундаментах.

При проектировании мостовых сооружений особое внимание уделяется не только его конструктивным решениям, но и архитектурным особенностям. Так, при компоновке мостового сооружения рассматриваются его пропорции, внешний вид и соответствие всего сооружения окружающему ландшафту. Всегда можно при проектировании найти что-то оригинальное и даже уникальное. Это решается с использованием архитектурных возможностей и выразительности деталей опор, пролетного строения, перильного ограждения и малых архитектурных форм на выездах. В этом отношении примеров удачного решения немало.

Одним из таких ярких и выразительных мостовых сооружений в юго-западной

части нашей республики является новый мост через Западный Буг на автодорожном пограничном переходе “Козловичи – Кукурыки”.

Пограничный автодорожный пункт пропуска “Козловичи” по праву считается главными грузовыми воротами Беларуси. Круглые сутки нескончаемым потоком идут вереницы тяжелых грузовиков по пограничному мосту, построенному в 1960-х годах. Возросшая интенсивность движения автомобильного транспорта и



4. Пешеходный висячий мост в Гомеле через реку Сож

5. Общий вид главных балок металлического пролетного строения моста через Западный Буг



техническое состояние мостового сооружения не обеспечивали нормальную пропускную способность погранперехода “Козловичи” и требовали его реконструкции. Решение о строительстве нового моста было принято Президентом Республики Беларусь А.Г. Лукашенко в сентябре 1997 года.

Народы Беларуси и Польши объединяет общая история, общее культурное наследие и традиции, взаимовыгодное экономическое сотрудничество, деловые и культурные связи. Поэтому, как и положено добрым соседям, вопрос о строительстве нового моста решался совместными усилиями двух государств. 9 ноября 1999 года был подписан Договор между правительствами наших стран о строительстве пограничного автодорожного моста через Западный Буг.

Мост запроектирован по строительным нормам национального комплекса нормативно-технической документации Республики Беларусь согласно СНБ 1.01.0-97 с учетом норм стандарта Республики Польша PN-85/S-10030. При расхождении требований принимались более строгие нормы, как это и было отмечено в Договоре.

Новый мост (рис. 5–7) запроектирован и построен рядом с устаревшим мостом и

6. Монтаж русловой секции металлического пролетного строения



имеет схему 33+65,8+75,9+65,8+33 м. Общая его длина 275,6 м, габарит — 11,6 м с односторонним метровым тротуаром для пешеходов. Береговые и промежуточные опоры моста решены в монолитном исполнении на буронабивных столбах  $\varnothing 1,5$  м, как наиболее эффективном основании глубокого заложения.

Пролетное строение моста — сталежелезобетонная неразрезная пятипролетная балка общей длиной 273,5 м с разбивкой на пролеты по схеме 32,7+65,8+75,9+65,8+32,7 м. Ширина пролетного строения — 14,00 м, средняя высота — 3,6 м.

Металлическая конструкция пролетного строения состоит из четырех сплошностенчатых балок двутаврового сечения постоянной высоты по длине моста.

Балки в уровне верхнего пояса объединены железобетонной плитой проезжей части, жесткость связи которой с поясами обеспечена гибкими упорами в виде вертикальных стержней круглого сечения. Над опорами балки соединены сплошностенчатыми домкратными балками двутаврового сечения.

Балки металлоконструкции цельно сварные из листового проката стали марки 18G2A по польским нормам PN-89/S-10050, аналогичной стали 15XCHD по ГОСТ 6713-91. Основные элементы связей собраны из уголкового проката, установленного при монтаже на болтовых соединениях.

Все металлические конструкции оцинкованы и огрунтованы в заводских условиях — на заводе-изготовителе стальных конструкций в г. Грибово (Республика Польша).

Монтаж металлоконструкций моста осуществлен стреловыми кранами с земли с использованием временных опор. На пойменных участках укрупнительная сборка пространственных монтажных блоков выполнена непосредственно в зоне монтажа. Русловые монтажные эле-

менты собраны на отдельной площадке и поданы к монтажным кранам с существующего моста.

Главные балки имеют антикоррозионную защиту, состоящую из нескольких слоев:

- металлизация методом термического напыления цинком (выполнено в заводских условиях);
- покрытие из эпоксидно-полиуретановой краски (в заводских условиях);
- второй слой краски (на строительной площадке).

Антикоррозионная защита связей выполнена методом горячего цинкования. Она обеспечивает долговечность конструкций и красивый внешний вид.

При строительстве моста применены полимерные сферические опорные части KPRM, широко используемые в мостостроении европейских стран.

По концам неразрезного сталежелезобетонного пролетного строения установлены резино-металлические деформационные швы польского производства фирмы “ABF-MOSTY Sp.Z0.0”, 40-397, г. Катовица, эксплуатируемые на многих мостовых сооружениях Польши и других европейских стран и давшие хорошие результаты по водонепроницаемости, износостойчивости, длительности срока эксплуатации.

В целях повышения долговечности и снижения эксплуатационных расходов перильное ограждение, установленное только на тротуаре с низовой стороны моста, изготовлено из алюминия индивидуальной конструкции производства фирмы “ALWAS”.

Построенный в прошлом году мост в целом является уникальным внеклассным сооружением с выразительными архитектурными качествами. Высокие технико-экономические показатели строительства моста достигнуты за счет применения прогрессивных конструктивных решений и технологий, достижений науки и техники, передового отечественного и зарубежного опыта строительства, обеспечивающих снижение стоимости строительства и его трудоемкости.

В настоящее время начато строительство одного из интереснейших уникальных мостовых сооружений через Западную Двину на юго-западном обходе города Витебска. Мост запроектирован по схеме 63+126+63 м под перспективные нагрузки А14, НК-112 с габаритом Г-11,5+2·1,5 м. Пролетное строение — трехпролетное неразрезное из сталежелезобетона индивидуальной проектировки. В поперечном сечении запроектированы 2 главные коробчатые балки высотой 3,18 м с шагом 5,8 м. Внешние стенки коробок — наклонные. Монтажные соединения пролетного строения осуществляются при помощи сварки и высокопрочных фрикционных болтов. Общий вес металла пролетного строения — 1127 т.

Монтаж пролетного строения предусмотрен продольной подвижкой с 52,5-метровым аванбеком и приемно-по-

воротным устройством на принимающей опоре. Такой способ монтажа у нас применяется впервые.

Опоры моста выполнены из монолитного бетона с основанием на буронабивных столбах  $\varnothing 1,2$  м.

При строительстве мостового сооружения предусмотрены передовые отечественные и зарубежные технологии, самые эффективные и прогрессивные решения, обеспечивающие снижение стоимости строительства и его трудоемкости. Более того, оно органично вписывается в окружающий природный ландшафт, перекрывая одним пролетом русло Западной Двины. Изящное пролетное строение легко парит на высоте над водной гладью могучей реки.

В самое ближайшее время намечается строительство металлических мостов через Западную Двину в районе Верхнедвинска, через Сож в Кричеве, через Западный Буг в районе существующих пограничных переходов с Польшей. Эти сооружения, несомненно, станут архитектурно-инженерным украшением наших городов и природных ландшафтов.



7. Фрагмент левобережной части моста



**производственные и складские помещения, ангары, автосалоны, АЗС, автомойки, супермаркеты, торговые комплексы, магазины, павильоны, спорткомплексы, холодильные камеры**

А также, металлоконструкции с применением светопрозрачных и других материалов



**СТРОИМ ИЗ ПАНЕЛЕЙ "ОЭНДВИЧ"**

220040, а/я №191, г.Минск,  
ул.Некрасова, 59, строение 3  
тел/факс (017) 289-50-26,  
тел. (017) 289-50-27  
e-mail: marketing@belmetplast.com



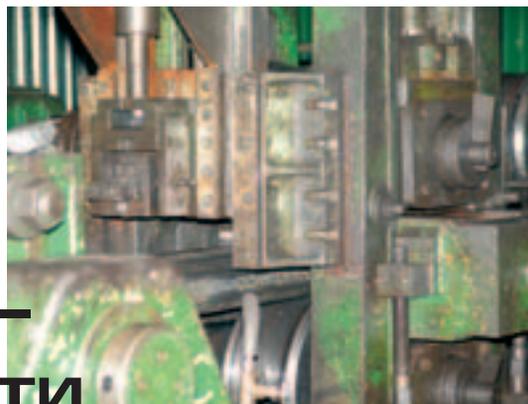


Изоляционные сэндвич-панели в строительстве существуют уже более 40 лет. Это система покрытий, монтируемая при помощи сборных элементов, стойкая к атмосферным явлениям, отличающаяся высокой прочностью, теплостойкостью и огнеупорностью, а также долговечностью и возможностью быстрого монтажа.



Валентина Морозова

## У большого завода — большие возможности



*“Заводом заводов” долгое время называли Молодечненский ЗМК. Из выпускаемых здесь легких металлических конструкций серии “Молодечно”, являющихся ранее основой ассортиментного ряда, строились предприятия по всему бывшему СССР. Но с его распадом постепенно иссяк и гигантизм в строительстве, наступило время индивидуальных объектов.*

*Конечно, изменение традиционного рынка, спад потребления и производства, становление рыночных отношений негативно сказывались на экономическом благополучии предприятия. Однако оно продолжало работать и совершенствовать производственный потенциал, не уступая ведущим позициям. Сегодня Молодечненский ЗМК — по-прежнему один из крупнейших производителей строительных металлоконструкций в СНГ.*

От простейших дверных петель и гвоздей размерам в несколько десятков миллиметров до телебашен высотой до 200 м — диапазон продукции Молодечненского ЗМК. В основной ассортимент входят строительные металлоконструкции одно- и многоэтажных промышленных и гражданских зданий и сооружений, мобильные блок-модули, резервуарные конструкции, дорожные ограждения

барьерного типа, стеновые трехслойные панели. Мощный инженерно-технический и производственный потенциал завода обеспечивает выпуск металлоконструкций для уникальных сооружений — эстакад, мачт, башен, морских радиомаяков, торговых центров, супер- и гипермаркетов, спортивных комплексов; сварных конструкций для машиностроения и иных конструкций из сталей, относящихся к классу хорошо сваривающихся.

Площадь, которую занимает завод, впечатляет. Мощные корпуса располагаются на 150 тыс. кв. м, что позволяет производить уникальные изделия и при необходимости резко увеличивать объемы выпуска продукции. Не удивительно, что здесь смогли изготовить и вывезти с территории неразрезные конструкции длиной 27 м для Минского футбольного манежа.

...Изготовление сварных металлоконструкций начинается со склада металла.



Вначале производится правка исходных заготовок. Имеющийся обширный парк правильного оборудования позволяет подвергать этой операции всю номенклатуру металла независимо от размеров, после чего заготовки поступают на последующие разнообразные технологические этапы. Ржавчина и окалина удаляются путем дробеметной и дробеструйной очистки всей поверхности исходной заготовки. В целом очистка профилей выполняется на 4 специализированных линиях. Затем в соответствии с маршрутной технологической картой производится газовая резка на станках с ЧПУ, механическая резка, вальцовка и др. На участке автоматической сварки осуществляется сборка и сварка стержневых элементов двутаврового, коробчатого и иных сечений.

В производственный цикл включены несколько сотен единиц различного оборудования, которое охватывает все переделы технологического процесса.

Высокое качество готовых изделий во многом обусловлено тщательной 100%-ной обработкой поверхностей на участках пескоструйной и дробеструйной очистки перед нанесением лакокрасочных покрытий. Защита от коррозии производится различными типами грунтовок и несколькими слоями эмалей в соответствии с нормативными требованиями.

Что касается сварки и антикоррозионной защиты — основного фактора долговечности конструкций, то выполнение их на высоком уровне подтверждено сертификатом менеджмента качества ИСО 9001. По словам директора завода Михаила Ангерчика, на производстве бывает немало западных специалистов и бизнесменов, которые меньше всего обращают



внимание на то, чем режется металл, как собирается. Главное, что интересует их в первую очередь, — качество сварки, толщина антикоррозионного покрытия и оборудование, с помощью которого чистят поверхность. Как правило, эти моменты их удовлетворяют, и препятствий для сотрудничества нет.

Сердце завода — цех профилей. Он оснащен современным прокатным станом мощностью 110 тыс. т в год, позволяющим выпускать гнуто-сварные профили квадратного и прямоугольного сечения,

круглые электросварные прямошовные трубы, гнутые швеллеры; прокатной линией фирмы "Рата" мощностью 40 тыс. т в год для изготовления стальных листовых гнутых профилей из оцинкованной и оцинкованно-окрашенной стали с трапециевидными гофрами высотой от 14 до 114 мм.

По сравнению с сортовым горячекатаным прокатом использование замкнутых сварных профилей в производстве строительных металлоконструкций имеет ряд преимуществ:

- позволяет снизить массу конструкций на 15–30%, так как сопряжение элементов конструкций производится без использования дополнительных фасонных частей;

- обтекаемая форма сечения сварных замкнутых гнутых профилей исключает присутствие пазух и щелей на элементах конструкций, поэтому коррозионное воздействие окружающей среды сводится к минимуму;

- привлекательный эстетичный вид замкнутых гнутых профилей позволяет воплощать в жизнь самые смелые дизайнерские решения в современной архитектуре.

Сортовой металлопрокат в реальных заводских программах используется приблизительно на четверть. В основе производства — малоуглеродистые и низколегированные листовые стали, из которых делается большое количество колонн, балок, других изделий различных сечений: двутавровых, тавровых, коробчатых.

Почему именно лист? Во-первых, металлургические комбинаты России, имея ранее широчайшую гамму продукции, в последнее время значительно ее сократили. А во-вторых, подняли цены так, что





поставили тем самым производителей металлоконструкций за пределы конкурентоспособности.

Собственный заводской прокат имеет широкую номенклатуру — около 300 типоразмеров плюс швеллеры и дорожные ограждения. По большому счету, ограничений по прокату нет, и вариантов маневра в металле, выхода на цельные конструкции, по словам директора, масса. Главное, технологии, используемые здесь, имеют высокую гибкость, парк оборудования — широкие возможности.

#### Факторы успеха

На сегодняшний день унифицированных конструкций как таковых в Молодечно нет. «У нас есть большой недостаток — мы не изготавливаем серийную продукцию, у нас есть большое преимущество — мы не изготавливаем серийную продукцию», — говорят здесь. С одной стороны, серийность — это высокая производительность при оптимальных затратах, но с другой — высокая степень риска, что продукция в какой-то момент может оказаться невостребованной. И если прокатного производства это практически не должно коснуться, то ограждающих конструкций — вполне. К примеру, из перечня заказываемых довольно быстро исчезли каркасные стеновые и кровельные панели «сэндвич» серии 172 КМ 6, хотя претензий к их качеству не было. Просто они уступили место таким же изделиям, но клееным, бескаркасным. Мода — она и на строительном рынке мода.

— Теперь мы уже не «завод заводов», — рассказывает Михаил Ангерчик. — Сегодняшняя продукция — это металлоконструкции средней и повышенной группы сложности, изготавливаемые только по индивидуальным проектам, среди которых нет ни одного повторяющегося. Поэтому автор является абсолютным законо-

дателем для нас, делаем все то, что он заложил в проекте. Сложность, а порой и вычурность архитектурного замысла не должна быть проблемой для изготовителя, и это правильно, если за это платят деньги. Завод успешно сотрудничает с проектными институтами, прежде всего с ЗАО «Белпроектстальконструкция» (Минск), специалисты которого хорошо знают наши возможности. Следовательно, и проекты готовят быстро, с высоким исходным уровнем технологичности. Тесные контакты завод поддерживает с монтажными организациями, имеющими генподрядные лицензии на право выполнения работ на территории Беларуси, России, Литвы. Благодаря этому все вопросы сдачи объектов «под ключ» решаются в интересах заказчика без излишних проволочек.

Началом выпуска уникальных конструкций в Молодечно можно считать 1971 год,

когда для города-героя Бреста был изготовлен обелиск в виде четырехгранного штыка высотой 104 м. Впоследствии было много интересных сооружений для стран соцлагеря, для Олимпиады-80. Большой объем поставок в 90-е годы прошлого века был выполнен для российских «Газпрома» и энергетического комплекса. В последнее время изготовлены не отдельные объекты, а целые их номенклатурные ряды. К ним можно отнести металлоконструкции каркасов ледовых дворцов во всех областных центрах республики и Минске; торгово-сервисных центров для фирм «Фольксваген», «Ауди», «Тойота» в разных городах России и стран Балтии; башен сотовой связи  $H=40\div 85$  м различной конструкции и несущей способности для 1÷3 ветровых районов России и Беларуси, количество которых приближается к 1000 шт.; навигационных радиобашен (маяков)  $H=70\div 102$  м для Балтийского побережья России в островном и материковом исполнении; супер-, гипермаркетов, торговых центров и др.

— Залог успешной работы предприятия в нашем секторе экономики, тем более его выживания — это даже не новейшие приобретенные технологии и оборудование, — говорит Михаил Александрович. — Думаю, что прежде всего — сплоченный коллектив с крепкими профессионалами на каждом перделе, будь то работники аппарата управления, ИТР, рабочие основного или вспомогательного производства. Это особенно важно при ограниченности материальных и временных ресурсов, когда ошибки могут пробить большую брешь в выполнении обязательств перед заказчиком. В то же время, исполняя индивидуальные заказы, идя дорогой, которой никто не ходил, не имея времени на эксперименты, погрешности неизбежны, но они должны устраняться быстро усилием необходимого количества работников. Заказчик, как правило, приходит, потеряв много времени на подготовку проекта, тендерные торги, решение во-



просов финансирования. В большинстве случаев эта продукция была нужна ему «еще вчера». Как следствие, из-за жесткого графика выполнения поставок возникает напряженность, находиться в которой — удел не 5–6 главных управленцев. Поэтому только полная самоотдача, работа на совесть каждого члена коллектива позволит жить и иметь достойную зарплату. Это рынок, и иных отношений к труду не будет.

Главное условие конкурентоспособности предприятия — выпуск продукции, соответствующей отечественным и международным стандартам, полностью отвечающей требованиям потребителя. Первый международный сертификат качества на отдельные виды металлоконструкций и прокатной продукции был выдан Молодечненскому заводу фирмой «Ллойд Регистр» еще в 1992 г. В 2001-м система управления качеством РУП МЗМК сертифицирована по стандарту ИСО 9001. Продукция имеет также сертификат соответствия Московской системы добровольной сертификации в строительстве. С особой гордостью на заводе говорят о полученном в прошлом году документе, дающем право на использование выпускаемых здесь труб в строительной отрасли Германии, чему предшествовала довольно сложная и длительная процедура их аттестации в этой стране.

— Часто приходится слышать, в том числе от немецких коллег, — говорит Михаил Ангерчик, — что завод велик, трудно управлять и должен быть реструктуризирован. Но жизнь показывает, что у большого завода и большие возможности решить проблему конкретного заказчика в сжатые сроки.

#### Факторы риска

Отечественный стройкомплекс сегодня потребляет только 25% выпускаемой РУП МЗМК продукции. Большая ее часть — 65–70% приходится на долю России, 5–10% — стран Балтии и др. В схему внешнеэкономических связей предприятия включены в последнее время Казах-



стан, Эстония, из дальнего зарубежья — Германия. Продукция востребована и будет пользоваться спросом, уверены в Молодечно, достаточно проехать по странам Европы и посмотреть из окна автомобиля.

Другое дело, что металлостроителям в нынешней ситуации стабильно работать и выживать становится все сложнее. Во-первых, уровень конкуренции на рынке, который все еще далек от цивилизованного, очень высок. Поскольку российское законодательство не требует лицензирования при изготовлении строительных металлоконструкций, появилось большое количество их производителей, стремящихся получить подряд любой ценой, порой по неоправданно низким ценам.

Завод работает полностью на импортном металле, а расположен на значительном удалении от металлургических комбинатов и основных трейдеров. С одной стороны, доставка сырья, затем готовой продукции в регионы России — огромные затраты, которые ложатся тяжким бременем на стоимость, с другой — существенное влияние оказывает разница в цене энергоносителей и налогообложении. Поэтому на российском рынке особенно не-

сложные каркасные конструкции молодечненского производства становятся неконкурентоспособными по цене. И в целом, несмотря на то что использование легких металлоконструкций при возведении зданий и сооружений обладает неоспоримыми преимуществами перед иными вариантами решения этих же объектов, их производство на сегодняшний день является низкорентабельным.

Но главный дестабилизирующий фактор, создающий проблему металлостроителям, по мнению Михаила Ангерчика, — непрекращающийся рост цен на металл. Отправной точкой для их беспрецедентного скачка в прошлом году стали рекордные масштабы китайского импорта стальной продукции. В целом на протяжении последних двух лет стоимость стального металлопроката возросла в 2,6 раза. И по всей видимости, цены еще не достигли пика, а их снижение в ближайшем будущем маловероятно.

Фактически идет «игра в догонялки», в которой выигрывают металлургические комбинаты. Предприятиям стройиндустрии, чтобы сохранить репутацию, ничего не остается, как выполнять заключенные договоры, но за ростом цен металлоторговцев они не успевают. Каждый их скачок сковывает активность заказчиков. При таком состоянии дел на рынке металлоконструкций сложно платить налоги, достойную зарплату работникам, инвестировать средства в развитие производства.

Несмотря на трудности, связанные с повышением цен на металлопрокат, энергоносители, транспортные тарифы, РУП МЗМК увеличил в 2004 г. по отношению к 2003 г. объем выпуска продукции на 13%, рост экспорта составил 41%.

— Как бы ни складывалась рыночная ситуация, — говорит Михаил Ангерчик, — рассчитываем только на собственные силы и пытаемся находить благоприятные варианты сотрудничества с партнерами, перспективные проекты. В текущем году, например, планируем освоить производство бескаркасных панелей типа «сэндвич» с минераловатным утеплителем, внедрить единый программный продукт для разработки чертежей и маршрутных технологических процессов. Понимая, что продукция нужна хозяйственному комплексу, стремимся изготавливать ее быстро, качественно, по оптимальным ценам.



Иван Свирко



## ОАО “Нефтезаводмонтаж” на рынке металлоконструкций

ОАО “Нефтезаводмонтаж” — генподрядная строительственно-монтажная организация, специализирующаяся на строительстве объектов химического, нефтехимического и нефтеперерабатывающего комплексов.

Она создана в 1959 г. для сооружения Новополоцкого нефтехимического комплекса. Почти за полувековой период производственной деятельности специалистами предприятия накоплен богатый опыт изготовления и монтажа металлоконструкций, оборудования для химических производств и про-

цессов, где возможно образование взрывоопасных сред (емкости, резервуары, узлы и детали трубопроводов, сосуды, работающие под давлением, змеевики трубчатых печей и т.д.).

За последние 5–6 лет ОАО “Нефтезаводмонтаж” удалось не только сохранить трудовой коллектив, но и увеличить численность работающих с 800 до 1305 человек.

Дирекция предприятия во главе с генеральным директором А.П. Яловицом целенаправленно продолжает работу по модернизации технической базы. Приобретены дополнительные площади, разработана и реализуется программа по созданию современной базы и техническому перевооружению предприятия. Так, в 2004 г. закуплено оборудования на общую сумму 3,5 млрд руб. Это современные сварочные установки, средства контроля, машина для обработки торцов труб REV-14E фирмы GEORG FISCHER, мобильный сверлильный станок KBM 65Q на магнитном основании для сверления корончатыми сверлами компании FEIN и другие устройства, позволяющие качественно выполнять работы, экономить электроэнергию, повышать производительность труда. В наличии Нефтезаводмонтажа также механизированные сварки LAX-380 от



Генеральный директор ОАО “Нефтезаводмонтаж” А.П. Ялович на выставке в Министерстве архитектуры и строительства РБ. Январь 2005 г.

создана крупнейшая в республике сварочная лаборатория. Так как производственная деятельность ОАО “Нефтезаводмонтаж” — это, в первую очередь, изготовление, сварка и монтаж ответственных конструкций и оборудования, то руководство компании особое внимание уделяет оснащению лаборатории современными приборами.

Она аттестована на проведение испытаний следующими методами:

- визуальным;

фирмы ESAB и WEG500 — от EWM, сварочные аппараты TELMIG, MASTERMIG компании Telwin, переносные установки MOSA TS-2000 от Fronius, инверторные выпрямители TRANSPOKET-2000 и Caddy-250. На территории производственной базы размещены цеха металлоконструкций и трубной заготовки со средним объемом выпускаемой продукции 200 и 40 т в месяц соответственно.

На предприятии

- механических испытаний;
- измерением твердости;
- радиографическим;
- капиллярным;
- ультразвуковым;
- спектрального и металлографического анализа;
- на выполнение термообработки сварных соединений.

Лаборатория также оборудована современными контрольно-измерительными приборами, в числе которых:

- рентгеновские аппараты Арина, B&G-300;
- гаммадефектоскопы Гамарид 192/120, Гамарид 170/400 на основе изотопов Ir 192, Sc 75;
- средства капиллярного контроля Overchek фирмы Shervin, США;
- ультразвуковые дефектоскопы USM 25S от компании Krautkramer, Sonic 1000i — от Stavely Instruments;
- ультразвуковые толщиномеры Булат 1S “Константа”;
- твердомеры Dyna Poket MIC 10 фирмы Krautkramer;
- микротвердомеры ПМТ-3М;
- стилоскопы СЛП-1, Niton XLT 898;
- эндоскоп ЭТГ-10-3,0;
- микроскоп металлографический ЕСМЕТАМ РВ-21;
- копер маятниковый ИО-503-03;



Сварочная лаборатория ОАО “Нефтезаводмонтаж”



Линия дробеструйной очистки металла

- разрывная машина AP-500-01;
  - пресс AI-500-01;
  - установка для термообработки VAS 120/12 и Standard Europa 45/6 с автоматическим циклом термообработки.
- Квалифицированный персонал лаборатории сертифицирован в соответствии с ГОСТ 30489-97 (EN 473):
- 3-й уровень по РГГ — 2 чел.;
  - 2-й уровень — 12 чел.;
  - 1-й уровень — 3 чел.;
  - 2-й уровень по ультразвуковому контролю — 4 чел.;
  - по визуальному контролю — 10 чел.;
  - по капиллярному контролю — 9 чел.;
  - обучены также специалисты по механическим испытаниям и спектральному анализу.

В организации работают 129 сварщиков, аттестованных по нормам РБ, в том числе 52 специалиста — по СТБ EN 287, которые выполняют сварку всех марок сталей — от низкоуглеродистых до высоколегированных нержавеющей. Все это позволяет предприятию осуществлять работы с высокой гарантией надежности. Его продукция и услуги отвечают заданным требованиям качества при приемлемой цене. В предыдущем году на Нефтезаводмонтаже сертифицирована система менеджмента качества, которая теперь соответствует требованиям СТБ ИСО 9001–2001.

В 1-м полугодии текущего года будет введена в эксплуатацию экологически безопасная линия по дробеструйной очистке металла, что позволит выйти на но-

вый уровень антикоррозионной защиты металлоконструкций и труб.

В 2004 г. объем строительно-монтажных работ по генподряду в 3 раза превысил аналогичный показатель за 2003 г. Его весомая часть выполнена на ОАО "Нефтан". Там, где еще летом 2002-го простиралось чистое поле, двумя годами позже, в декабре, заработали новые установки комплекса "Гидрокрекинг". Нефтезавод-



Компьютерная модель установки "Юникрекинг"



Площадка строительства установки "Юникрекинг" в составе комплекса "Гидрокрекинг". Август 2002 г.

монтаж, как генподрядчик, координировал деятельность 35 субподрядных организаций. При строительстве установок комплекса наряду с прочими работами было смонтировано 2260 т металлоконструкций и 2045 т трубопроводов.

В настоящее время специалисты предприятия работают над внедрением в практику технологии изготовления и монтажа металлоконструкций резервуаров полистовым методом, которая позволит улучшить качество резервуаров в отношении геометрической точности, снизить затраты на развитие производства резервуарных заготовок по сравнению с резервуарами, изготавливаемыми методом рулонирования.

Сегодня можно с уверенностью сказать, что ОАО "Нефтезаводмонтаж" продолжает крепко стоять на ногах и готово принимать новые ответственные заказы.



Сданная в эксплуатацию установка "Юникрекинг". Декабрь 2004 г.

ОАО "Нефтезаводмонтаж"  
ул. Техническая, 2  
211440 г. Новополоцк  
тел./факс 59-82-93  
E-mail: nzm@nzm.vitebsk.by  
<http://www.nzm.vitebsk.by>

Анатолий  
Качуровский

## Структурные конструкции покрытий. Брестская практика применения

Научно-технический прогресс в области металлоконструкций покрытий зданий и сооружений связан с поиском новых типов конструкций, совершенствованием уже известных, определением их оптимальных параметров, поиском новых геометрических форм, отвечающих наилучшему их использованию, совершенствованием методов их расчета.

В повышении индустриальности строительства важнейшее место отводится внедрению легких металлических конструкций. Уменьшение их массы приводит к снижению материалоемкости, затрат на изготовление и транспортировку. Становятся возможными и предварительная сборка, и блочный монтаж покрытий и перекрытий.

Дальнейшее совершенствование процессов проектирования, производства, комплексной поставки и монтажа легких металлических конструкций зданий общественного назначения требует сочетания

оптимальных показателей массы с минимальной трудоемкостью механизированного поточного изготовления. Стремление сочетать эти факторы делает рациональным применение пространственных конструкций, в основе которых лежат однотипные многократно повторяющиеся элементы из наиболее эффективных тонкостенных трубчатых профилей. Поиски интересных архитектурных форм большой выразительности и универсальности, образующихся на основе неоднократно повторяющихся элементов, привели к созданию стержневых систем нового типа – структур. Структурные конструкции относятся к широкому классу пространственных решетчатых шарнирно-стержневых металлических конструкций, из которых наибольшее распространение получили структурные плиты. Структурная система не имеет традиционных для металлических конструкций прогонов и связей. Структуры обладают повышенной жестко-

стью, для них соотношение высоты к пролету  $1/16-1/25$ .

В России серийным производством структур системы "МАрХИ" (на базе узлового соединения "Мега") занимаются несколько специализированных заводов. Они были разработаны более 30 лет назад, и, пожалуй, это единственный тип структур, применяемый до недавнего времени на территории СНГ. Широкого распространения они не получают из-за достаточно сложных в изготовлении и дорогих узловых соединений и трубчатых элементов.

Опыт ОАО "Брестпроект" в разработке структур – единственный в Беларуси. Принципиальное отличие структуры Брестпроекта от российского аналога – сравнительно невысокая стоимость, простота изготовления и монтажа, надежность узлового соединения, многообразие архитектурных форм с перекрытием самых разных пролетов, поскольку стержневые элементы могут производиться различной длины. Кроме того, отсутствуют дорогостоящие материалы, детали и технологии: нет, например, поковок, высокопрочных болтов, нарезки резьбы в узловых соединениях, выполнение которых трудоемко и требует высокотехнологичного оборудования.

Производство структуры освоено Брестским машиностроительным объединением и Минским заводом технологических металлоконструкций. Ее элементы просты в изготовлении и без особого труда могут производиться как заводами металлоконструкций, так и машиностроительными.

Проектированием покрытий на основе структурных конструкций ОАО "Брестпроект" занимается с 1998 г. За этот период прошли проверку временем конструкции покрытий от небольших навесов до большепролетных конструкций с перекрываемой площадью более 5000 м<sup>2</sup>.

Пространственно-стержневые конструкции типа структур позволяют путем сочленения граней определенной формы придать высокую архитектурную выразительность сооружению.

Структурные конструкции являются геометрически неизменяемой системой. Пространственная работа структур проявляется

Магазин беспрошленной торговли



при действии неравномерных нагрузок. При этом перегрузка большинства стержней, исключая стержни, выход которых из работы превращает систему в механизм, не нарушает нормальной работы конструкции в целом благодаря способности системы к перераспределению усилий. Поскольку структурные плиты, обладая повышенной жесткостью, имеют небольшой собственный вес, их целесообразно применять как большепролетные конструкции.

Монтаж структурных покрытий может осуществляться следующими способами: навесной сборкой; сборкой на проектной отметке на подмостях; полностью собранными на земле покрытиями или отдельными крупными их частями; укрупненными блоками. Практически все эти способы монтажа были апробированы на различных объектах Бреста. Монтаж структурного покрытия, целиком собранного на земле, удобно применять для покрытий до 1000 м<sup>2</sup>. Сборка структурной плиты в основном производится вручную. Для большепролетных конструкций, когда масса элементов структуры несколько десятков килограмм, используются краны малой и средней грузоподъемности. Степень строительной готовности собранного покрытия определяется грузоподъемностью крана. При наличии механизмов достаточной грузоподъемности возможна сборка структуры с элементами кровли (профнастил). При возведении покрытий большой площади применяется монтаж структурных плит укрупненными блоками, при котором собранный на земле блок поднимается самоходными стреловыми или башенными кранами. Стыковка поднятого блока к уже смонтированной конструкции отдельными стержнями, как правило, не вызывает трудностей. Например, таким образом была смонтирована структурная плита 33x42,5 м тренировочного корпуса универсального спортивного комплекса игровых видов спорта в Бресте.



Вид структуры покрытия тира

Структура "Брест" может быть применена на различных современных объектах промышленного и гражданского строительства с простыми и сложными объемно-композиционными структурами, таких, например, как:

- магазины, супер- и гипермаркеты, выставочные и торговые павильоны;
- крытые рынки;
- киноконцертные залы, спортивные залы и манежи, другие объекты зрелищного и спортивного назначения;
- вокзальные здания, больницы, санатории, гостиницы;
- складские здания;
- различные навесы для автостоянок и автозаправочных станций.

В Бресте построены следующие объекты с применением пространственных трубчатых структур типа "Брест":

- навес для досмотровой площадки автотранспорта на погранпереходе "Козловичи";
- стрелковый тир;
- магазин беспопытной торговли "Бела трейдингдьюти фри" на погранпереходе "Варшавский мост";
- универсальный спортивный комплекс игровых видов спорта на 5000 мест.

О первых трех уже рассказывалось на страницах нашего журнала (см.: АИС, 2000, № 4). А вот последние работы.

#### Универсальный спортивный комплекс игровых видов спорта на 5000 мест в Бресте

Гл. конструктор проекта - Анатолий Качуровский,

конструктор - Александр Качуровский,

ГАП - Валерий Кескевич,

архитектор - Татьяна Мороз

Универсальный комплекс состоит из главной арены и тренажерного зала со следующими внутренними габаритами (до конструкций):

- главной арены – 66x66x20–13 м (переменной высоты);
- тренажерного зала – 42x27x 8 м.

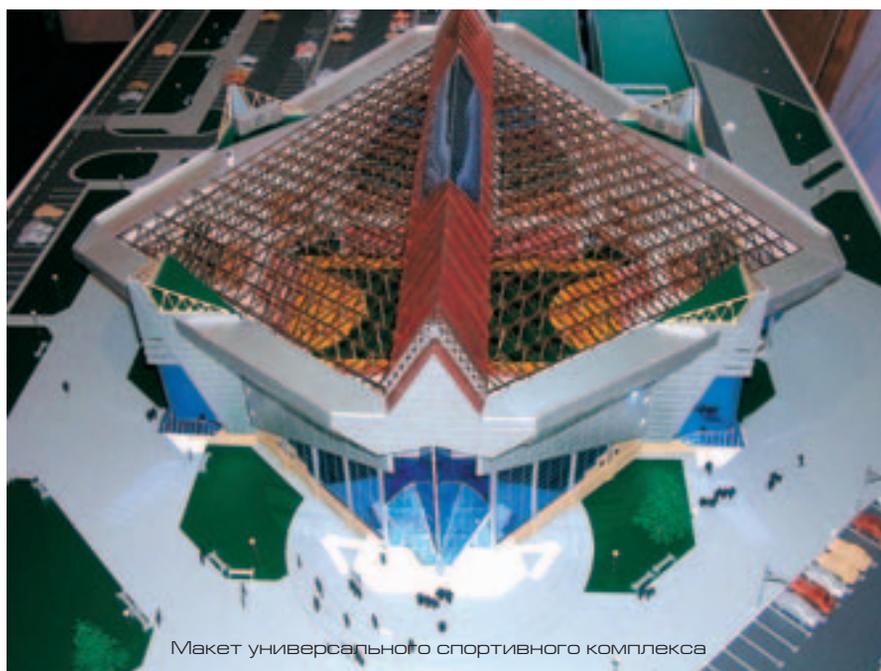
Здание главной арены в плане приближено к квадрату с наружными размерами 66x66 м по осям внешних колонн с примыкающими к каждой стороне лестничными клетками. Высота верхнего конька покрытия над уровнем земли 29 м. Принципиальная конструктивная схема здания состоит из внутреннего и наружного каркасов и структурной плиты покрытия, совместная работа которых обеспечивает пространственную жесткость сооружения.



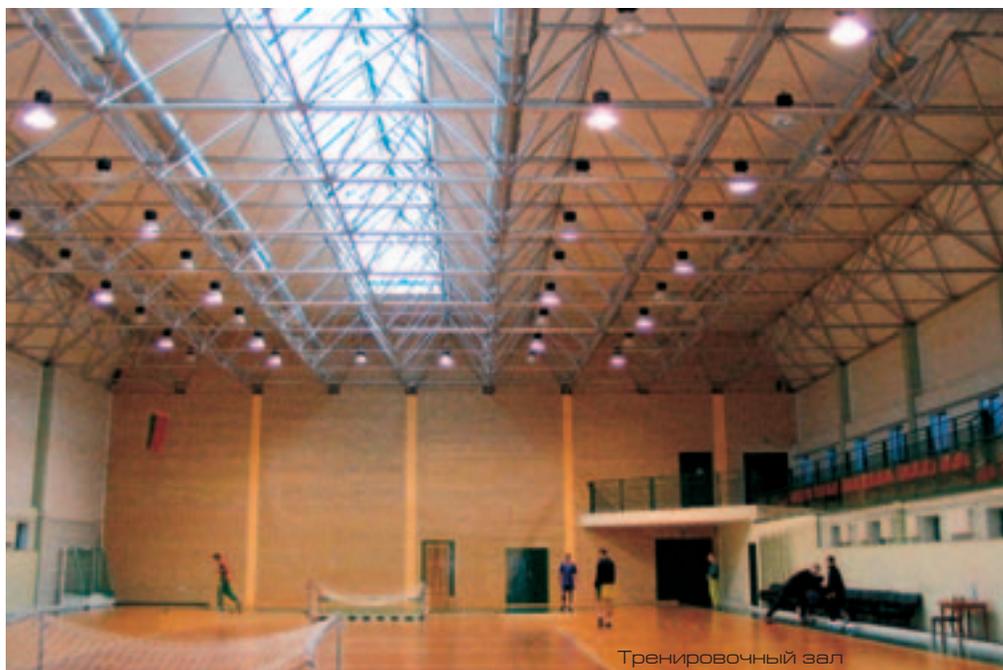
Навес на погранпереходе "Козловичи"

Внутренний каркас выполнен в сборных железобетонных конструкциях по серии 1.020. Наружный каркас состоит из контурных монолитных железобетонных колонн, выполненных в несъемной стальной опалубке из труб  $\varnothing 610$  мм с примыкающими к ним ригелями и диафрагмами жесткости. Основные несущие наружные колонны, расположенные с шагом 5,9 м и высотой от 8,6 до 18 м, поддерживают структурную плиту покрытия, фасадную систему и связаны с внутренним железобетонным каркасом во всех уровнях примыкания ригелей и панелей перекрытия.

Покрытие главной спортивной арены площадью более 5 тыс. м<sup>2</sup> запроектировано в виде квадратной структурной плиты размерами 64х64 м, ломаной по диагонали и образующей две треугольные плиты размерами 64х64х93 м, соединенные в коньке подстропильной конструкцией под углом 150° и создающие два ската с уклонами по 15°. Структурная конструкция опирается по контуру 66х66 м в уровне



Макет универсального спортивного комплекса



Тренировочный зал

нижнего пояса на круглые железобетонные колонны с шагом 6 м и диафрагмы жесткости. По верхним узлам структурных плит как основного, так и тренировочного залов устанавливаются прогоны из швеллеров, на которые укладываются профнастил и элементы кровли.

Конструкция покрытия тренировочного зала площадью около 1,5 тыс. м<sup>2</sup> выполнена в виде прямоугольной в плане структурной плиты размером 33х45 м, опирающейся по контуру с шагом 6 м на прямоугольные железобетонные колонны. Пространственная несущая структура имеет ортогональную сетку верхнего и нижнего поясов с ячейкой 3х3 м и высоту 2,12 м по осям поясов.

Принятая принципиальная схема покрытия в сравнительном анализе с другими конструктивными традиционными схемами позволила значительно сократить

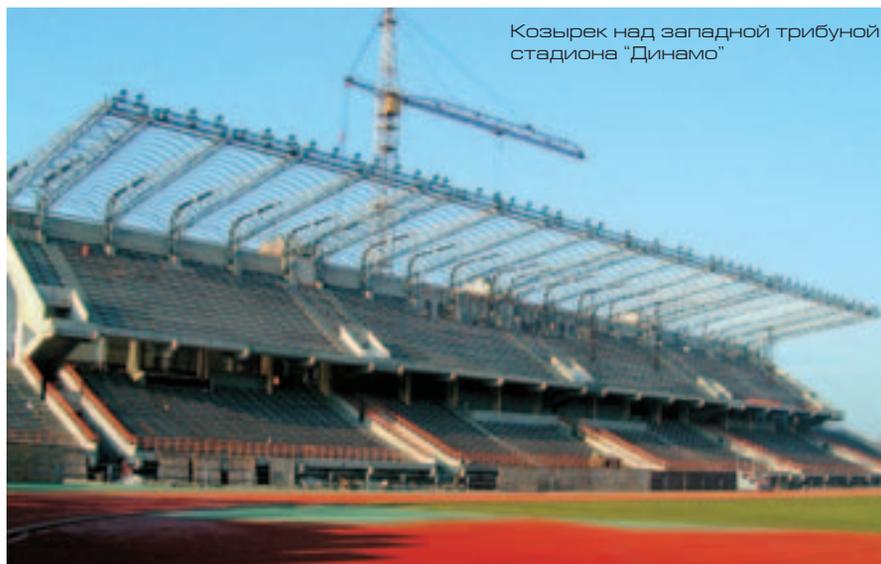
высоту несущих конструкций и, как следствие, строительный объем здания и металлоемкость. Экономичность принятой конструктивной схемы сооружения заключается в отсутствии передачи горизонтальных усилий (распора) на элементы каркаса и фундаменты.

На различных объектах Бреста в течение нескольких лет успешно эксплуатируются структурные конструкции, отличающиеся формой, габаритами, пролетами, длиной стержней, нагрузками и условиями монтажа.

#### Реконструкция стадиона "Динамо" в Бресте (ГОСК "Брестский")

Западная трибуна – двухъярусная, вмещающая 8600 зрителей. Трибуна полностью покрыта козырьком со светопрозрачным покрытием.

Металлоконструкции козырька состоят из стальных консольных ферм вылетом 18,6 м, опирающихся на монолитные же-



Козырек над западной трибуной стадиона "Динамо"



лезобетонные пилоны с шагом 6 м. Хотелось создать покрытие с минимальным загромождением пространства под светопрозрачной поверхностью. Легкие пространственные несущие фермы позволили свести к минимуму лирический беспорядок стали над головами зрителей.

По нижнему поясу фермы раскреплены стальными арками из тонкостенных прямоугольных труб. На арки опираются поликарбонатные панели. Несущие стальные конструкции оказались полностью над светопрозрачной поверхностью.

**Покрытие над амфитеатром концертного комплекса "Славянский базар"**  
**Эскизное предложение**

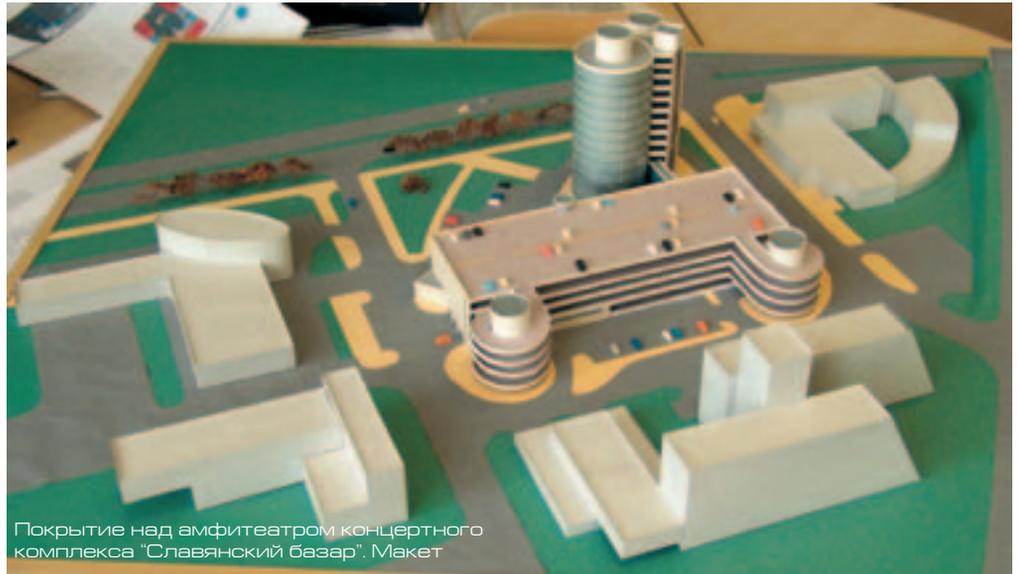
**Идея** – Анатолий Ничкасов

**Архитектор** – Валерий Кескевич

**Конструктор** – Анатолий Качуровский

По заданию Минстройархитектуры разработан вариант покрытия над амфитеатром Витебского концертного комплекса "Славянский базар" в легких стальных структурных конструкциях.

Пространственная несущая структура покрытия имеет сложную форму с размерами в плане 110x60 м и ячейкой поясов 3x3 м. Площадь покрытия 4300 м<sup>2</sup>. Его структурная конструкция подвешена в че-



Покрытие над амфитеатром концертного комплекса "Славянский базар". Макет

тырех точках за верхушки пирамид с помощью вант к несущей стальной арке. Структура может быть собрана на подмостях на проектной отметке. Возможен также вариант сборки всей структурной конструкции, включая поликарбонатное покрытие на уровне земли с последующим подъемом с помощью системы полиспастов, закрепленных к несущей арке, на

проектную отметку. Светопрозрачное покрытие выполнено из тонированного поликарбоната, закрепленного к ортогональной решетке верхнего пояса.

Архитекторов и конструкторов, заинтересовавшихся структурными конструкциями, приглашаем к сотрудничеству.

**Лестницы и ограждения  
из нержавеющей стали**

**со стеклом  
с полимерным покрытием  
с элементами из дерева  
и латуни**

**г. Минск, Партизанский пр-т, 14-114  
тел.: (017) 249-33-54, 248-40-39  
WWW.TRADICO.ORG**

# Стальная телевизионная башня для Минска —

## *какой она может быть*

Будущая радиотелевизионная башня в Минске, несмотря на то что решение о конкретных сроках ее возведения еще не принято, то и дело возникает на гребне волны общественного интереса. Открытый международный тендер по выбору подрядчика на проектирование и строительство сооружения был проведен еще в 1998 году. Среди представленных предложений творческих коллективов из шести стран были два проекта, разработанные с участием белорусских архитекторов, конструкторов и инженеров. Одному из них — из монолитного железобетона — было отдано предпочтение. Но не менее интересен стальной вариант башни, о котором в предлагаемой сегодня вашему вниманию статье рассказывают его авторы.

### Авторский коллектив проекта

Главный архитектор В.В. Крамаренко

Главный конструктор и главный инженер Е.П. Морозов (ЦНИИПСК им. Мельникова, Москва)

Ю.В. Шаронов, директор УП "Белпромпроект"

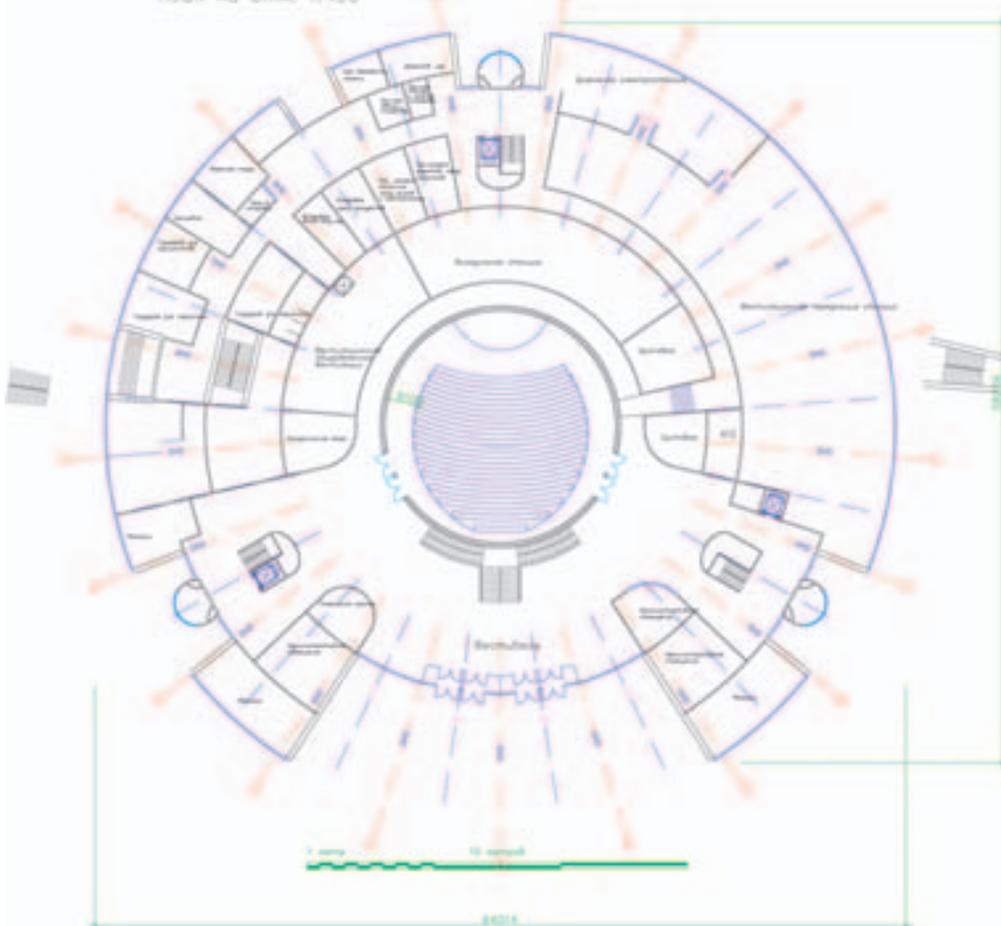
М.Н. Исаченко, директор ЗАО "Белпроектстальконструкция"

А.В. Жибуль, главный инженер ЗАО "Белпроектстальконструкция"

Телебашня в белорусской столице, как было записано в условиях тендера, должна быть неповторимой, оригинальной и органично вписываться в городскую застройку. Помимо безотказного функционирования всех современных систем радиосвязи и те-

левидения она призвана не только выполнять градостроительные задачи, но и стать общественно-культурным центром с обзорными площадками, лифтами, кафе и ресторанами, туристическим бюро, лекционным залом, сувенирными киосками.

План на отм. 1,496

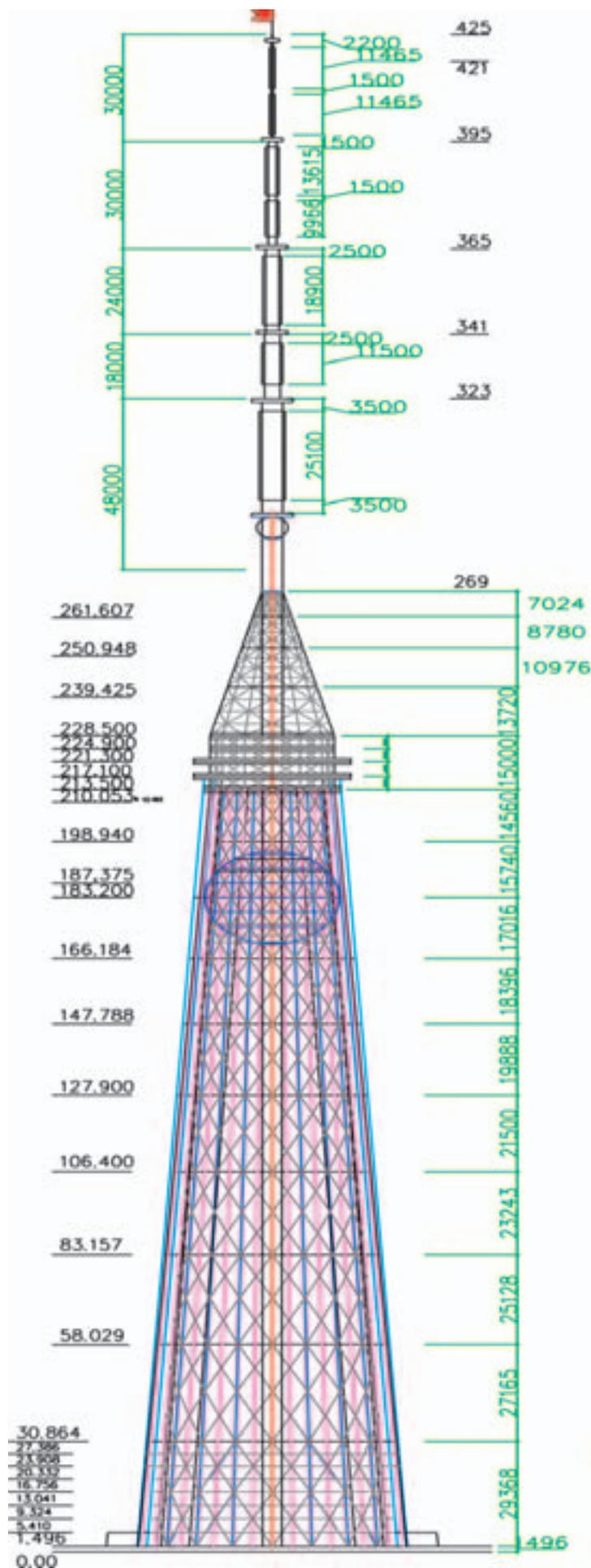


Авторы статьи задумали выполнить Минскую телебашню в полузабытых традициях русской школы металлостроительства и с использованием самых передовых мировых достижений в этой области. Нет сомнений, что если бы Владимир Григорьевич Шухов смог дожить до сегодняшних дней, непременно одобрил бы нашу (и его тоже!) концепцию этого сооружения. Ведь Шухов просто и удивительно решал и претворял в жизнь насущные инженерные задачи: будь то строительство, котлостроение, судостроение, нефтехимия или другие отрасли промышленности царской и советской России. Инженерные творения Шухова получили мировое признание. Его неоднократно (но безуспешно) приглашали работать в США, называя русским Эдисоном. Особо следует отметить стержневые пространственные конструкции для башен и беспилотных покрытий, геометрия которых была описана линейчатыми поверхностями гиперлоидов. Они получили название "систем Шухова".

Вот что пишут немецкие специалисты, побывавшие в Москве в 1989 году, о Шаболовской башне, построенной Шуховым в 1922 году: "Эта невероятно легкая, ажурная башня с деталями, подкупающими своей простотой и своеобразной формой, является блестящим конструкторским образцом и верхом строительного искусства".

Высота осуществленной в годы разрухи и реконструированной в последующее время Шаболовской башни — 156 м, а расход стали — 240 т. Эта башня не только исторический памятник, но и поныне действующая антенная опора радиостанций на УКВ. Сохранились и другие сетчатые башни, построенные Шуховым, например водонапорная башня на железнодорожной станции в Орше. Она хорошо видна всем проезжающим по железной дороге Минск — Москва.

Замечательной архитектурной особенностью сетчатых башен является их зрелищность. Созерцание такого сооружения создает неизгладимое впечатление. Зрелищный эффект особенно проявляется при наблюдении с движущегося транспорта, когда кажется, что башня танцует и кружится. Это объясняется тем, что к проезжающему наблюдателю она быстро поворачивается, закручиваясь вокруг своей оси, в то время как остальные объекты — строения, деревья замечаются как пробегающие силуэты, поворот которых наблюдается вокруг некой вертикальной оси, удаленной за линию горизонта.



К великому сожалению (но может быть, к счастью — нет худа без добра), развитие стальных строительных конструкций пошло по линии типизации — индустриализации с использованием поточных методов в проектировании, изготовлении, скоростном монтаже. При этом не осталось места шуховским сетчатым конструкциям, которые он плел, как плетут корзины, только не из ивовых прутьев, а из стальных профилей, соединяя их заклепками в местах перекрещивания.

Заклепочные соединения уже давно не применяются. Их заменили электросварка и высокопрочные болты. Такая замена потребовала других конструкций. Поэтому при наращивании Шаболовской башни в 1991 году пришлось отказаться от чисто шуховских конструкций, запроектированных специально для этого. Проект наращивания был переделан под технологию завода-изготовителя, а затем — под крупноблочную поставку и укрупненный монтаж.

Разработчикам Минской телебашни удалось соединить подходы к конструированию и строительству высотных и глубоководных сооружений с сетчатыми системами Шухова. Многие концепции и технические разработки являются изобретениями ЦНИИпроектстальконструкции (ныне — ЦНИИПСК им. Мельникова) — организации, выросшей из проектно-строительной конторы Бари и Шухова в мощнейшее проектное и исследовательское предприятие в СССР и Российской Федерации. Они были воплощены при строительстве телебашен в Ташкенте, Алма-Ате и при создании проекта Минской телебашни.

Какой же представляется она авторам? Это убывающий в геометрической прогрессии по высоте ритм пространственных сетчатых секций. Стержни секций расположены на поверхностях геометрически подобных однополостных гиперboloидов. Тем самым достигается постоянство углов наклона стержней, что является основополагающим фактором для проведения типизации конструкций, узловых соединений стержней, производственных процессов изготовления, повторяемости монтажных операций и всего того, что в итоге определяет высокое качество исполнения.

Две верхние гиперболические секции имеют больший наклон образующих стержней, чем нижележащие. Они создают некий шатер, венчающий архитектурную композицию. В его вершину (на высоте



около 270 м) заделана консоль антенной этажерки высотой 155 м.

На стыках соседних по высоте гиперболических секций размещены кольцевые диафрагмы. Они выполнены в виде ферм с внешним и внутренним поясами и стержнями решетки между ними — раскосами и радиальными распорками. На распорках ферм закреплены на сварке наклонные стержни соседних гиперболических секций. Фермы имеют труб уветрически подобное строение с тем же коэффициентом подобия, что и гиперболические секции. Их наклонные стержни и горизонтальные стержни кольцевых диафрагм выполнены из стальных круглых труб, а их соединения — встык и врез — на сварке. Использование круглых труб увеличивает обтекаемые свойства конструкций и уменьшает их аэродинамическое сопротивление в ветровом потоке более чем в 2 раза по сравнению с конструкциями из сортовых и фасонных профилей. Наклонные стержни стянуты между собой в зазорах в местах их перекрещивания и жестко соединены в стыке. Тем самым, во-первых, увеличена их устойчивость при продольном изгибе, что позволяет отказаться от промежуточных кольцевых диафрагм в гиперболических секциях; во-вторых, обеспечена сдвигоустойчивость конструкции в целом.

Антенная этажерка выполнена из сварных круглых цилиндрических оболочек-царг диаметром внизу 4 м и далее (по высоте) с последовательным его уменьшением, стыки царг — с помощью сварки или на высокопрочных болтах. Это исключает необходимость антикоррозионной защиты при монтаже в зонах термического влияния сварки.

Все описанные выше конструкции являются силовыми, образующими силовой каркас башни, способный противостоять действию ураганов. Стержневые конструкции защищаются от коррозии современными лакокрасочными покрытиями, обеспечивающими межремонтный период в течение 20–25 лет. Антенная этажерка снаружи покрывается металлизационным покрытием — алюминием или цинком с целью увеличения межремонтного периода в 2 раза. Тем самым обеспечивается длительное и бесперебойное функционирование антенных устройств.

Все, что навешивается на силовой каркас и допускает возможность изменения в период эксплуатации, относится к эксплуатационным устройствам или так называемым грузовым конструкциям, к которым предъявляются требования местной прочности и обеспечения самонесущих функций. Они увеличивают парусность сооружения и влияют на прочность несущего каркаса, определяя необходимость и достаточность его несущей способности. Грузовые конструкции решены в блочно-модульном исполнении и допускают совершенствование блоков и модулей, из которых они состоят, или возмож-

ность их замены на другие, имеющие при этом содержание ту же форму. Учитывая, что средства связи — наиболее изменчивая во времени область техники, модульный подход вполне правомерен.

Грузовые конструкции и устройства включают:

– пассажирские шахты лифтов туристического комплекса (их три), которые установлены вокруг сетчатого каркаса под углом 120° в плане на самостоятельных фундаментах и поддерживаются кольцевыми диафрагмами;

– грузопассажирские шахты лифтов, эвакуационных лестниц, кабельного и фидерно-волноводного хозяйства, коммуникаций электроснабжения, водоснабжения, канализации (их тоже три) установлены на тех же фундаментах, что и шахты лифтов туркомплекса, но проходят внутри сетчатого каркаса и крепятся к внутренним поясам диафрагм;

– здание для аппаратных помещений в виде круглой шайбы находится внутри сетчатого каркаса и закреплено на уровнях диафрагм на высоте 213–227 м;

– здание туристического комплекса с вестибюлем, обзорными площадками, рестораном, кафе выполнено в виде шара, подвешенного к зданию аппаратных, и закреплено к диафрагме на высоте около 183 м;

– помещение метеослужбы шарового очертания находится в нижней части антенной этажерки на высоте около 320 м;

– технологические, эксплуатационные и переходные площадки располагаются на антенной этажерке, кольцевых диафрагмах и на крыше здания аппаратных помещений.

На самом вершине башни на высоте 425 м устанавливается флагшток с государственным флагом Республики Беларусь в поворотном корпусе.

Внизу внутри каркаса на самостоятельных фундаментах находится основное здание, включающее аппаратно-студийный комплекс, туристическое бюро, ресторан и демонстрационный зал. Отсюда производится посадка в лифты. Шахты лифтов туркомплекса прозрачные с углом обзора 120°. Внутри шахт проходят двухскоростные лифты с прозрачными кабинами, оборудованными сидячими местами в виде амфитеатра. При подъеме-опускании лифтов с большой скоростью (4 м/сек) кабины могут быть закрыты шторами.

Особенности и достоинства стального варианта видятся авторам в следующем. Архитектура башни создана ритмом геометрически подобных сетчатых конструкций, воспринимающихся как единое кружево. Каркас ее не огражден, легкая коничность и четкий ритм стержневых секций создают сильное впечатление при обозрении с любого расстояния. Изнутри сетчатая конструкция предстает в виде каркаса гигантского шатра — просматриваются концентрические окружности диафрагм, сетка стержней и лучи трех лифто-

вых шахт. Общее впечатление усиливается вечерней подсветкой. Башня и ее окрестности могут стать популярной зоной отдыха минчан и приезжих.

Главная конструктивная особенность стального варианта сооружения — разделение несущих и ограждающих функций. Традиционный ствол с коммуникациями, который присущ аналогичным объектам (в Ташкенте, Киеве, Алма-Ате), отсутствует. Вместо единого несущего ствола предложены три отдельных самонесущих каркаса на две половины. Во внешней находятся грузопассажирские лифты с обзорной кабиной и аварийная лестница, во внутренней сосредоточены служебные лифты и имеются закрытые отсеки для радиотехнических, электротехнических и сантехнических коммуникаций. Наличие трех внутренних отсеков ствола позволяет сгруппировать коммуникации по их функциональному назначению. Так, силовые кабели могут быть отделены от радиотехнических проводов. Сантехнические проводки оборудованы средствами пожаротушения. С каждого отсека шахты есть выход на кольцевые диафрагмы. Тем самым при необходимости возможен проход в отсеки соседних шахт.

Наличие самонесущих прислоненных шахт дает возможность их переустройства и переоборудования в зависимости от возникающих задач модернизации и технического совершенствования, не затрагивая основные несущие конструкции; в случае пожара позволяет подойти к источнику возгорания со стороны незадымленной шахты и с других шахт в каждом ярусе преградить путь огню. Пожарная безопасность обеспечивается прежде всего разделением лифтовых, лестничных и коммуникационных шахт, а также возможностями перехода из одной шахты в другую.

Физический износ конструкций из стальных сталей определен исходя из 100, 200 и более (или менее) лет в зависимости от технических требований на проектирование. Межремонтный период определяется качеством антикоррозионных покрытий и технологией их нанесения.

Строительство башни может быть обеспечено Молодечненским и Минским заводами металлоконструкций и монтажными предприятиями страны. На возведение башни со всеми ее силовыми и грузовыми конструкциями потребуется около 6 тыс. т стали. При правильной организации работ предполагаемый срок строительства — 2 года.

#### Литература

- Шухов В. Г. Искусство конструкции / Под ред. Грефе Р., Гаплова М., Перчи О. / Пер. с нем. М.: Мир, 1994.  
Проектное предложение по телебашне в г. Минске. УП "Белстройэкспорт", ЦНИИПСК им. Мельникова (г. Москва), ЗАО "Белпроектстальконструкция", УП "Белпромпроект", Творческая мастерская архитектора В.В. Крамаренко, РУП МЭМК (г. Молодечно), АО "Стальконструкция" (г. Москва), ГСПИ РТВ (г. Москва).  
Морозов Е.П. Требуется конкурентоспособные телебашни // Промышленное и гражданское строительство. № 5. 1999.



Михаил Исаченко  
Анатолий Жибуль  
Анатолий Зайцев

## Башня для мобильной связи

Действие сотовой радиотелефонной связи построено на принципе разбивки поверхности земли на отдельные участки — “соты”, в центре которых располагаются антенны базовой станции. Они обеспечивают радиосвязь с мобильными радиотелефонами, находящимися в пределах “соты”. Возможности передаваемой информации зависят от длины волны: чем она короче, тем больше каналов для передачи, что вступает в противоречие с величиной зоны покрытия одной базовой станцией. Антенная техника и экономика строительства базовых станций определили высоты их опор в пределах 40–110 м, при этом наиболее оптимальной оказалась 70-метровая высота.

Появление в 1999 году в Беларуси первого оператора мобильной связи стандарта GSM, а вскоре и второго, потребовало для размещения антенн кроме использования существующих опор строительства новых. Наиболее экономичным их вариантом признаны стальные решетчатые опоры.

На тот момент ЗАО “Белпроектстальконструкция” не имело разработок экономичных башен и мачт высотой 70 м, соответствующих нагрузкам мобильной связи и требованиям по деформативности.

В страну начали завозить данные сооружения из-за рубежа. Недостаток их в том, что они имеют высокую стоимость, к тому же облагаются таможенными платежами, рассчитываться приходится валютой. Операторами мобильных коммуникаций на Молодечненском ЗМК закупились и устанавливались на территории страны башни разработки ЦНИИпроектстальконструкции им. Мельникова (Москва), которые изготавливались для российского рынка. Но они рассчитаны на большой диапазон нагрузок и имеют значительный вес — 27 т, что повышает их стоимость.

Существенным конструктивным недостатком импортных башен является решение опорных узлов. Опираемые предусмотрены через фланцевые соединения на закладные детали в фундаменте, которые не позволяют произвести выверку башни по вертикали при установке, а требования по соблюдению точности установки закладных деталей в фундаментах в плане очень жесткие. Лестница предусмотрена с опиранием на собственный фундамент внутри ствола, решетка башен частая, что не позволяет разместить контейнер с оборудованием внутри ствола для уменьшения площади застройки. В некоторых сооружениях конструктивные решения требуют горячего цинкования отдельных элементов, что опять-таки повышает их стоимость.

Но опоры нельзя рассматривать как товарную продукцию, это, прежде всего, про-



дукция строительства. Даже при поточном производстве, когда конструкции типизированы и унифицированы, каждая изготовленная, поставленная и смонтированная опора является индивидуальным инженерным сооружением. Индивидуальность определяется радиотехнической оснащенностью, грунтовыми условиями, характером местности, метеорологическим районом, отступлениями от проекта, повреждениями, характером их исправления и т.д.

Исходя из этого, ЗАО “Белпроектстальконструкция” решило выступить инициатором разработки конкурентоспособной антенной опоры массового применения, ориентированной на отечественных изготовителей металлоконструкций и лишенной недостатков вышеназванных башен. Пакет антенных нагрузок был получен в СП ООО “Мобильная цифровая связь”.

Выбор схемы определялся опытом проектирования и рациональными параметрами решетчатых башен в зависимости от высоты сооружения и доли воздействия технологического оборудования. Конструктивные решения проектируемой башни были направлены на максимальное использование возможностей Молодечненского ЗМК как наиболее крупного производителя строительных металлоконструкций.

Статический расчет сооружения выполнялся по пространственной схеме с помощью программного комплекса “Лира”. Металлические конструкции рассчитаны на нагрузки от собственного веса башни и устанавливаемого на ней оборудования, а также ветровые и гололедные нагрузки. Особенно важное значение имеет правильный учет ветровой нагрузки, которую принято делить на статическую и динамическую составляющие. Первая определяется средней скоростью ветра и вызывает статическую реакцию башни, вторая — турбулентными пульсациями скорости ветра, вызывающими ее колебания. Под действием ветра может произойти деформация башни, изменение углового положения антенн, и при значительных величинах угловых перемещений снижается качество приема сигнала.

Согласно нормам проектирования антенных сооружений, относительные откло-

нения опор связи в общем случае не должны превышать 1/100 высоты. Дополнительными требованиями к деформативности опор предусмотрены их угловые перемещения от ветровой нагрузки по азимуту и углу места не выше 0,5 градуса. Для поддержания стабильности углового положения антенн необходимо обеспечить соответствующую жесткость опор. В результате вариантов проработок были определены оптимальные параметры, позволяющие достичь необходимой жесткости башни при минимальном расходе стали.

Башня запроектирована треугольной в плане с укрупненными секциями размером до 12 м и разреженной перекрестной решеткой. Для достижения пространственной жесткости по высоте предусмотрены диафрагмы. Пояса и решетка выполняются из замкнутых гнуто-сварных профилей квадратного сечения, стыки поясов — фланцевыми на так называемых слаботянутых высокопрочных болтах. Соединение элементов решетки с поясами и между собой производится на болтах класса прочности 8.8. Узлы опирания башни на фундаменты позволяют производить выверку вертикальности сооружения в процессе монтажа. Для обслуживания технологического оборудования имеются площадки и лестница с ограждением. Металлоконструкции производятся Молодечненским ЗМК с использованием кондукторов, обеспечивающих необходимую точность изготовления всех элементов.

По весовым характеристикам башня получилась близкой к зарубежным аналогам и значительно легче разработки ЦНИИпроектстальконструкции. Ее вес — 16,5 т. Благодаря этому появилась возможность производить ее монтаж целиком после предварительной сборки в горизонтальном положении на земле.

В настоящее время выполнена проектная документация базовых станций. Молодечненским ЗМК изготовлено одиннадцать комплектов металлоконструкций башен для СП ООО МЦС. Монтаж сооружений осуществляется с привлечением строительно-монтажного предприятия УП “Монремтехно” и ООО “Миккомпани”.



# СТАЛЬ КОНСТРУКЦИЯ

## проектирование, изготовление, монтаж

В большинстве проектов-прогнозов городов будущего ведущая роль отводится металлу. Непрерывно расширяется область его применения в современной архитектурно-строительной практике. Растет и число участников рынка быстровозводимых зданий. На передний план выдвигаются динамично развивающиеся предприятия, оказывающие инвестору и заказчику всестороннюю помощь в управлении проектами.

Особенность группы компаний "СтальКонструкция" определяется в первую очередь комплексом предоставляемых услуг. Ее пример доказывает, что в современных условиях организация, оперирующая всеми рычагами влияния в своем сегменте рынка, в состоянии эффективно вести дела и прочно занять свою нишу среди крупных предприятий строительного сектора. "СтальКонструкция" выполняет не одну узкую задачу, а гибко контролирует процесс во всей полноте, осуществляя поставки сырья, проектирование, изготовление и монтаж сооружений. Такой подход существенно сокращает время от начала проектирования до пуска объекта в эксплуатацию, позволяет оперативно решать спектр вопросов на всех стадиях реализации проекта и при высоком качестве исполнения снижает его стоимость в целом.

Будучи крупным металлотрейдером на отечественном рынке, "СтальКонструкция" снабжает сырьем потребителей внутри страны, включая крупные заводы-изготовители металлоконструкций. Поставки осуществляются по прямым контрактам непосредственно с металлургическими комбинатами России и Украины. В городе Молодечно созданы производственная база и склад металлопроката, из которого производятся трубы профильные, широко применяемые в строительстве и машиностроении.

Металлоконструкции изготавливаются из собственного сырья, по собственным проектам с учетом конструктивных особенностей объектов и технологических возможностей как на собственных производственных мощностях, так и на крупных заводах Беларуси с обязательным конструкторским сопровождением, контролем качества и сроков выпуска продукции.

Автоцентр "Audi" в Ростове-на-Дону (внешний вид)



У компании сложились прочные деловые связи с Молодеченским заводом металлоконструкций, Минским опытным заводом металлоконструкций, Минским заводом технологических металлоконструкций, Жлобинским ремонтно-механическим заводом.

Монтаж сооружений осуществляется силами собственного монтажного подразделения, а при возведении особо значимых объектов — с привлечением крупных белорусских строительных трестов, с которыми налажены длительные партнерские отношения.

Группа компаний "СтальКонструкция" имеет государственные лицензии Республики Беларусь и Российской Федерации на проектирование и строительство и широкий круг заказчиков на отечественном рынке, в России, Украине, Польше, странах Балтии.

### Ключ к успеху — нестандартные решения

Одним из важнейших звеньев в производственной цепи, по словам генерального директора группы компаний "СтальКонструкция" Дмитрия Перова, является проектирование. Вкладывая в строительство объекта большие средства, заказчик стремится распорядиться ими экономно и достичь цели быстро. На этапе проектирования как раз и происходит самый глубокий анализ не только архитектурных, эстетических, но и экономических задач.

Эффективность принятой концепции сооружения, полнота ее проработки, реалистичность способов материализации — все эти моменты тщательно просчитываются на стадии создания проекта. Коллектив проектного отдела, возглавляемый опытным специалистом в области проектирования металлоконструкций Альбертом Гурковым, способен генерировать новые идеи, создавать рациональные конструктивные формы сооружений, обеспечивающие быстрое и качественное строительство.

Так, недавно в городе Калининграде по проекту "СтальКонструкции" завершён монтаж крупного торгового центра "Вестер". Специалисты компании применили в нем новое интересное и экономичное, не имеющее аналогов, решение балочной клетки. Благо-



Автоцентр "Audi" в Ростове-на-Дону (внутренний вид)



Автоцентр "Фольксваген" в Москве



даря нетрадиционному расположению колонн в здании появилось больше внутреннего пространства, которым заказчик может распорядиться наиболее оптимально.

Индивидуальный подход к каждому объекту — едва ли не главный козырь проектировщиков "СтальКонструкция". Естественно, все дело в том, что мы — заинтересованные люди и стремимся создавать оригинальные и нестандартные объекты. Только так будем интересны партнерам, а значит, развиваться и сохранять устойчивые позиции на рынке", — подчеркивает Дмитрий Перов.

Процесс проектирования эксклюзивного сооружения признают специалисты, сложный и трудоемкий, особенно если идешь непроторенным путем. Проект должен максимально соответствовать требованиям и возможностям заказчика, а нередко и корпоративной эстетической концепции. Поэтому работа требует полной отдачи, напряжения творческих сил, длительных и скрупулезных расчетов. В противном случае конструкции выйдут массивными, объект непомерно дорогим, а облик неэстетичным.

Компания накопила богатый опыт проектирования и строительства. С ее участием за последнее время создан ряд объек-

тов различного назначения: торговые центры сети "Вестер" в Калининграде и сети "Ашан" в Москве, административные здания в Минске, Москве, Санкт-Петербурге; автоцентры "Ауди", "Фольксваген" в Москве, Тольятти, Екатеринбурге, Ростове-на-Дону; производственные базы и корпуса для СП "Санта Бремор", ООО "Ин-

АЭС на пограничном переходе "Варшавский мост"



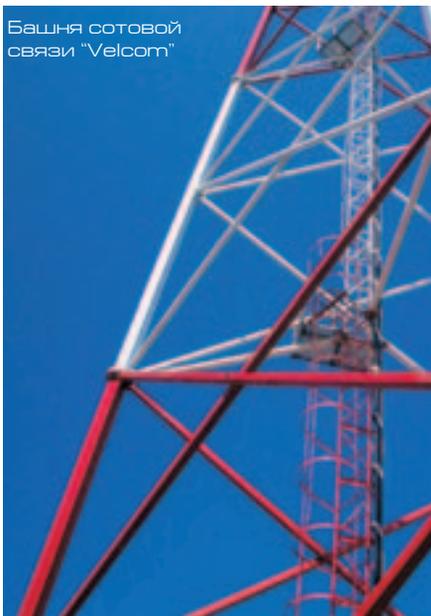
ко-Фуд", предприятия по производству офисной мебели "Белс", ООО "Аллегри Белла", УМПО "Компо" (Брест), ОАО "Криница" (Минск), ООО "Мока" (Гродно), ПО "Беларуськалий" (Солигорск), ОАО "Стекловолокно" (Полоцк), торгового комплекса "Ждановичи", ОАО "Самарский резервуарный завод", "Завод сухих строительных смесей" (Малоярославец); башни сотовой связи для компаний "Velcom", "МТС", "Мегафон", "РеКом". Построенные объекты имеют отличные эксплуатационные и технические характеристики.

На сегодняшний день с участием компании завершается строительство торгово-технического центра "Тойота" в Минске, ведется строительство крупнейшего предприятия по производству алкогольной продукции "Родник" в Самаре, начато возведение мясоперерабатывающего комплекса СП "Евро-Трейд-Брест", осуществляется поставка башен по собственному проекту для компании сотовой связи "Velcom".

Компанией "СтальКонструкция" разработан проект и начато производство металлоконструкций для крупнейшего автоцентра "Тойота-Лексус" на Рублевском шоссе в Москве. Объект запроектирован легким и ажурным с акцентом на открытые металлические конструкции. Раскрывающиеся снаружи и в интерьере, в соче-

тании с технологическим внутренним наполнением они образуют единую пространственную структуру. Принятые автором проекта конструктивные решения позволили полностью воплотить в жизнь замысел архитекторов.

В современном строительстве преимущества металлических конструкций очевидны. Их использование дает возможность создавать необычные пространственные геометрические формы, преодолевать монотонность и повторяемость сооружений, привнося в них новые средства архитектурной выразительности, а мобильность и скорость строительства по сравнению с традиционными материалами — вне конкуренции. Компания "СтальКонструкция" является одним из ярких представителей на рынке быстровозводимых зданий из металлоконструкций.



Башня сотовой связи "Velcom"

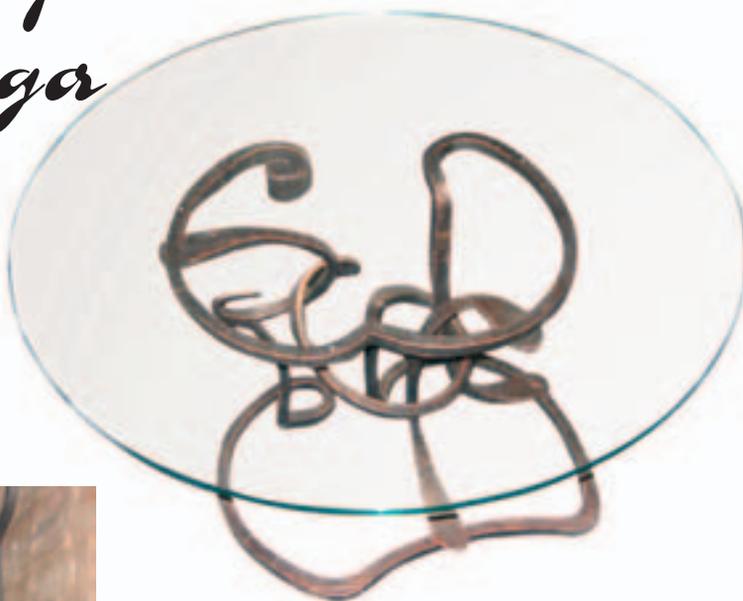
**СТАЛЬ**  
**КОНСТРУКЦИЯ**

Тел. в Минске: 237-75-57,  
237-75-58, 237-75-59  
www.psk.by

Юрась Мацко

# Металадэкор у аблітцы горада

Ва ўсім свеце архітэктары, увасабляючы свае думкі і памкненні ў канкрэтных збудаваннях, выкарыстоўваюць метал як канструкцыйны, функцыянальна-дэкаратыўны ці проста дэкаратыўны матэрыял, без якога сёння немагчыма нават уявіць будаўніцтва. Яго кладуць у бетон, з яго робяць каркасы будынкаў, дахаў, розныя камунікацыі і ўмацаванні.



Канструкцыйны метал звычайна схаваны і не нясе дэкаратыўнай функцыі, хіба што аўтар-архітэктар наўмысна задумвае адкрыць яго і паказаць чалавечаму воку.

У розных архітэктурных стылях, такіх, як мадэрн, канструктывізм, хай-тэк, постмадэрн, прысутнічаюць металічныя канструкцыі ў чыстым выглядзе (фермы, стойкі, балкі). Дэкаратыўнасць ім надаюць шматлікія клёпкі, балты, тэхналагічныя вузлы, элементы ферм. Пры ўдалых рашэннях архітэктара метал самадастатковы і выразны: Эйфелева вежа, палац Жоржа Пампіду ў Парыжы, масты Санкт-Пецярбурга...

Значную ролю як у інтэр'еры, так і экстэр'еры любога збудавання адыгрываюць функцыянальныя архітэктурныя элементы. Традыцыйна ў Еўропе балконныя і лесвічныя агароджы, аконныя краты, брамы, шылды, фантаны, ліхтары, ветранікі выконваліся з металу кавалямі і ліцейшчыкамі.

Забыўшыся на час, можна гадзінамі любавалася цудоўнымі ўзорами брамаў, шылдаў, балконных агароджаў у Празе, Вільні і іншых старых гарадах Еўропы. Увесь гэты металічны дэкор горада сплятаецца ў адзінае цэлае з архітэктурнымі і скульптурнымі помнікамі, ствараючы асаблівы, унікальны малюнак, нараджаючы невытлумачальна прыцягальную атмасферу. Здавалася б, зусім нязначныя дэталі з'яўляюцца неабходнымі складнікамі гарадскога ансамбля.

Аўтары заўсёды вельмі тактоўна і арганічна ўводзілі метал у агульную кампазіцыю будынкаў і вуліц. Стылёвая прадуманасць, адсутнасць перагрузу, маштабнасць у выкарыстанні металічных дэкаратыўных элементаў сведчаць аб высокім прафесіяналізме як архітэктараў, так і мастакоў — майстроў-металістаў.

Беларусь развівалася ў рэчышчы еўрапейскай культуры, ствараючы пры гэтым свае традыцыі і адметнасці ў гэтай галіне. На прыкладзе гістарычнага цэнтра Гродна, у культурных, адміністрацыйных і жылых збудовах бачна, якую вялікую ролю канструкцыі з





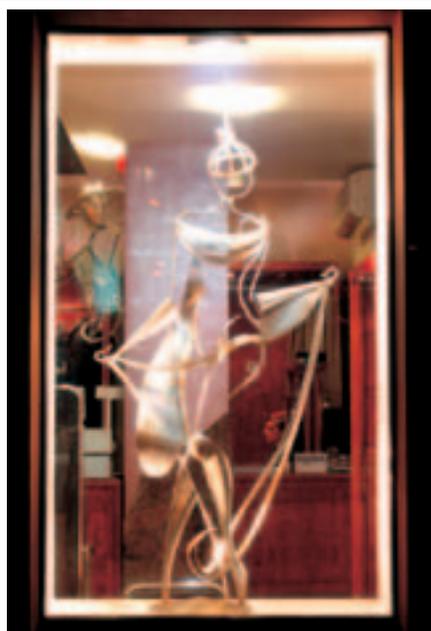
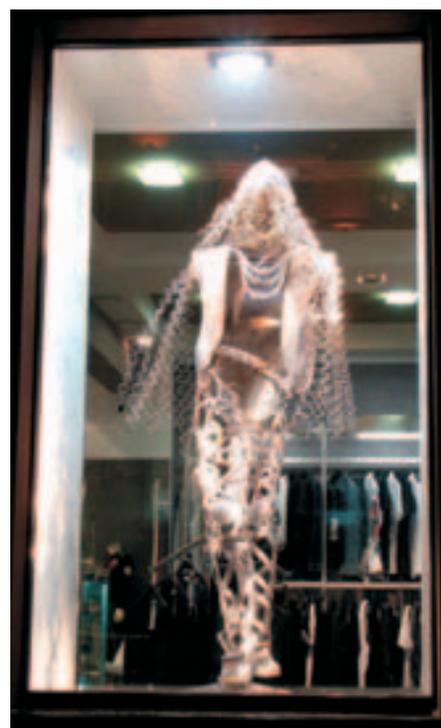
металу адыгрываюць у агульным каларыце горада і кожнага будынка паасобку. Але, на жаль, казаць у першую чаргу патрэбна пра тое, што аўтэнтчныя металічныя элементы падчас рэканструкцый і капітальнага рамонту гістарычных будынкаў назаўсёды страчваюцца. Больш таго, існуюць прыклады, калі на пачатку будаўнічых работ яны бясследна знікаюць, а ў



выніку з'яўляюцца новыя, абсалютна ў іншых стылістыцы і тэхналогіі. А гэта значыць, што гістарычны воблік будынка змяняецца, назаўсёды губляючы свой каларыт. Так адбылося з дамамі на вуліцах К. Маркса, 6, 25; Кірава, 7, 9; Сацыялістычнай, 43 і інш.

Нярэдка на гістарычных будынках з'яўляюцца новыя дэкаратыўныя элементы і пры гэтым абсалютна не ўлічваюцца пэўныя патрабаванні. Напрыклад, у мінулым годзе пры правядзенні рамонтных работ на бакавым фасадзе езуіцкага (Фарнага) касцёла — помніка XVII стагоддзя быў разабраны дадатковы ўваход. Замест яго новыя ўваходныя дзверы выкананы з металу, стылёва, з вытрыманымі адпаведна часу і архітэктуры будынка патрабаваннямі, а вось агароджа пляцоўкі перад уваходам зварана з трубы і шэрагу прасцейшых валют. Падобныя канструкцыі яўна дысаніруюць у гістарычным асяроддзі, збядняюць яго, робяць больш прымітыўным. На жаль, такіх агрэхаў у гістарычным цэнтры Гродна і іншых беларускіх гарадах шмат, і пакуль што тэндэнцыі на іх выпраўленне не бачна.

Вельмі хацелася б ачысціць гістарычныя цэнтры ад безгустоўнага металу. Няхай яго лепей будзе няшмат, але ён павінен стылёва адаптавацца да асяроддзя. У той жа Празе ці Берліне новыя металічныя элементы не адрозніш ад старажытных. У нас жа там, напрыклад, дзе павінен быць мадэрн, можа з'явіцца класіка ці ўсходняя вязь.



архітэктара і майстра, каб актыўны па сваёй прыродзе метал не сапсаваў інтэр'ер ці экстэр'ер сучасных збудаванняў. Металічныя элементы патрабуюць глыбокіх ведаў, культуры, кругагляду. Майстар абавязаны граматына абгрунтаваць свой выбар. Гэтага патрабуе і мастацтва, і час.

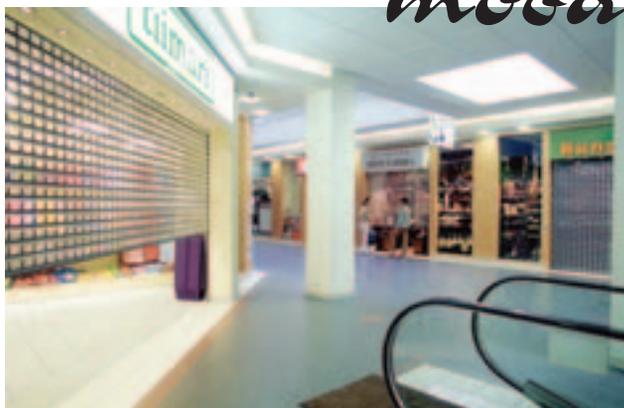
Сучасны металадэкор шматгранны і шматфункцыянальны. Ільвіная яго частка выкарыстоўваецца для аздаблення катэджаў банальнымі арыбутамі. Брамы, агароджы, балконы, казыркі, краты на вокнах, лесвічныя агароджы і г.д. — традыцыйныя па сваёй функцыі. Але з'явіўся

яшчэ адзін напрамак металадэкару — чыста дэкаратыўны, які дазваляе мастаку максімальна раскрыцца, па-сапраўднаму выказацца на практыцы. Тут не існуе функцыянальных рамак і стылёвых шор. Перш за ўсё гэта ўвасабляецца ў такіх аб'ектах, як кавярні, рэстараны, шматлікія салоны, клубы і інш. Атрыбуты іх выглядаюць, як правіла, незвычайнымі і нетрадыцыйнымі: скульптуры, дэкаратыўныя кампазіцыі, аздабленне нішаў і вуглоў, запаўненне прасторы і імітацыя розных неметалічных рэчаў і матэрыялаў. Вось толькі некалькі прыкладаў такіх месцаў: боўлінг-клуб "Сфера", рэстаран "Гудвін", салоны моды "Сохо", "Бронкс" у Мінску, галерэя "Тызенгаўз" у Гродне.

У Савецкім Саюзе, у тым ліку ў БССР, мастацкае кавальства знаходзілася ў заняпадзе — традыцыі старых майстроў былі практычна страчаныя. На тое існуе шмат прычын, але гаворка зараз аб іншым. З перабудовай, з прыходам у эканоміку прыватнага сектара, з масавым будаўніцтвам катэджаў патрэба ў выкарыстанні металадэкару яўна ўзрасла, адчыніліся новыя майстэрні і фірмы, якія займаюцца металам у архітэктурі. У адным толькі Гродне такіх майстэрняў налічваецца некалькі, падобнае назіраецца і ў Мінску, іншых гарадах Беларусі. Кожная з іх мае свой адметны падыход да выкарыстання металічных канструкцый у архітэктурі. І галоўнае ў такой сітуацыі — знайсці звязку паміж ведамі



# За роллетной решеткой — *товар как на ладони*



Современные торговые центры, магазины, бутики немислимы без роллетных систем, красноречиво подчеркивающих их респектабельность и престижность. Но главное даже не в этом. На самом деле роллеты способны одновременно решать массу проблем для этих заведений. Как продукт многофункциональный, они сочетают в себе множество достоинств, центральным из которых является охранная способность. Это важно само по себе, но особенно актуально для торговых и сервисных зон, расположенных внутри рыночных, выставочных комплексов, общественных центров, доступных массовым посещениям людей.

Для предприятий розничной и оптовой торговли компания «Алютех» предлагает защитные роллеты и роллетные решетки с различной степенью надежности. Полотно роллет может быть выполнено из алюминиевого листа методом ролликовой прокатки. Устойчивость и прочность ему придает пенополиуретановое наполнение различной степени плотности, которое к тому же обеспечивает хорошую тепло- и звукоизоляцию роллетных систем. Однако наиболее высокой противовзломной стойкостью обладают роллеты и роллетные решетки из цельнотянутых алюминиевых профилей, полученных в результате экструзии. Степень защиты от взлома повышают направляющие шины усиленных конструкций. Для большей надежности роллеты могут дополняться механическими устройствами блокировки против поднятия снаружи — ручными ригелями, ригельными замками и автозамками.

Вряд ли кто станет спорить с тем утверждением, что залогом успешного функционирования торгового заведения является не только обеспечение полной сохранности материальных ценностей, защита от всякого рода посягательств, но и демонстрация товара «лицом», максимально приблизив его к покупателю. Стремление объединить такие, казалось бы, взаимоисключающие обстоятельства, до недавних пор оставалось мечтой. Теперь с распространением роллетных решеток оно стало реальностью, к тому же совпадающей с нацеленностью городских властей на приведение рынков, торговых рядов в цивилизованный вид.

Роллетные решетки «Алютех» открывают для предприятий торговли огромные рекламные возможности. Обладая такой же защитной мощью, как и обычные непрозрачные роллеты, они демонстрируют взору прохожих витрины даже после окончания рабочего дня и делают их «объектом внимания» вечером и ночью, в выходные и праздничные дни. И не только витрины. За роллетной решеткой ярко освещенное внутреннее пространство магазина видно как на ладони. А значит, появляется возможность задействовать максимум эффектов, чтобы представить на всеобщее обозрение все самое лучшее, обеспечив круглосуточную демонстрацию товаров. Ведь выражение «реклама — двигатель торговли» сколь ба-

Элегантный внешний вид роллетных решеток удачно согласуется с интерьером современных торговых центров, рынков, супермаркетов, универмагов. Впрочем, они и сами становятся оригинальным элементом дизайна, фокусирующим на себе внимание. В принципе это такие же роллеты, только в каждой из ламелей сделаны прямоугольные отверстия (окна) размерами 30x80 мм. На широких оконных проемах до 5,5 м их можно комбинировать в комплекте с усиливающими профилями. Это ни в коем случае не препятствует обзору в силу того, что они могут устанавливаться как через одну, так и через несколько решеточных ламелей. Роллетные решетки успешно прошли испытания в сертификационном центре и признаны соответствующими 3-му классу стойкости ко взлому. Экструдированные (цельнотянутые) профили обеспечивают им высокую ударопрочность и жесткость конструкции.

Выполненные из алюминия, устойчивого к коррозии, атмосферным воздействиям, низким температурам, изделия не теряют привлекательный внешний вид и в течение всего срока эксплуатации



выглядят как новые благодаря надежному полимерному покрытию. Стандартные цвета: белый, коричневый, серый, бежевый и серебристый металллик. Возможно и индивидуальное цветовое решение по шкале RAL.

Роллетные решетки могут быть установлены практически на всех видах проемов объектов любого назначения. Специалисты компании «Алютех» предложат различные варианты монтажа как непосредственно в оконные проемы, так и на внешнюю поверхность стен. Также возможно подобрать и оптимальный способ управления роллетными системами: от классических ручных приводов до современных электроприводов с рядом дополнительных функций. Электроприводы удачно подходят для торговых центров с большим количеством окон. Одно нажатие кнопки — и автоматика открывает или закрывает одну или несколько роллет в помещении, на отдельном этаже или на окнах всего здания. Роллеты с электроприводами могут быть связаны с датчиками пожарной сигнализации и автоматически открываются при ее срабатывании.

Кроме стандартных выключателей предлагаются и системы управления с ограниченным доступом. К примеру, электронные кодовые замки с ключами — «микрочипами», замковые выключатели и системы дистанционного управления.

Роллеты практичны в эксплуатации, не требуют специального ухода, легко очищаются и моются. Средства, затраченные на их установку, многократно окупятся в течение всего срока службы за счет дополнительной рекламы предприятий торговли в вечернее время суток и нерабочие дни.

Подробную информацию и консультации вы можете получить, обратившись в офис компании «Алютех».



## Фабрика металлодекора



Металл — один из ключевых материалов в строительстве. Диапазон его применения в современной строительной индустрии распространяется от крупногабаритных конструкций промышленных сооружений до аксессуаров элитных интерьеров. Металл позволяет создавать прозрачные, внешне невесомые, но очень прочные конструкции мебели, архитектурные элементы оформления зданий, обустройства городской среды и коттеджной застройки. Более десяти лет представляет на строительном рынке свою металлопродукцию витебское предприятие «ОСТ». В настоящее время это крупнейший производитель архитектурного металлодекора и художественных кованых изделий, в арсенале которого самые современные технологии обработки черного металла и нержавеющей стали.

### Кованые ажурные

Кованый металл сегодня вновь стал популярным элементом архитектурного убранства. Ажурные предметы из кованого металла открывают удивительные возможности для декорирования внутренних помещений и фасадов зданий, создания неповторимых ландшафтных композиций.

В структуре деятельности «ОСТ» художественнаяковка — ведущее направление, которое включает производство широчайшего ассортимента кованых изде-

лий: от доступных по цене решеток и ограждений, изготовленных на современном высокопроизводительном кузнечном оборудовании, до эксклюзивных изделий, выполненных вручную профессиональными художниками по металлу.

На предприятии осуществляется полный цикл производства кованых изделий: от черновой обработки металлических за-

готовок до финишной отделки изделий. В основе производства — отлаженная немецкая технология холоднойковки с использованием уникального автоматизированного оборудования для выпуска декоративных изделий из металла, высокотехнологичного импортного оборудования для обработки поверхностей, покраски, высококачественных долговечных лакокрасочных материалов и защитных покрытий. Все эти составляющие позволяют получать конечный продукт отличного качества, с эстетичным внешним видом.

Предприятие изготавливает стандартные изделия по предлагаемому каталогу либо по собственным эскизам заказчика. Можно заказать разработку индивидуального проекта специалистом фабрики. Команда профессионалов, в составе которой архитекторы, дизайнеры, конструкторы, художники-кузнецы и высококвалифицированные мастера обработки металла, в кратчайшие сроки поможет клиенту реализовать в кованом металле самые оригинальные идеи. Среди заказчиков фабрики — строительные компании и фирмы, проектные организации, предприятия и учреждения, индивидуальные застройщики. Продукция «ОСТа» представляет сегодня интерес для потребителей во всех регионах России и других странах СНГ, а также за рубежом.





красно продуманный ассортимент соединительных, крепежных, декоративных элементов позволяет решать достаточно сложные технические задачи без утомительной подгонки деталей по месту стыковки. С помощью технологии Навое может быть реализовано множество проектов: лестничные и балконные ограждения, каркасы для мебели, всевозможные конструкции малых архитектурных форм общественного назначения, интерьерные элементы магазинов, кафе, ресторанов, офисов, жилых помещений.

В ближайшее время с образцами продукции предприятия "ОСТ" можно будет познакомиться на выставке "Стройэкспо-2005" 22-25 марта в Минске.  
[www.ostmetal.com](http://www.ostmetal.com)

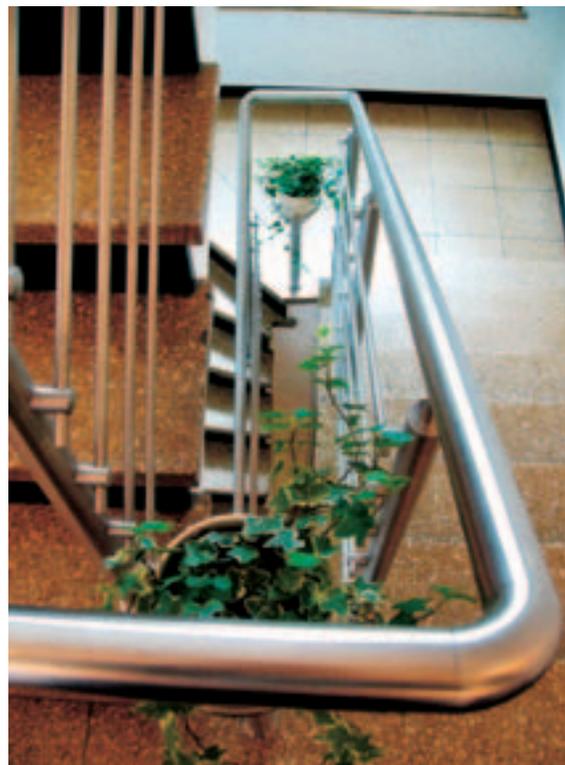
Предприятие предлагает широкий выбор стандартных кованых элементов для самостоятельной сборки готовых изделий и конструкций — своего рода "металлический конструктор", который позволяет из незатейливых профильных заготовок всевозможной конфигурации, волют, корзинок, листочков, цветов, шаров сложить богатые и неповторимые узоры на любой вкус. Приобрести готовые кованые изделия и сборные элементы можно в специализированных салонах-магазинах предприятия в Минске и Витебске.

#### **В стиле high tech**

Одним из самых актуальных стилей в дизайне жилых и общественных интерьеров по-прежнему остается high tech. Элегантность, легкость, стильность в сочетании с передовыми технологиями и точным инженерным расчетом позволяют ему выделяться среди других современных стилевых направлений. Металл, как стекло и пластик, является неизменным атрибутом архитектуры стиля high tech.

Изготовление лестниц, ограждений и других металлоконструкций из нержавеющей стали — еще одна сторона деятельности "ОСТ". Предприятие взяло на вооружение новейшие разработки немецкой компании Навое. Это производитель систем сборных элементов из "нержавеющей", который предлагает полностью отказаться от сварной операции при сборке и монтаже.

Элементы соединяются при помощи клея и стандартных базовых соединительных узлов. Разработана целая система простой, быстрой и надежной сборки готовых конструкций и изделий — от ограждений и перил различного вида и назначения до предметов интерьера. Пре-



Виталий Миронов



## Деталь в современной белорусской архитектуре

Архитектура — сложная, многогранная система организации среды, в которой взаимосвязаны функциональные, технические, эстетические начала, на которую влияет целый ряд разнообразных факторов и в которой всегда присутствует неотъемлемый элемент архитектурной композиции — архитектурная деталь. Что же такое архитектурная деталь? Какое место она занимает в этой системе?

Под деталью в зависимости от смыслового контекста могут подразумеваться как отдельные элементы городского ансамбля (фонари, лестницы, обелиски и т.п.), так и вспомогательные, второстепенные элементы сооружения, не играющие существенной роли в архитектурной композиции (столярка, осветительная арматура и т.п.). С точки зрения композиции к архитектурной детали относятся все относительно малые, композиционно значимые пластические элементы сооружения.

Законченное произведение в любом виде искусства формируется при помощи композиции. Для архитектуры главными средствами художественной выразительности являются организация пространства и тектоника ограничивающих его форм. В гармонизации архитектурного произведения значительную роль играет архитектур-

ная деталь, композиционные возможности которой огромны.

Во-первых, система архитектурных деталей способна во многом определять масштабный строй произведения, корректировать ощущения масштаба. Детали могут выражать структуру здания, зрительно увеличивать или уменьшать его размеры, придавать ему легкость или массивность. В конечном счете они либо способствуют созданию выразительного масштаба, либо разрушают его. Примерами крупного масштаба служат постройки Древнего Рима: Колизей, комплекс храмов в Баальбеке, римские форумы и термы, триумфальные арки и колонны.

Архитектурная деталь используется для взаимосвязи масштаба человека с масштабом постройки, масштаба постройки — с масштабом города. Это осуществляется через двойной масштаб, путем введения в композицию сооружения пластических элементов, адресованных системам разного уровня. Одна часть деталей ассоциируется по своей функции с человеком (наличники, порталы, балюстрады), создает антропогенную шкалу размерности сооружения и окружающего пространства. Другая часть — крупные детали — формирует ритмический строй улицы, площади.

Во-вторых, с помощью архитектурных деталей можно увязать отдельные постройки в единый ансамбль, выявить и подчеркнуть иерархическую связь между ними (разная степень детализации главных и второстепенных улиц, уличных и дворовых фасадов и пр.).

И в-третьих, система архитектурных деталей — это важное информативное составляющее архитектуры. Например, она помогает человеку ориентироваться в пространстве (высотные акценты как основные ориентиры в городе; портики и фронтоны как указатели входов в отдельные постройки и пр.).

Архитектурные детали способны олицетворять и пропагандировать определенные идеалы общества, оказывать эмоциональное воздействие на человека, быть значительным акцентом и завершающим штрихом в композиции здания. Например, в симметричной композиции наличие одной асимметричной детали концентрирует на ней внимание и является сильным художественным акцентом (излюбленный прием древнерусских зодчих).

В современной проектно-строительной практике Беларуси одновременно с усилением художественного начала в архитектуре и восстановлением утраченных культур-



Жилой дом по ул. Могилевской. Проект. Архит. А. Тельцов



Торговый центр с офисными помещениями и паркингом по пр. Машерова. Проект. Архит. В. Рондель

ных ценностей происходит возрождение интереса к архитектурной детали. Увеличение ее разнообразия в творческой палитре белорусских архитекторов во многом обусловлено:

- развитием типологии зданий;
- большим разнообразием объемно-пространственных композиционных решений;
- применением современных конструкций и материалов;
- более активным обращением к детали как неотъемлемой части архитектуры здания.

Возможности архитектурной детали удачно реализованы во многих современных объектах Минска.

Вот, например, **проект жилого дома по ул. Могилевской** (архит. А. Тельцов). Система горизонталей балконов и декоративных членений в здании композиционно увязывается с горизонталями окружающей застройки. Подобный прием используется и в **проекте торгового центра по**

**пр. Машерова** (архит. В. Рондель). Ответом на сложный горизонтальный ритм членений окружающей жилой застройки является горизонтальная широкая полоса завершающей части здания торгового центра. Органичная увязка новых построек со сформированной архитектурной средой осуществлена здесь при помощи детали.

Пирамидальное завершение **жилого дома по ул. Калининградской** (архит. А. Дыдышко) — не только главный силуэтный элемент здания, но и высотная доминанта всего жилого квартала. Подобную роль в градостроительной среде выполняет и жилой дом по ул. Р. Люксембург (архит. А. Тельцов). Его вертикальные элементы, имеющие развитые венчающие части, являются хорошим примером как фиксации уличной перспективы, так и высотной доминанты. В обоих случаях высотные доминанты домов хорошо обозрываются с различных видовых точек. В последнее время этот прием активно ис-



Жилой дом по ул. Калининградской. Архит. А. Дыдышко



Жилой дом по ул. Р. Люксембург. Проект. Архит. А. Тельцов

пользуется во многих столичных жилых постройках.

Среди объектов с наиболее активной ролью архитектурных деталей в общей композиции постройки следует отметить **административное здание компании "Лукойл" по ул. Немига** (архит. Б. Школьников), где применена широкая палитра архитектурных деталей: колоннада, козырьки, балконы, рекламно-информационные панели, лестницы и пандусы с ограждением, импосты витражей. С их помощью сформированы масштабы (антропометрический и более крупный) и силуэт, задан ритм и композиционные акценты. Все детали составляют единую систему, направленную на выявление основной композиционной темы объекта.

**Здание "Юкола-центр" по Логойскому тракту** (архит. А. Соболевский,



Административное здание компании "Лукойл". Архит. Б. Школьников

Интересная роль отведена архитектурной детали в композиции **торгового комплекса "Декорум" по пр. Ф. Скорины** (архит. В. Клюкович). Вертикальные оцинкованные трубы, расположенные в разных точках по периметру здания и относящиеся к инженерному оборудованию объекта, обрамлены металлическими элементами. Выкрашенные яркой краской, они расставляют акценты и композиционно объединяют громадный объем здания.

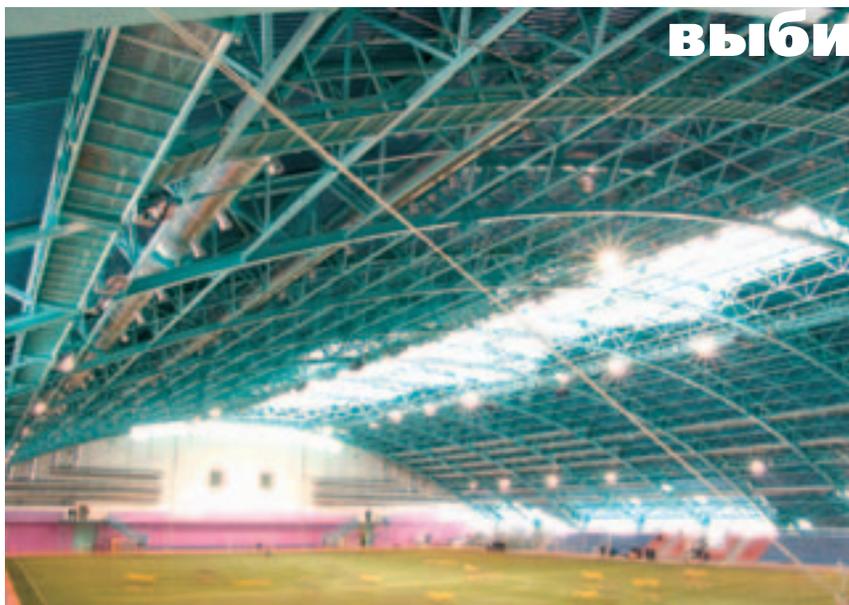
Принимая во внимание большой потенциал архитектурной детали как средства архитектурной композиции, можно утверждать, что активное использование ее возможностей позволит белорусским архитекторам существенно повысить художественную выразительность и отдельных построек, и целых градостроительных ансамблей.

Автомобильный салон "Юкола-центр".  
Архит. А. Соболевский, А. ГавриковТорговый комплекс "Декорум".  
Архит. В. Клюкович

А. Гавриков) выгодно отличается от многих современных построек многообразием архитектурных деталей, их особенной выразительностью, достигнутой применением яркого цвета. Металлические фермы, рекламно-информационные панели выявляют силуэт, импосты витражей вводят ритм, а вместе они формируют масштаб и масштабность. Ажурное металлическое ограждение лестницы и балкона, рекламные надписи создают выразительные художественные акценты в композиции здания.



# ТИКРА ТЕРМОСТОП — выбирайте лучшее



Компания Тикра (Словения) — один из ведущих европейских производителей огнезащитных составов для конструкций из металла, бетона, дерева, ДВП, ДСП, тканей и др. Продукция ее по достоинству оценена на европейском рынке, где пользуется постоянным спросом уже более 12 лет. Хорошо известна она и в Беларуси, выгодно выделяясь своими достоинствами среди множества предлагаемых аналогичных составов импортного производства.

Так, для огнезащиты металлических конструкций на отечественном рынке представлено лакокрасочное покрытие **“Тикра Термостоп”**. Оно имеет свойство вспучиваться при температурах, характерных для начальной стадии пожара — от 100 до 300 °С. При этом образуется слой пены от 30 до 70 мм, теплоизолирующей металлическую конструкцию, максимально замедляющей ее разогрев и дольше препятствующей потере ею механической прочности и несущей способности. С помощью покрытия **“Тикра Термостоп”** огнестойкость металлических конструкций доводится до 0,5, 0,75 и 1,0 часа, что соответствует 5, 4 и 3-й группам огнезащитной эффективности, установленных НПБ 12-2000 “Нормы пожарной безопасности Республики Беларусь. Огнезащитные средства для стальных конструкций. Общие требования. Метод определения огнезащитной эффективности”.

Обработанные данным составом металлические конструкции достигают 3-й группы огнезащитной эффективности по НПБ 12-2000 при толщине сухого покрытия не менее 0,8 мм и 5-й группы — не менее 0,25 мм. **Следует отметить, что показатель толщины сухого слоя “Тикра Термостоп” — лучший среди присутствующих на белорусском рынке огнезащитных составов. А ведь именно этот фактор ведет к снижению расхода материала и комплексной стоимости работ.**

Работы по огнезащите металла с использованием **“Тикра Термостоп”** проводятся в три этапа послойной обработкой защищаемых конструкций:

Таблица

№ п/п	Наименование компонента	Расход, не менее кг/м <sup>2</sup>	Количество слоев	Расход, не менее кг/м <sup>2</sup>	Количество слоев
	Группа огнезащ. эффективности	3 (1 час)		5 (30 мин)	
1	Грунт, например ГФ-021	0,1	1	0,1	1
2	Основной состав “Тикра Термостоп”	1,8	4	0,35	1
3	Укрепляющий защитный слой “Тикра Декор”	0,13	1	0,13	1



- грунтовками (например ГФ-021) — для защиты от коррозии и обеспечения требуемой адгезии с поверхностью;
- основным составом **“Тикра Термостоп”**, имеющим один из лучших в мире стоимостно-расходных показателей в расчете на 1 кв. м обрабатываемой поверхности;
- укрепляющим защитным слоем состава **“Тикра Декор”** — для устойчивости предыдущих слоев покрытия к колеба-

ниям температур, воздействию влаги и ультрафиолетовых лучей, повышению механической прочности и огнезащитной эффективности, приобретения высоких декоративных качеств.

Важно дополнить, что **“Тикра Декор”** колеруется по каталогу RAL: это помогает архитекторам и дизайнерам совместить в проектах эстетические требования и необходимые показатели безопасности конструкций.

Данные о расходе компонентов приведены в таблице.

Рекомендации по нанесению огнезащитного покрытия на основе состава **“Тикра Термостоп”** с использованием грунтовок и **“Тикра Декор”** не являются ограничивающими. Поскольку он имеет чистый белый цвет, дополнительная окраска не обязательна; **его можно наносить также на ранее окрашенную поверхность металлоконструкций.** Такие работы, к примеру, были проведены при мо-

дернизации футбольного манежа в универсальный спортивно-зрелищный комплекс, что свидетельствует о возможности широкого применения состава не только в новом строительстве, но и при реконструкции объектов.

Огнезащитный состав **“Тикра Термостоп”** одним из первых в нашей стране прошел успешные испытания на устойчивость к старению. Гарантийный срок его эксплуатации, требуемый пунктом 6.2 П-03 к СНБ 2.02.01-98, подтвержден НИИ ПБ и ЧС МЧС Республики Беларусь и составляет пять лет. В ближайшее время планируется провести испытания материала для применения его в зданиях I, II, III степеней огнестойкости по СНБ 2.02.01-98. Ожидается также, что совместные с НИИ ПБ и ЧС МЧС Республики Беларусь исследования огнезащиты несущих металлических конструкций составом **“Тикра Термостоп”** позволят достичь 2-й группы огнезащитной эффективности с пределом огнестойкости в 120 минут. Это позволит значительно расширить область применения и рекомендовать данный материал как наиболее оптимальный по прогрессивным качественным, стоимостным и эксплуатационным характеристикам для огнезащитной обработки металлоконструкций.

Применение современных технологий вместо дорогостоящих традиционных способов, определенных П2-03 к СНБ 2.02.01-98 (оштукатуривание цементным раствором по металлической сетке, обмазка вермикулитом и т.п.), даст значительную экономию материальных средств, времени и трудозатрат на их проведение.

*В. Азаренко, директор ОДО “Аленфарм”*

**220090, г. Минск, Логойский тракт, 29  
тел. (017) 216-07-05, (017) 216-07-06  
факс (017) 216-07-12**

# Огнезащита строительных конструкций

Производственное унитарное предприятие “Дипкун”, действующее на отечественном строительном рынке 14 лет, известно как единственный в Беларуси поставщик огнезащитных составов российской компании ООО “А+В” и ее подразделения — ООО “А+В Балтика”.

О высоком качестве и эффективности материалов, продвигаемых УП “Дипкун”, свидетельствует их использование при реконструкции таких исторических памятников, как Белая вежа, Мирский замок, ратуша в Несвиже; зданий филармонии, Национального художественного музея, Национальной государственной телерадиокомпании, Белорусского государственного университета. Материалы применялись при строительстве горнолыжного комплекса “Силичи”, торгового центра “Аквабел”. УП “Дипкун” поставляет огнезащитную продукцию для организаций Белорусской железной дороги, минского метрополитена, ОАО “Нафтан” и многих других гражданских и промышленных объектов.

Понятно, что столь ответственные работы доверяют тем, чьи материалы способны обеспечить высочайшую надежность, качество и эстетичность огнезащитных покрытий. Составы, предоставляемые УП “Дипкун”, прошли огневые испытания на пожарную безопасность в НИИ ПБичС МЧС Республики Беларусь, имеют сертификаты соответствия качества МЧС, соответствуют государственным санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам, на них составлены технологические регламенты и карты.

Огнезащита строительных конструкций позволяет решить, пожалуй, наиболее важную проблему: обезопасить здание от разрушительного воздействия возникшего пожара и предотвратить тем самым экономические и человеческие потери. Поэтому цель предприятия не просто обеспечить заказчиков и подрядчиков огнезащитными материалами, но и помочь производителям огнезащитных работ грамотно выполнять конкретные задачи. Им бесплатно предоставляются консультации по вопросам использования огнезащит-

ных технологий, материалов и оборудования, а также проводится обучение персонала.

УП “Дипкун” предлагает к применению огнезащитные материалы для несущих стальных строительных конструкций, воздуховодов, железобетонных многопустотных и ребристых плит перекрытия, кабельных коммуникаций, конструкций из древесины. Представим некоторые из них.

**“ПРОТЕРМ СТИЛ”** — краска огнезащитная вспучивающаяся, однокомпонентная на основе органических растворителей белого цвета. Содержит акриловые полимеры и специальные антипирены, которые при высокой температуре создают теплоизоляционную пену, обеспечивающую эффективную огнезащиту загрунтованных стальных строительных конструкций и воздуховодов с целью достижения требуемого предела огнестойкости в соответствии с СНБ 2.02.01-98 на объектах



всех классов функциональной пожарной опасности. Поверхности строительных конструкций предварительно должны быть обработаны грунтом ГФ-021. Обработка краской “ПРОТЕРМ СТИЛ” металлических конструкций обеспечивает получение III группы огнезащитной эффективности (60 минут) по НПБ 12-2000 при толщине сухого слоя краски не менее 1,2 мм (расход 1,8 кг/м<sup>2</sup>); получение IV группы огнезащитной эффективности (45 минут) по НПБ 12-2000 — при толщине сухого слоя краски не менее 0,975 мм (расход 1,46 кг/м<sup>2</sup>); получение V группы огнезащитной эффективности (30 минут) по НПБ 12-2000 — при толщине сухого слоя краски не менее 0,7 мм (расход 1,05 кг/м<sup>2</sup>). Нанесение данного состава на металлические конструкции, предварительно окрашенные эмалью ПФ-115, дает адгезионные свойства, аналогичные грунтовке ГФ-021, и позволяет достичь огнезащитной эффективности в течение 15 минут при толщине сухого слоя краски не менее 0,4 мм (расход 0,6 кг/м<sup>2</sup>). Окрашенные “ПРОТЕРМ СТИЛ” и армированные стеклотканью воздуховоды имеют предел огнестойкости EI 60 по НПБ 18-2000, ГОСТ 30247.0 и ГОСТ 30247.1 при толщине сухого слоя краски не менее 1,7 мм (расход 2,55 кг/м<sup>2</sup>); EI 30 по НПБ 18-2000 — при толщине сухого слоя краски 0,7 мм (расход 1,05 кг/м<sup>2</sup>). Контроль толщины покрытия после окончательного высыхания осуществляется приборами неразрушающего контроля.

**“ДЕВИСПРЕЙ”** — негорючее тепло- и звукоизоляционное огнезащитное покрытие светло-серого цвета на основе мулито-кремнеземистого волокна, неорганического связующего, наполнителей и целевых добавок. Не имеет в своем составе асбестосодержащих и других вредных для здоровья человека и окружающей среды компонентов. Наносится сухим способом торкретирования в один слой. “ДЕВИСПРЕЙ” образует сплошное, повторяющее форму конструкции покрытие без стыков и температурных мостиков, выдерживает



вибрацию и небольшие деформации защищаемых конструкций. Под воздействием огня оно не растрескивается и не отслаивается от поверхности. Применяется для огнезащиты воздуховодов, несущих строительных конструкций, приточно-вытяжных систем общеобменной, аварийной, противодымной вентиляции, систем местных отсосов и кондиционирования воздуха, каналов технологической вентиляции, в том числе газоходов различного назначения, эксплуатируемых на гражданских и промышленных объектах. В частности, для воздуховодов при толщине сухого слоя 19,5 мм «ДЕВИСПРЕЙ» обеспечивает предел огнестойкости EI 120 по НПБ 18-2000 (расход 4,29 кг/м<sup>2</sup>).

**«НЬЮСПРЕЙ»** — огнезащитная штукатурка на основе вспученного вермикулита,



неорганического связующего, наполнителей и целевых добавок, представляющая собой негорючую теплоизоляционную систему с сероватым оттенком. Применяется для повышения предела огнестойкости загрунтованных несущих и ограждающих стальных конструкций, железобетонных многпустотных и ребристых плит перекрытия на всех видах гражданских и промышленных объектов. Покрытие наносится влажным способом торкретирования. Обработка металлических конструкций обеспечивает получение II группы огнезащитной эффективности (120 минут) по НПБ 12-2000 при толщине сухого покрытия не менее 25,3 мм (расход 7,5 кг/м<sup>2</sup>); железобетонных многпустотных панелей перекрытия — предела ог-

нестойкости REI 180 при толщине сухого покрытия не менее 32 мм (расход 9,6 кг/м<sup>2</sup>); железобетонных ребристых плит — повышение предела огнестойкости на 90 минут при толщине сухого покрытия не менее 24 мм (расход 7,2 кг/м<sup>2</sup>). Деревянные перекрытия, покрытия и конструкции мансардных этажей с толщиной сухого слоя огнезащитной штукатурки «НЬЮСПРЕЙ» 20 мм имеют предел огнестойкости REI 60 (расход 10 кг/м<sup>2</sup>).

**«ПРОТЕРМ ВУД»** — экологически чистая огнезащитная вспучивающаяся краска, изготовленная на основе водорастворимых искусственных смол. В ней отсутствуют компоненты, содержащие формальдегиды и галогены. Предназначена для огнезащиты деревянных конструкций в общественных, промышленных и жилых зданиях. Выпускается в виде белой и прозрачной краски. Для закрепления краски и сохранения декоративных свойств прозрач-



ного слоя рекомендуется дополнительно нанести защитный лак «ПРОТЕРМ ВУД А1 ТОП». При расходе белой краски 0,350 кг/м<sup>2</sup>, прозрачной — 0,390 кг/м<sup>2</sup> и защитного лака — 50–70 г/м<sup>2</sup> обеспечивается I группа огнезащитной эффективности, при расходе 0,930 кг/м<sup>2</sup> — предел огнестойкости REI 45 для деревянных перекрытий. Для Беларуси, где еще сохранилось немало зданий деревянного зодчества, интерьеров, в которых основной элемент — натуральное дерево, «ПРОТЕРМ ВУД» — лучшее средство для снижения пожарной опасности.

**«ПРОТЕРМ СЕ»** — огнезащитная вспучивающаяся краска белого цвета для кабельных коммуникаций, содержащая ан-

типирены, коксо- и газообразующие добавки. Применяется для защиты всех видов кабеля (силовых, контрольных, кабелей связи и др. независимо от величины напряжения) в туннелях, коллекторах, производственных помещениях, на эстакадах при наличии козырька, защищающего кабель от прямого воздействия дождя и снега. «ПРОТЕРМ СЕ» используется также для огнезащиты стальных конструкций, по которым проложен кабель. При воздействии огня создает теплоизоляционный вспененный ячеистый коксовый слой, останавливающий горение полимерной изоляционной оболочки на ранней стадии, и препятствует распространению пламени по поверхности кабельных линий. Обработка кабельной продукции обеспечивает необходимое снижение пожарной опасности кабельных линий по НПБ 10-2000 при толщине сухого слоя краски не менее 0,6 мм (расход 1,08 кг/м<sup>2</sup>).



**«ПРОТЕРМ СТИЛ», «ПРОТЕРМ ВУД», «ПРОТЕРМ СЕ»** наносится кистью, валиком или распылителем. Контроль толщины покрытия огнезащитных металлических конструкций после окончательного высыхания осуществляется приборами неразрушающего контроля серии МТЦ-2 (РБ).

Более подробную информацию об области применения, технических характеристиках, подготовке поверхности перед окрашиванием, окрашивании, ремонте огнезащитных покрытий, упаковке и маркировке, транспортировке и хранении, охране труда и технике безопасности, калькуляции и нормировании затрат труда на все представляемые огнезащитные материалы можно найти в технологических регламентах и картах.

Подготовила Наталья Михайлова



УП «ДИПКУН»

220053, г. Минск, ул. Червякова, 48  
Тел. 290-18-89, факс 239-18-95

Александр Базевич



# Что нам стоит дом построить?

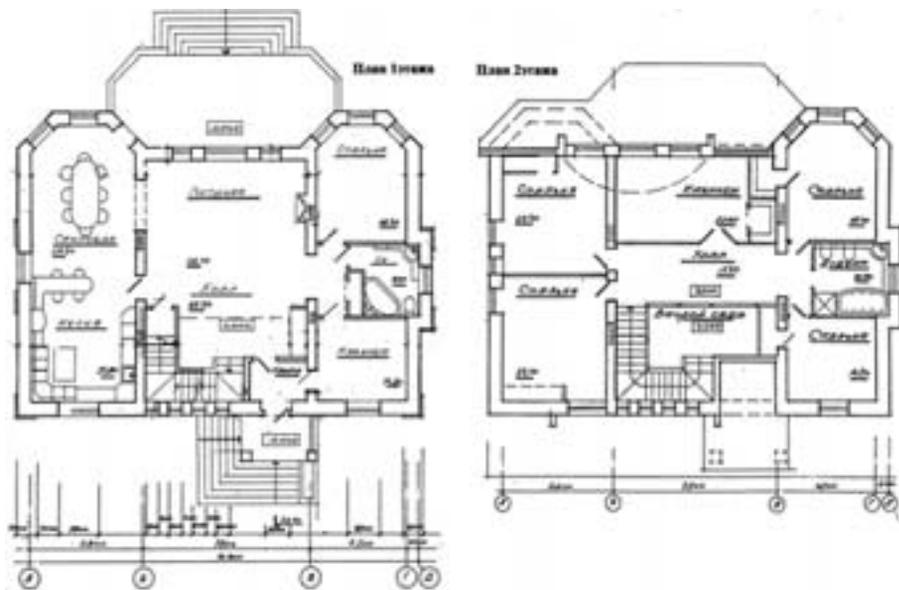
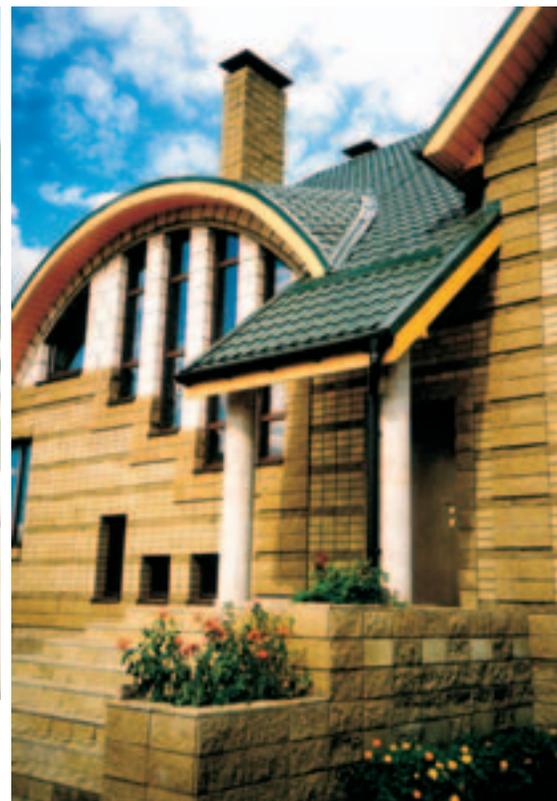


Каждый из нас мечтает о собственном доме, построенном "по образу и духу своему", гармоничном внутренне и прекрасно гармонирующем со средой, уютном и здоровом. Конечно же, он должен быть уникальным и отражать особенности характера хозяев, творческое лицо архитектора и самое главное — соответствовать духу места, которое для него выбрано.

Сегодня "архитекторами" и строителями стали все, разбираются в тонкостях дизайна и дают советы тоже все. Источником вдохновения для застройщиков являются дома друзей, соседей, всевозможные каталоги, фотографии, привезенные из дальних стран. Увиденные там уникальные строения в экзотическом природном ландшафте становятся вожаемой мечтой, которую, как представляется, легко можно осуществить и здесь, согласно собственному замыслу. А в результате — малопригодные для проживания дома, не учитывающие природных, национальных условий, создающие массу проблем и неудобств.



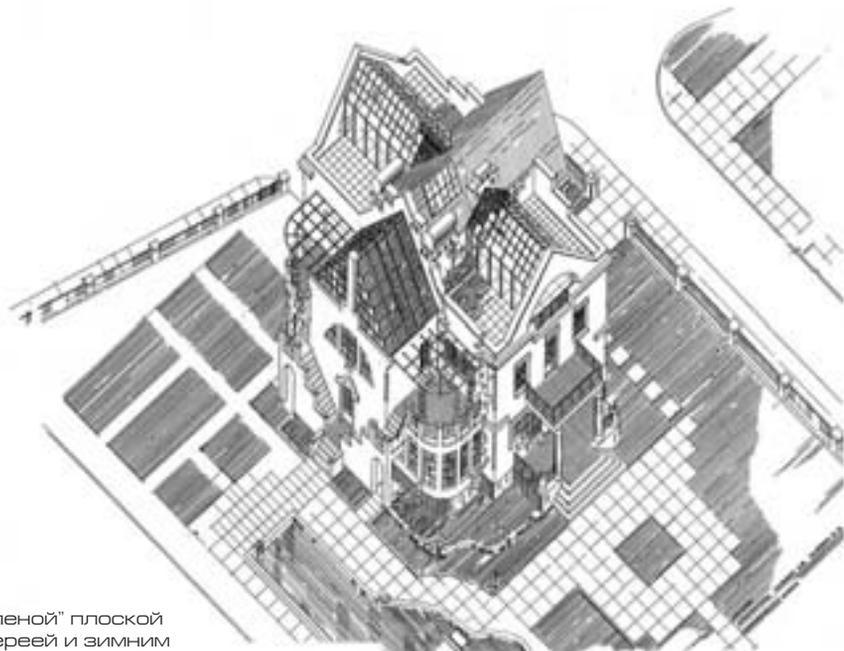
Пример "зеркальной" привязки приглянувшегося заказчику жилого дома с кардинальным изменением фасадов и цветового решения. Слева — дом в Аксаковщине, справа — в Боровлянах



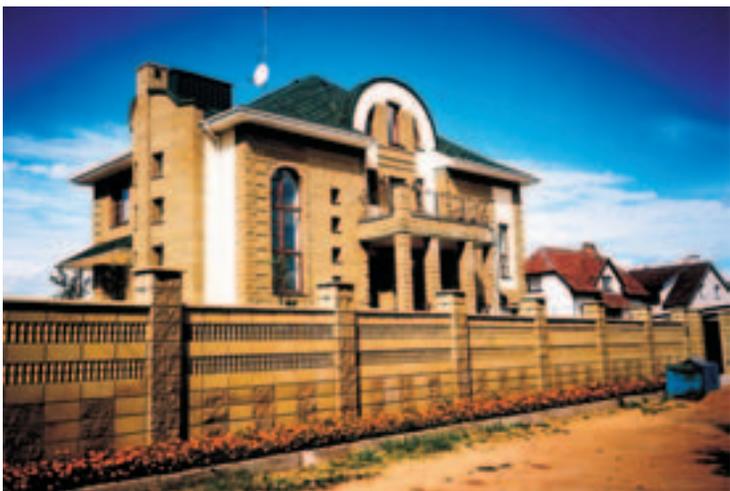
Неплохой образец "соавторства" архитектора и заказчика. Загородный жилой дом в д. Зацень

Готовых рецептов "самого лучшего дома", невзирая на обилие каталогов, существующих проектов, к сожалению (или к счастью?), нет. Опыт общения с застройщиками показывает, что выбор проекта и его реализация удачно решаются лишь с участием профессионала и являются двусторонним творческим процессом, в котором сочетаются, с одной стороны, все пожелания и даже фантазии заказчика, с другой — грамотное проектирование, удобство и безопасность постройки.

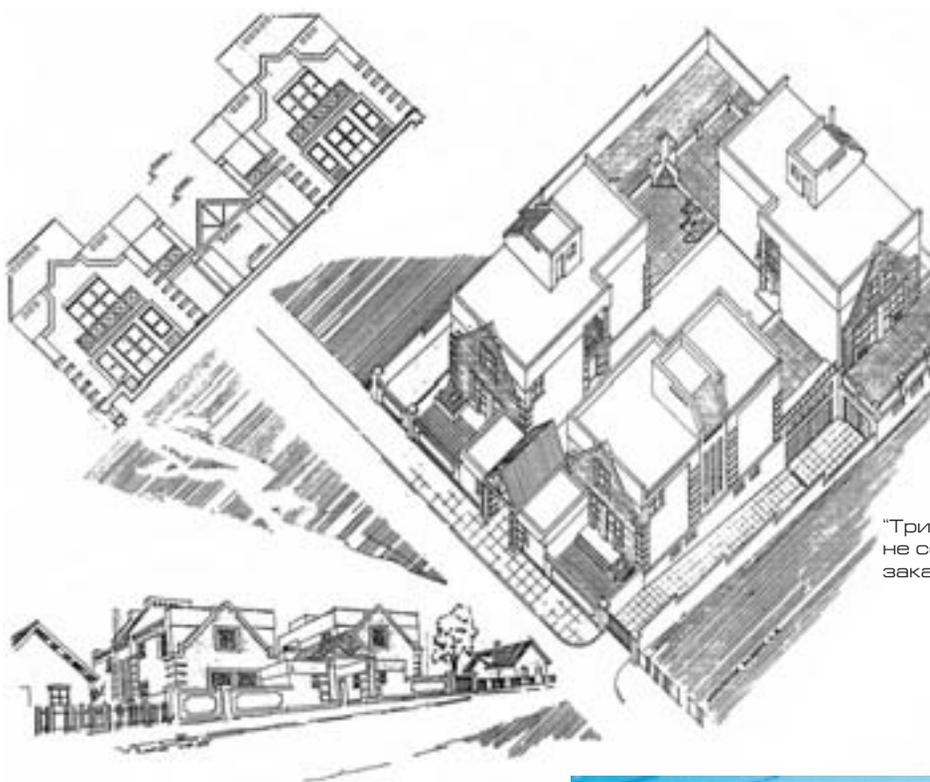
Проектирование дома предполагает учитывать будущие функции здания, уклад жизни и предпочтения хозяина — от этого в немалой степени зависит организация внутреннего пространства. Кроме того, следует



Проект элитного жилого дома с эксплуатируемой "зеленой" плоской кровлей-террасой, солнечными коллекторами, оранжереями и зимним садом на крыше. Краснодарский край



Мой дом — моя крепость. Варианты городских двухэтажных жилых домов



Дом отделен от окружающего мира (“Мой дом — моя крепость”!), но не от окружающей природной среды, с которой он должен образовать единый, соразмерный жилой комплекс. И если в нем будут сочетаться три неперенные составляющие архитектуры, провозглашенные еще римским архитектором Витрувием, — польза, прочность и красота, — то это будет ваш дом, в котором вы вырастите ребенка и возле которого посадите свое дерево...

“Три товарища” на одном общем цоколе — не совсем удачный пример настойчивого желания заказчиков

помнить, что дом и участок, где он расположен, ландшафт — это единое целое, сомасштабное друг другу. Представьте себе крупный объем, гигантский дом на маленьком участке. Он уже изначально таит в себе отрицательную энергетику, ибо противоречит и природным, и архитектурным законам.

Проект дома, его размеры в значительной степени определяются именно конфигурацией, величиной и характером участка. Невозможно механически перенести даже очень хороший проект на существующую ситуацию, если расположение помещений, ориентация по сторонам света, окружающей застройке оказываются неблагоприятными.

“Средний” дом “среднего” белоруса



# Краски “Гемма”: экологичны, просты, долговечны

Лакокрасочная продукция на современном строительном рынке Беларуси занимает внушительный сегмент. Причем около 80% его приходится на материалы отечественного производства. Среди крупных поставщиков, успешно работающих в данной отрасли стройкомплекса и позиционирующихся преимущественно в Гродненском регионе, выделяется торговая марка “Гемма”.

Точкой отсчета производственной деятельности унитарного частного предприятия “Гемма” считается 1994 г. Приблизительно в это время в странах СНГ, в том числе и в Беларуси, начинают ужесточаться экологические требования к лакокрасочным материалам. Вводятся ограничения на эмиссию летучих компонентов из краски, сокращается область применения пигментов на основе соединений свинца и хрома. В этой связи на смену органоразбавляемым лакокрасочным материалам приходят красящие покрытия на водной основе с использованием различных, главным образом акриловых, связующих. Предугадав, что за ними — перспективное будущее, в 1997 г. “Гемма” одной из первых в республике запустила в производство собственную оригинальную технологическую линию.

Сегодня предприятие предлагает на рынок комплекс отделочных материалов на акриловой дисперсии. Это полиакриловые водоразбавляемые краски как для внутренних, так и наружных работ, в том числе для помещений с повышенной влажностью; готовые к применению полиакриловые шпатлевки, среди которых — имитирующие цвет древесины; универсальные грунтовки; декоративно-защитные пропитки для деревянных конструкций; дисперсионные строительные клеи и др. Ежегодно ассортимент пополняется новыми лакокрасочными продуктами, все наименования которых проходят испытания в ведущих аккредитованных лабораториях республики, отмечены белорусскими сертификатами соответствия и стандартами качества. Их экологическая безопасность подтверждена удостоверениями о гигиенической регистрации Минздрава РБ.

В общем объеме производства предприятия преобладающими являются водно-дисперсионные акриловые краски. Так как в качестве разбавителя в них применяется вода, а не органические растворители, они не горючи, не имеют неприятного запаха, не токсичны и, следовательно, экологически чисты. Покрытия на основе этих красок обладают высокой паропроницаемостью при низком водопоглощении, т.е. образуют так называемые “дышащие” поверхности, быстро сохнут (всего за несколько часов). Наблюдающийся сегодня на рынке взлет выпуска водоразбавляемых красок объясним их высокими эксплуатационными свойствами, возмож-

ностью модификации и при этом относительной дешевизной (по сравнению с другими разновидностями лакокрасочных материалов).

Наличие акрилового связующего в составе эмульсии обеспечивает высокую адгезию к окрашиваемому основанию, хорошую свето- и атмосферостойкость (более 100 циклов). Благодаря этому сферой применения данных красок становятся всевозможные отделки внутри и снаружи зданий, при проведении фасадных и интерьерных работ по всем видам предварительно очищенных, обеспыленных и сухих поверхностей: бетону, минеральной штукатурке, кирпичу, дереву, гипсокартону, ДВП, ДСП и другим пористым основаниям (кроме полов), загрунтованным металлам, старым покрытиям, окрашенным водно-дисперсионными или виниловыми красками. Материал прост в применении, легко наносится кистью, валиком или распылителем даже на влажные поверхности. При окраске дает красивое декоративное покрытие, без потеков и капель. Акриловые краски хорошо сохраняют цвет, выдерживают интенсивное ультрафиолетовое облучение. Они долговечны, стойки к мытью и стиранию. Поэтому очень часто основания, окрашенные такими материалами, можно встретить в интерьерах квартир при отделке потолков и стен.

Примерами удачной реализации в производстве новых технологических подходов служат разработки, которые “Гемма” недавно выдвинула на рынок. Одна из них — полиакриловая водоразбавляемая грязеотталкивающая краска ВАК-125 У, модифицированная силиконовой эмульсией. Она предназначена для высококачественных отделочных работ по бетонным, кирпичным, деревянным, каменным основаниям. Имеет хорошее сцепление с загрунтованными поверхностями металлов и водно-дисперсионных красок, в силу чего может применяться в помещениях с повышенной влажностью: санузлах, коридорах, кухнях, лоджиях.

Краска обладает высокой кроющей способностью. Покрытие, образующееся в результате нанесения, становится матовым, “дышащим”, газопроницаемым. Оно устойчиво к старению и воздействию ультрафиолетового излучения, отлично моется водой и моющими средствами.

Сравнительные характеристики результатов исследований и химического

анализа в лабораториях республиканских научно-исследовательских институтов, а также оценка специалистов, сталкивающихся с красками “Гемма” на строительных объектах, гарантируют эксплуатацию материалов в течение 10 лет.

Хотя все водоразбавляемые акриловые краски этой марки выпускаются традиционно белого цвета, однако по желанию заказчика они могут колероваться водными красящими пастами и концентратами. Получающаяся в результате богатая цветовая палитра насчитывает более чем 100 заданных оттенков. В рецептуру эмульсии добавляются только высококачественные минеральные свето- и атмосферостойкие немецкие BASF, Bayer, швейцарские Clariant пигменты. Но импортные составляющие никоим образом не накладывают отпечаток на стоимостные показатели: они всегда ориентированы на среднего потребителя. А сбалансированное соотношение “приемлемая цена — высокое качество” подходит для покупателей с ограниченным, строго целевым бюджетом, будь то частное лицо, строительная организация или органы ЖКХ. Поэтому в числе постоянных заказчиков акриловых красок “Гемма” — предприятия “Гродножилстрой” и “Гроднопромстрой”, на покрытие отделочных объемов которых пришлось в 2004 г. немногим больше 50% всего выпуска продукции. Около 30 крупных объектов в предыдущем году, свыше 2 млн квадратных метров с начала производства материалов на акриловой основе окрашено данными красками. Их толика есть и в создании эстетичного облика столицы фестиваля-ярмарки “Дажынкi-2004” — Волковыска. Среди многочисленных потребителей “Геммы” — ОАО “Гродно Азот”, завод “Белмедпрепараты”, комбинат “Красносельскстройматериалы”, Кареличский льнозавод, десятки культовых церковных учреждений по всей республике, больницы, школы, детские сады, администрации районов, городов, а также множество строительных организаций. Доверие, оказываемое ими марке “Гемма”, позволяет полагать, что коллектив гродненского предприятия стал надежным партнером и, безусловно, находится в лидирующей группе отечественных поставщиков лакокрасочных материалов.

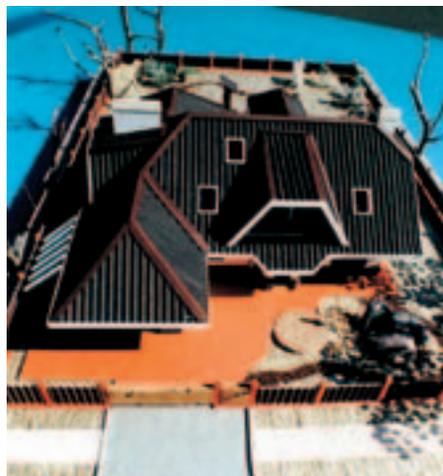
УЧП “Гемма”

230019, г. Гродно,  
пр. Космонавтов, 2а,  
тел./факс: +375 152 72-00-20,  
отдел сбыта: +375 152 75-13-27,  
75-13-38  
www.gemma.by  
E-mail: gemma@gemma.by



Учитывая большой резонанс и отклики по коттеджной теме, поднятой в нашем журнале, возникла необходимость развить ее в направлении коллективных застройщиков поселков, деревень, городских участков и т.п. Продолжаем разговор с минским архитектором Александром Бородиным, спроектировавшим и построившим в пределах нашего города и района около 50 коттеджей.

Александр Бородин



Гараж и парковка в комплексе с домом



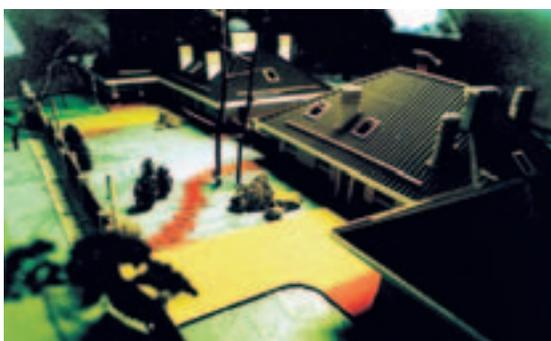
Традиционно белорусское подворье. Идея объединения в комплекс

## Будуйце беларускае!

### или Советы коллективным застройщикам



Сомасштабность человеку — главное достоинство белорусской народной архитектуры



Единый стиль для двух соседей



Сблокированные дома дают эффективный выигрыш

Говоря о коттеджных районах или поселках, на ум приходит ставшая афоризмом фраза: “Хотелось как лучше, а получилось как всегда”.

Вспомним любой коттеджный район, окружающий любой постсоветский крупный город. Кроме унылости, удрученности, непрофессионализма вы ничего не увидите и не почувствуете. Я вспоминаю советские коттеджные поселения Литвы, Латвии, Эстонии. В 1970–1980-е годы для нас это были лучшие примеры, которые, кстати, носили очень самобытный дух. И мы толпами ездили по Прибалтике, радуясь увиденному. Даже сейчас эти районы под Каунасом или Вильнюсом, в самой гуще литовской деревни выглядят лучше, стильнее и последовательнее, чем то, что окружает нас, или Киев, или Одессу, или Москву.

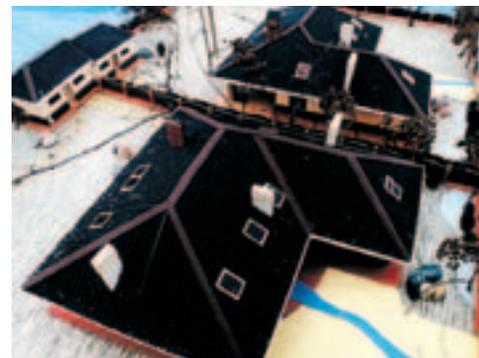
Мы ведем разговор не о частниках, а коллективных застройщиках — людях, которые организовались на каких-то совместных принципах. Не хотелось бы упоминать тему расслоения общества, но люди с кардинально разными доходами не могут быть равноправными коллективными застройщиками. В таких “разномастных” коллективах никогда не удается без проблем сдать очередные взносы на ограду, сети, дороги, не говоря уже о проектах. В данной ситуации самым организованным застройщиком, по моему, является обыкновенный председатель колхоза, которому надо построить всего 5–10 домов и который не очень-то спрашивает, что нужно его односельчанам, а интуитивно и порой безграмотно выбирает типовые проекты, приспособивая их к выделен-



Сблокированный дом гораздо эффективнее



Деревенский сруб изменен до неузнаваемости



Можно, не блокируясь, получить эффект в комплексе



Распластанный дом на 6 сотках



Разве такой образ дома не подойдет деревне?..



Гараж заменен крытой парковкой. Закаблуки, 2004 г.



Уют под кровлей гарантирован. Юхновка, 2004 г.



Хозподворье под единым навесом



Вынос 1,5 м. Ну как?.. Темно?



Гараж и погреб в комплексе с домом. Юхновка, 2004 г.

### Каковы основные стереотипы коллективных застройщиков?

- можно выбить землю, когда генплан (или его эскиз) еще не готов;
- я построю себе коттедж, а другие меня не интересуют;
- можно избежать общих взносов на инфраструктуру и сети;
- можно обойтись почти “бесплатным” проектом;
- можно строить “все, что хочу”, не учитывая стилистику района или выставленные требования районного архитектора;
- сблокированный район — это плохо, а отдельный коттеджный — хорошо;
- я построю дом, а потом “втихую” переведу его в офис или склад;
- лишь бы построить дом, а потом его продадим (разве может такой застройщик вести единую архитектурную политику и быть с коллективом в одной лодке?);
- можно навязать свои решения администрации района;
- группа домов (квартал) в одном стиле — это скучно и неинтересно (а я прошу вас вспомнить пригороды Таллина, Лондона или Рима — там почему-то есть стилистическое единство и все хорошо и красиво...);
- можно легко бороться с архитекторами, манипулируя их мнением “не мытьем, так катаньем”;
- облик народных элементов в архитектуре домов — это некоторая отсталость (а теперь представьте Венгрию, Германию, Чехию, Францию. Разве неузнаваемы народные элементы в этих странах, разве плохо у них поучиться любви к Родине и сохранению традиций? Сто-

ной сумме. Примеров хоть отбавляй. Но больше всего меня радует, что такой район выглядит более “причесанным” с архитектурной точки зрения (вспомним лучшие примеры), чем задохнувшийся от свободы богатый коттеджный квартал.

Давайте на секунду представим, что коттеджные районы вокруг Минской кольцевой дороги разбиты на кварталы, где планировки домов абсолютно индивидуальны, а группы домов стилистически едины (жилой район по ул. Филимонова). Для архитектора это элементарно — работать в заданной цветовой гамме, стилистике элементов кровли или, к примеру, этажности.

Гарантирую, что ваши польские или немецкие друзья, проезжая по кольцевой дороге, не задавали бы странных вопросов, показывая пальцами на то убожество, которое нас окружает. Можно сделать главный вывод: те, кто это застроил, отстали от требований времени, “вылезли” из бюджета своего кармана, а проще говоря, создали нам неэстетичное будущее. Теперь эти дома будут окружать нас ближайшие 100 лет! И это ужасно!

Коллективные застройщики имеют ряд стереотипов, приводящих к одним и тем же ошибкам.



Блокированные группы коттеджей для деревни



Распластанный дом прекрасно зонировает участок. Макет



Даже не блокируясь, можно создать подворье



Многие об этой атрибутике забыли



Реконструированный деревянный дом изменен до неузнаваемости. Сокол, 2003 г.



Павильон № 110 на рынке строительных материалов в Уручье



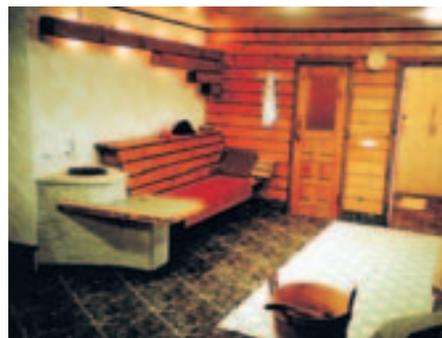
Сблокировать можно и трех соседей

ит вспомнить камышовые и газонные кровли, которые являются самыми эффективными).

Сталкиваясь с застройщиками в районах или на периферии, я просто удивляюсь, насколько эти руководители или организаторы не любят “деревенский” облик своих будущих домов. Когда они показывают понравившийся им дом, мне непонятно, зачем в деревне городское “звучание” коттеджа. Всякое упоминание о народной архитектуре и стилистике вызывает у них искаженную гримасу. Такое ощущение, что они не хотят, чтобы дом напоминал об их происхождении. Поэтому многие новые колхозные застройки напоминают некие городские коттеджные районы. Хотел бы спросить таких руководителей да и архитекторов: зачем при избытке земли тащить людей на второй этаж? Разве не экономнее посадить дома в исконно белорусском (распластанном) виде, где постройки, блокируясь одна за другой, создают уют белорусского подворья. А если с ним завязать въездную браму, то получится прекрасный традиционный комплекс.

#### Как правильно поставить задачу при проектировании коллективной коттеджной застройки?

- не ходите выбивать землю без предварительной прикидки генплана;
- не рассчитывайте на десятки различных проектов. Достаточно двух-трех базовых проектов с вариантами перепланировок;
- не бойтесь стилистического единства групп домов или кварталов — это только повысит красоту и уровень вашей застройки;
- при получении земли на большое количество домов (30–50–100) поставьте архитектору задачу спроектировать застройку с делением на малые группы (5–7 домов). Такое деление даст возможность распределиться по достатку, интересам или сдочным комплексам, которые вводятся поэтапно;
- создавая коллектив застройщиков, оформите юридические условия с обязательным выполнением требований всего кооператива (кандоминимума), иначе создастся ситуация “лебедь, рак



Народный облик бани в доме



Жилой дом с законсервированной мансардой. Валерьяново, 2004 г.



Народные элементы всегда уместны

да щука”. Застройщикам нужно жесткое руководство и финансовая дисциплина, только в таком случае получится толковая застройка;

- попытайтесь создать район, резко отличающийся от аналогичных. Речь идет не о планировке зданий, а об архитектурном образе целого района. Если применить традиционные народные элементы (въездные брамы, большие выносы кровли, деревянные подкосы, традиционные ограды, эксплуатируемые отмостики, заблокированные хозяйственные сооружения в комплексе с домом под одной кровлей), вы получите район, куда будут приезжать учиться, который будет радовать глаз, а вы будете испытывать неописуемую гордость.

**«Белорусская строительная неделя»**

**Б-я международная специализированная выставка**



**ОКНА  
• ДВЕРИ  
• КРЫШИ**

**26-29.04  
2005**

**КОТТЕДЖ  
ИНТЕРЬЕР  
и МЕБЕЛЬ**

Минск, Беларусь  
Выставочный павильон  
пр-т Машерова, 14

Генеральные  
информационные  
партнёры



СТРОИТЕЛЬСТВО  
и ВОЗВЕЖДЕНИЕ

Информационная  
поддержка:

СТРОИТЕЛЬНЫМ

СТРОИТЕЛЬНАЯ

АРХИТЕКТУРА

БИЗНЕС

БИЗНЕС

СЕРВИС

МАТЕРИАЛЫ

МАШИНЫ



Организатор:

**МИНСКЭКСПО**  
ЗАКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО

220035, Минск, Беларусь  
ул. Тимирязева, 65

Тел.: (+375 17) 226 91 96

Факс: (+375 17) 226 91 92

E-mail: [Windows@telecom.by](mailto:Windows@telecom.by)



**БУДПРАГРЭС 2005**

13-я международная специализированная  
строительная выставка



**6-9 СЕНТЯБРЯ**



Беларусь, Минск,  
футбольный манеж,  
пр-т Машерова 22

Генеральный информационный  
партнер

СТРОИТЕЛЬСТВО  
и ВОЗВЕЖДЕНИЕ



Информационная поддержка:

СТРОИТЕЛЬНЫМ

СТРОИТЕЛЬНАЯ

АРХИТЕКТУРА

БИЗНЕС

БИЗНЕС

СЕРВИС

МАТЕРИАЛЫ

МАШИНЫ



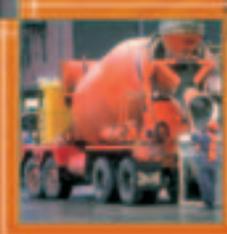
**МИНСКЭКСПО**  
ЗАКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО

Тел.: (+375-17) 226 91 96

Факс: (+375-17) 226 91 92

Http: [www.minskexpo.com.by](http://www.minskexpo.com.by)

E-mail: [budpragres@minskexpo.com.by](mailto:budpragres@minskexpo.com.by)



# Кровельные покрытия **Plannja**

## Новые возможности в архитектуре

Кровельные материалы занимают достаточно большой и стабильный сегмент нашего рынка. В большинстве своем они представлены зарубежными производителями — многочисленными компаниями из Бельгии, Финляндии, России, Польши, среди которых хорошо знакомые марки *Kateral* и *Rannila*. Сегодня на белорусском рынке появилось новое имя — **Plannja**, чья продукция пользуется огромным спросом во всем мире, но пока еще мало известна отечественному потребителю. Правда, усилиями компании «Люксстрой» она уже проторила к нам прямую дорогу и надежно обосновалась на крышах не одного десятка белорусских домов, достойно соседствуя-соперничая с кровлями популярных фирм и привлекая внимание своим внешним благородным видом. Знакомьтесь — лучшие материалы от фирмы **Plannja**, девиз которой со дня основания — предлагать только **оригинальный шведский продукт**.

**Визитная карточка.** Plannja Ab — одна из старейших фирм Европы в области кровельных материалов. Размещается она в северной части Швеции в местечке Lulea и входит в состав шведского металлургического концерна SSAB. Если многие известные фирмы строят свои заводы-спутники в тех странах, где работают, и используют местное сырье, то металлочерепица Plannja производится только в Швеции и только на собственном материале.

Дело в том, что здесь добывается самая чистая железная руда, из которой изготавливается известная во всем мире стальная жечь. Завод Plannja, использующий сталь концерна SSAB, имеет полный цикл производства. Он производит несколько видов полимерных покрытий, нанесением которых также занимается непосредственно Plannja: глянцевые — Металлак, Пластизол, PVF 2 и матовое — **Матовый полиэстер**. Последний применяется исключительно для металлочерепицы, придавая ей более естественный и менее «технологичный» вид. Другие фирмы тоже производят такое покрытие, однако Plannja, сделав его базовым для металлочерепицы, создала на него конкурентоспособную цену: она почти не отличается от цены на изделия с глянцевым покрытием, хотя, как известно, матовое по всем параметрам на порядок выше.

При изготовлении продукции применяются высококачественные многослойные защитные покрытия: непосредственно на сталь укладывается слой цинка, затем пассивирующий, грунтуемый и, наконец, наружные слои. Благодаря этому жечь, из которой прессуется черепица, становится необычайно устойчивой к коррозии. Высокое качество, являющееся результатом многолетних исследований, а также методика прессовки гарантируют прочность кровельных покрытий.

Приобретая продукцию с логотипом Plannja, можно быть уверенным в истинности ее происхождения и, следовательно, качестве, поскольку все технологические и эксплуатационные задачи решены здесь на высочайшем уровне. Адресуется она потребителю, которого в первую очередь интересует качество.

### Профили Plannja: элегантность и стиль

Что представляет собой продукция Plannja и в чем причины ее популярности?

Основной продукт, над которым здесь работают с особенной любовью, ибо он являет собой «лицо», точнее, крышу компании, — металлочерепица, представленная четырьмя моделями — Royal, Regent, Rapid и Regola. Широко известны также водосточные системы Plannja Siba, без которых невозможно надлежащее устройство кровель, профнастил и продукция для промышленного строительства.

Сегодня из всего ассортимента мы представим вам продукт № 1 — металлочерепицу. Диапазон и варианты ее применения поистине безграничны. Одним из преимуществ является возможность использования на любой крыше с наклоном более 14°. Эту металлочерепицу можно класть также на существующее покрытие из толи, жести, керамической черепицы и других материалов, что имеет немаловажное значение в случае ремонта старой крыши. Так вы экономите и время, и деньги. Но обо всем по порядку.

**Plannja Rapid** — очень популярный профиль с большой длиной и шириной волны, созданный по образцу французской «гугенотки». Особенно эффективно он решает проблему крыш с большой поверхностью, где не всякая черепица будет уместна. Для их покрытия, например, не рекомендуется применять мелковолни-

стую черепицу — в таком случае создается эффект «морской ряби», а вот профиль Rapid придаст дому, в том числе и небольшому, солидный, респектабельный вид.

Широко используется в странах Центральной и Северной Европы, Польше, Литве, Латвии, России металлочерепица **Plannja Royal** — «королевская», эксклюзивная модель, запроектированная в стиле голландской зигзагообразной черепицы с большой высотой профиля, так называемой «esówki», и предназначенная тем,



Royal



кто не боится экспериментировать, работает свободно и с фантазией.

**Plannja Regent**, по конструкции напоминающая Royal, может украсить любую крышу. Особенно хороша она на небольших зданиях или тех, где крыша наклонена под острым углом. Небольшие размеры волны черепицы делают дом, если к нему можно применить такое выражение, сдержанно-элегантным и придают ему очарование гармонии и правильности пропорций. Regent прекрасно подходит для покрытия кровель, конструктивно соединенных с крыльцом, патио или гаражом.



Rapid

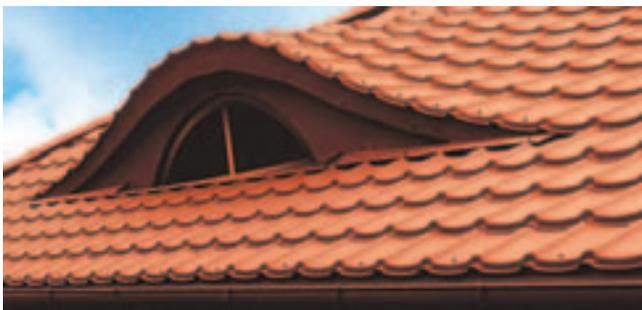


Regent



Regola

Отдельно следует сказать о **Plannja Regola** — единственной из всех марок самонесущей черепице, которая идеально подходит для кровли даже самой сложной формы, особенно для сооружений, требующих исключительно легких конструк-



ций крыши. Она специально спроектирована так, чтобы монтаж был простым и быстрым — стандартную крышу можно покрыть в течение одного дня! Все стальные листы-волны, строение которых отличается от обычной металлочерепицы, имеют встроенный несущий профиль из того же металла. Ее можно укладывать без обрешеток непосредственно на стропила. Это практически безотходная технология. Лист можно нарезать любой длины благодаря его панельному строению, а оставшуюся часть использовать при укладке следующего слоя, что уменьшает количество отходов до 2%. Благодаря такой системе монтаж не только проще и быстрее, но и дешевле. Эстетически Plannja Regola также значительно выигрывает: высокий — 25 мм — торец волны делает ее очень похожей на натуральную глиняную черепицу.

#### Эстетика высшего качества

**И через 10 лет — как новая!** Самое главное достоинство кровельных покрытий фирмы Plannja — высочайшее качество, подтвержденное в 1992 году соответствующим сертификатом Международного института стандартизации. Сертифицированы они и в Республике Беларусь. Согласно системе качества ISO 9001, контролируется весь процесс производства — от нанесения покрытия до готового продукта. Металлочерепица абсолютно герметична и обеспечивает надежность крыши на многие годы (гарантия — 10 лет). Следует подчеркнуть, что только металлочерепица Plannja, а именно профили Royal и Regola, производятся из стали толщиной 0,55 мм, а увеличение толщины даже на 10% значительно увеличивает прочность и несущую способность крыши.

**Цветовая палитра.** Что еще помимо прочности и долговечности требуется от кровельных материалов? Конечно же, прекрасный внешний вид, ибо каждый из нас хочет жить под красивой, не похожей на другие крышей. Plannja поможет вам в

этом. Цветовая гамма металлочерепицы необычайно широка: от холодных до теплых тонов, от сдержанных до насыщенных, классических и современных. Преимущественно это матовые — черный, темно-зеленый, графитовый, вишневый, коричневый и кирпичные цвета двух тональностей, которые в сочетании с неповторимой формой черепичных листов придают дому изысканность и оригинальность.

#### Стойкость цвета.

Существенным является и то, как будет сохраняться цвет в процессе многолетней эксплуатации. Ведь известно, что под влиянием света и атмосферных осадков он блекнет. Plannja предлагает специальные матовые цвета, обозначенные как SC — суперстойкие. Они прошли апробацию в неблагоприятных условиях в различных климатических зонах и подтвердили свою высокую прочность. К тому же особая программа повторяемости цвета гарантирует, что в случае замены пришедшего по каким-то причинам в негодность листа новый будет полностью соответствовать остальным по колористике.

**Все в комплекте.** Выгодно отличает кровельные покрытия Plannja и продуманность их использования. Ведь от того, насколько правильно рассчитана конструкция крыши, подобраны все материалы, зависит срок ее безремонтной эксплуатации. Уже с середины 1980-х годов Plannja



ввела в практику своей деятельности метод полной комплектации кровельных покрытий и с того времени значительно улучшила и упростила свои системы. Благодаря наличию всех элементов — от черепичного листа до водосливной системы, идеальному соответствию отдельных частей монтаж крыши становится исключительно легким и удобным, а сама она отличается лучшей функциональностью. Чтобы вся система имела эстетически цельный, однородный вид, разработана общая программа цвета для черепицы и аксессуаров.

**По цене и качеству.** Безусловно, для потребителя важен такой вопрос, как цена. И хотя на первый взгляд она несколько выше по сравнению с другими производителями (от белорусских и российских она отличается незначительно), в конечном счете продукция Plannja — одно из наиболее экономичных кровельных покрытий. Во-первых, она долговечна и не требует практически никакой реконструкции на протяжении всего времени эксплуатации. А когда вы сравните стоимость и издержки



на подготовку основы и монтажа, затраченные при использовании других материалов, поймете, что Plannja — это то, что вам надо, если вы цените качество и заглядываете на несколько десятков лет вперед.

Вот только несколько лежащих на поверхности достоинств металлочерепицы Plannja. Мы сознательно не касались технических характеристик материала, особенностей в работе с ним, не останавливались на другой, не менее качественной и востребованной продукции компании. Об этом — в следующих статьях.

В заключение хотим еще раз сказать: крыша — неотъемлемая, важная деталь нашего дома. И от того, какая она, во многом зависит его образ. Дом с крышей от Plannja — необычайно уютный, привлекательный, добротный и прочный, и таким он будет сохраняться долгие, долгие годы.

*Уважаемые читатели! Приглашаем вас 22–25 марта на выставку “Стройэкспо”, где у нас будет возможность подробно рассказать о продукции Plannja*

#### ОДО “Люкстрой”

пр. Ф. Скорины, 169-407С  
Бизнес-центр “XXI век”  
220114, Минск, Республика Беларусь  
тел. +375 17 218 12 25  
факс +375 17 218 12 26  
plannja@luxbud.by  
www.luxbud.by

# Деревянный дом — МОДНО, ЭСТЕТИЧНО, ПРЕСТИЖНО

Дерево, как известно, — один из самых древних натуральных, точнее, природных строительных материалов. И несмотря на появление огромного количества новых, более современных материалов с различными суперсвойствами, оно по-прежнему пользуется большой популярностью у архитекторов, строителей и потребителей строительной продукции. Ведь древесина — очень здоровый или, говоря современным языком, экологически безупречный материал. В деревянном доме не возникает ощущения “застоявшегося” воздуха, так как благодаря хорошей воздухопроницаемости древесины он “дышит”, поддерживается оптимальная влажность, наружные стены прекрасно сохраняют тепло зимой и прохладу летом. Все это обеспечивает высокую комфортность домашнего микроклимата. Поэтому жильцы деревянных домов имеют высокий жизненный тонус, крепко спят, отлично себя чувствуют и с оптимизмом относятся к жизни.

Не секрет, что лучшим исходным сырьем для стен являются хвойные породы. Они отличаются ровной и плотной структурой, обладают высокой воздухопроницаемостью. Именно из стволов этих деревьев изготавливают фрезерованный брус, из которого впоследствии возводятся стены.

Что же представляют собой наружные ограждающие конструкции домов, предлагаемые компанией “Вудлайф Бел”? Как видно из рис. 1, технология строительства предполагает установку двух внешних стенок из фрезерованного бруса, промежуток между которыми заполняется эффективным утеплителем. Расстояние между указанными стенками и, соответственно, толщина теплоизоляции зависят от климатических условий и могут быть разными. По расчетам, оптимальная толщина эффективного теплоизоляционного слоя для белорусского климата составляет примерно 15 см.

На утеплителе стоит остановиться подробнее. Компания “Вудлайф Бел” начинает реализацию своего проекта на территории Беларуси совместно с компанией Paroc — одним из лидеров в производстве высококачественных изделий из камен-

ной ваты. В качестве утеплителя для наружных стен домов она будет поставлять универсальные плиты Paroc UNS 37. Сырьем для производства теплоизоляционных материалов Paroc, как известно, являются изверженные горные (базитные) породы. Благодаря своему происхождению, составу и форме волокон каменная вата Paroc безвредна для здоровья человека. По своей природе это неорганический, биологически стойкий материал. На поверхности волокон каменной ваты не развиваются патогенные микроорганизмы. Все изделия торговой марки Paroc прошли необходимый гигиенический контроль, и на них имеются гигиенические удостоверения. Кроме того, высокая паропроницаемость плит утеплителя позволяет деревянным стенам прекрасно “дышать”, обеспечивая комфортные условия проживания. Созданный с их помощью теплоизоляционный слой значительно увеличивает сопротивление теплопередаче ограждающих

конструкций дома от компании “Вудлайф Бел” по сравнению с обычными деревянными стенами. Низкая плотность материала Paroc UNS 37 — 30 кг/м<sup>3</sup> оказывает незначительное влияние на вес стеновой конструкции. Еще один немаловажный момент: теплоизоляция будет функционировать на протяжении всего срока эксплуатации дома. Свойства каменной ваты Paroc таковы, что плиты Paroc UNS 37 в течение многих лет сохраняют форму, теплозащитные свойства и не оседают под собственным весом внутри стеновой конструкции.

Предположим, вы сделали свой выбор в пользу дома от компании “Вудлайф Бел” и начинаете строительство. В данном случае важно то, что благодаря своей конструкции дом из деревянного бруса значительно легче своих каменных и кирпичных собратьев. Поэтому ему не нужен массивный, а значит, и более дорогой фундамент. После того как фундамент готов, можно

Внутренняя стена  
(толщина 70 мм)

Пароизоляция

Теплоизоляция Paroc UNS 37  
(толщина 150 мм)

Наружная стена  
(толщина 70 мм)

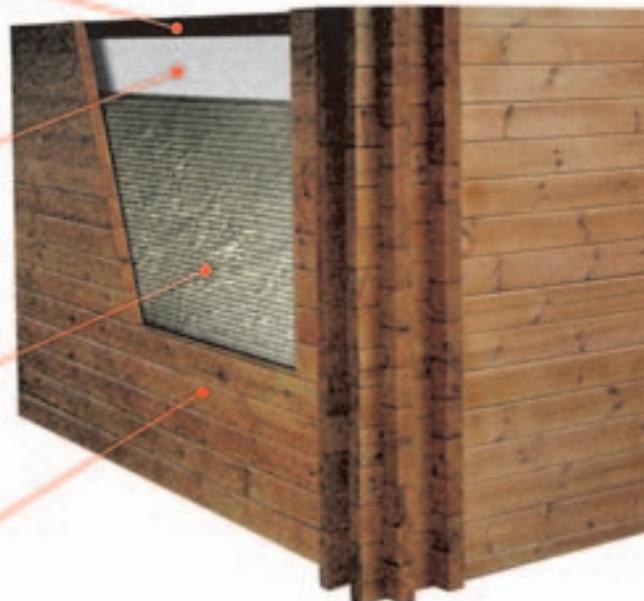


Рис. 1. Разрез стены дома “Вудлайф Бел”

приступать к возведению стен. Как отмечено выше, для изготовления фрезерованного стенового бруса используются отборные сорта древесины хвойных пород — сосны, ели, лиственницы. Она обязательно подвергается технической сушке, после чего имеет влажность 10–14%. Помимо этого, стеновой брус обрабатывается надежным и долговечным антисептиком. Деревянные изделия, качество изготовления которых проверяется в процессе предварительной сборки, маркируются и доставляются на строительную площадку в полной готовности. Тем самым отменяются дополнительные и, как правило, трудоемкие операции во время монтажа. В результате монтажные работы по возведению дома от компании “Вудлайф Бел” осуществляются в рекордно короткие сроки — максимум в течение трех недель! Еще один плюс в том, что при сборке этих домов отпадает необходимость в специальной строительной технике, ведь рабочие собирают их согласно чертежам из заранее пронумерованных конструктивных деталей.

Важным этапом является устройство коммуникаций. Эта задача решается весьма просто: все необходимые коммуникации закладываются на начальном этапе в пространство между внутренней и внешней стенками.

После установки окон и дверей, укладка кровельного покрытия можно приступать к внутренней отделке. Здесь возможны разные варианты: от самых простых до самых сложных, которые могут быть ограничены только финансовыми возможностями. Дерево прекрасно комбинируется с различными отделочными материалами и само по себе является удивительно техно-



логичным материалом для проведения отделочных работ.

Деревянный дом всегда выглядит современно и эстетически привлекательно, подчеркивает солидный социальный и финансовый статус его владельцев. Жизнь в таком доме — особое, ни с чем не сравнимое удовольствие, подаренное самой природой.

*Александр Зарецкий*

**ООО “Вудлайф Бел”**  
тел. +375 29 614 12 16  
+375 29 509 08 00  
E-mail: woodlife@tut.by

**PAROC**

**Представительство в РБ**

Республика Беларусь,  
220034 г. Минск,  
ул. Марьевская, 7а, 3-й подъезд.  
Тел. 210-08-68, факс 284-68-61.  
E-mail: nastya@paroc.avilink.net

**A MEMBER OF PAROC GROUP**



# Светопрозрачные конструкции от ООО "Агрисовгаз"



*Ранее при создании эффекта увеличения внутреннего пространства здания главным было мастерство архитекторов и художников. Позднее появились новые технологии, и, начиная с середины прошлого века, во всем мире стали активно возводиться здания, в которых доминирующие роли выполняли бетон, металл и стекло. С течением времени интерес к светопроницающим конструкциям значительно возрос. Причем весомыми аргументами в их пользу стали внешняя эстетика и возможность использования естественного света для освещения внутренних помещений здания.*

Тенденция к созданию прозрачных фасадов зданий привела к тому, что на рынке Республики Беларусь стали появляться компании, предлагающие не только различные системы профилей, но и всеобъемлющий сервис. Грамотный подход к клиентам, постоянное изучение и отслеживание потребностей рынка, проведение обучающих семинаров и конференций позволили одному из ведущих российских предприятий "Агрисовгаз" занять прочные и уверенные позиции на белорусском рынке.

ООО "Агрисовгаз" основано в 1990 г. Комплексный проект предусматривал создание промышленного холдинга для производства полнокомплектных промышленных теплиц, оснащенного передовыми технологиями и оборудованием ведущих западных фирм. Он включал заводы алюминиевых и стальных конструкций, выпускающие соответственно алюминиевые и стальные профили, трубы широкого диапазона применения, металлоконструкции и другие изделия, а также производства по изготовлению резиновых уплотнителей, изделий из ПВХ и полиэтилена. Выпускае-

мые на заводе системы архитектурно-строительных профилей AGS для изготовления оконных и дверных блоков (теплой и холодной серии), фасадов зданий, витражей и зимних садов уже давно и хорошо известны за пределами России. В состав системы профилей AGS входят серии "AGS 50", "AGS 68", "AGS 50E", "AGS 68E" ("Европаз"), "AGS 75 TX", "AGS 150".

**Системы алюминиевых профилей серии "AGS 50", "AGS 68", "AGS 50E", "AGS 68 E"** предназначены для изготовления окон, дверей и витражей, оконных и дверных блоков, светопрозрачных наружных и

внутренних ограждений общественных, жилых, производственных и вспомогательных зданий и сооружений промышленных предприятий. Изделия этих серий выполняются из прессованных алюминиевых профилей. "Теплые" серии "AGS 68", "AGS 68E" – с применением полиамидных термомостов, препятствующих промерзанию конструкции в зимний период.

**Фасадная система "тепло-холод" "AGS 75TX"**

Серия профилей AGS 75 TX предназначена для изготовления навесных вентилируемых фасадов зданий, что делает технически



возможным создание определенных проектов, требующих соответствия новым инновационным технологиям, а также строительство высотных зданий и сооружений. Она разработана для облицовки стен зданий, имеющих сплошные стены с оконными проемами.

Конструкция фасада "AGS 75TX" состоит из "холодных" – нетермозащищенных участков, служащих для облицовки утепленных стен здания, и "теплых" – термозащищенных оконных блоков. Внешне между "холодными" и "теплыми" областями фасада видимых отличий нет, заметными глазу остаются только декоративные крышки шириной 75 мм. Кроме того, рамы и створки оконных блоков также не выходят за пределы ширины декоративных крышек. Таким образом, оконные блоки полностью интегрируются в фасадную конструкцию и остаются неразличимыми снаружи здания. Декоративные крышки могут быть окрашены в цвет, выбранный архитектором для внешней стороны фасада, а комбинированные профили и штапики оконных блоков – в цвет, соответствующий внутреннему интерьеру здания. В качестве заполнения в "холодной" области фасада используется закаленное стекло толщиной 6 или 8 мм, а в



оконных блоках “теплой” области — стеклопакеты толщиной от 24 до 32 мм.

Ограждение оконных проемов (“теплой” области) может быть выполнено либо не открывающимися оконными блоками, либо оконными блоками с различными вариантами открывания интегрированных створок. Возможно сочетание различных комбинаций открывающихся и неоткрывающихся элементов.

#### Система профилей “AGS 150”

Если при возведении светопрозрачных конструкций возникает необходимость в каких-то стандартных решениях, оптимальным вариантом является система профилей “AGS 150”. На базе данной системы возможно выполнение вертикальных фасадов (плоских и изогнутых под различными углами), наклонных крыш, куполов и других пространственных конструкций. Богатый опыт конструкторских разработок предприятия “Агрисовгаз” позволяет создавать для любых проектов свои особые, уникальные системы.

В фасад серии “AGS 150” могут встраиваться различные типы окон серии “AGS 68”, “AGS 68E”, двери серий “AGS 50” и “AGS 68”, возможна также установка мансардного окна. В качестве заполнения в конструкции серии “AGS 150” могут быть использованы стекло, стеклопакеты либо панели толщиной от 2 до 48 мм.

Сегодня практически нет такого фрагмента здания, который невозможно было бы сконструировать из профилей системы “AGS 150”, представленной пятью взаимодополняющими группами:

— I группа профилей с закрытыми лотками для сбора конденсата. Позволяет реализовать соединения плоскостей покрытия под углом от 90 до 165° с помощью двояной стойки, а под углом 90° — одинарной;

— II группа. Позволяет реализовать соединения плоскостей покрытий под углом от 90 до 270° с помощью одинарной или двояной шарнирной стойки, а также двух полустоек для компенсации температурного расширения непрерывного фасада;

— III группа профилей с открытым лотком для сбора конденсата. Позволяет реализовать соединения плоскостей прямого и наклонного покрытия под углом от 90 до 270° с помощью одинарной стойки, а также коньковое и купольное соединения;

— IV группа. Позволяет реализовать сопряжение стоек и ригелей со сталью и другими несущими конструкциями со скрытым расположением точек крепления, а также соединение плоскостей прямого и наклонного покрытия под углом от 97,5 до 180° с помощью одинарной стойки;

— V группа профилей с закрытыми лотками для сбора конденсата с шириной стоек и ригелей 50 мм. Позволяет реализовать соединения плоскостей покрытий под углом от 90 до 270° с помощью одинарной или двояной шарнирной стойки, а также соединения двух полустоек для компенсации температурного расширения непрерывного фасада с возможностью установки скрытой створки.

#### Система профилей для структурного остекления “AGS 150CO”

Устойчивый ритм работы предприятия, наличие высококлассных специалистов позволяют осваивать новые технологии в области фасадного строительства. Поэтому каждый год компания “Агрисовгаз” удивляет строительную общественность чем-то новым и перспективным. Стремясь к современным тенденциям в строительстве и архитектуре, фирма разработала новую систему профилей для структурного остекления “AGS 150CO”. Главное ее достоинство — возможность использования стойки и ригеля из традиционной, для многих хорошо знакомой пятой группы серии “AGS 150”.

Наличие системы “скрытой створки” придает зданию привлекательный цельностеклянный внешний вид. Кроме того, при ее разработке полностью учтены требования наших климатических условий. Использование специальных механизмов крепления позволяет удерживать открытое наружу окно в фиксированном положении.

Еще одна, с уверенностью можно сказать, революционная разработка — решение углового соединения структурного остекления. Прочно закрепленные листы стекла попросту наклеиваются на профиль, скрывая элемент крепления, тем самым визуально несколько раздвигая и увеличивая пространство здания и создавая цельностеклянную архитектурную форму.

Две установки итальянской фирмы “OTEFAL” позволяют окрашивать алюминиевые профили порошковыми архитек-

турными красками в электростатическом поле по шкале RAL с полным циклом химической подготовки профилей перед покраской. Средняя производительность покрасочных линий 210 т в месяц.

Если рассматривать экономические составляющие применения профилей производства “Агрисовгаз”, то стоит обратить внимание, что стоимость готовых конструкций на 10–25% ниже, чем изделий, изготовленных из европейских профилей при том же уровне качества.

В настоящий момент компанией “Агрисовгаз” ведутся работы по внедрению в производство “теплого” окна с интегрированной створкой под фурнитуру “европаз”. С такими окнами здание приобретает особенный внешний вид, так как снаружи полностью отсутствует видимая часть створки. Расчетное сопротивление теплопередаче готового окна при применении двухкамерного стеклопакета составит 0,62 м<sup>2</sup> · °С/Вт, что в полной мере удовлетворяет требованиям СТБ 939-93. Образец конструкции будет представлен на выставке “Окна. Двери. Крыши”, которая состоится в Минске в апреле 2005 г. Здесь можно будет не только изучить предлагаемые системы профилей, но и получить наиболее полные консультации.



#### “Агрисовгаз” в Беларуси

В Беларуси компанию “Агрисовгаз” представляет региональный дилер систем AGS — ОДО “Агрисовгаз Бел”. Более половины всех переработчиков систем профилей Республики Беларусь являются постоянными заказчиками предприятия. Большие складские объемы профиля, комплектации и уплотнителей (склад в Минске), оперативность поставок с завода-изготовителя позволяют претворить в жизнь самые уникальные и необыкновенные проекты. Уже сегодня мы можем видеть успешное применение систем профилей AGS на различных объектах в нашей столице и за ее пределами: резиденция Президента РБ по ул. К. Маркса, 37, Дворец водного спорта, Дворец спорта, Дворец тенниса, крыша и стены оранжереи Центрального ботанического сада НАН Беларуси, ГНУ. В настоящий момент профили AGS используются при строительстве Национальной библиотеки Беларуси, реконструкции площади Независимости и Национального аэропорта.



Региональный дилер в части продаж систем AGS ОДО “Агрисовгаз Бел”  
г. Минск, ул. А. Купревича, 2  
тел/факс: (017) 202 90 65, 202 90 66  
e-mail: agsb@telecom.by  
http://agsb.at.tut.by



Станислав и Анна Макеевы стали победителями 2-го республиканского конкурса "Дизайн интерьеров: Идеи и реализации" в номинации "Интерьер квартиры". Представляем работу этого талантливого и плодотворного творческого дуэта, уже знакомого нашим читателям.

Стас Макеев, Анна Макеева

## Дом, в котором просторно

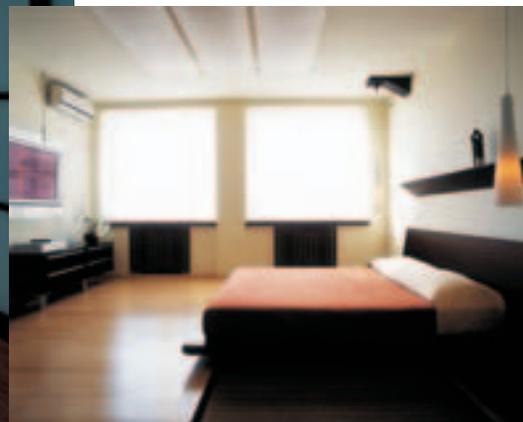
Все началось... с кровати. Кровати Ross фабрики Mobileffe, которую заказчики увидели в журнале и всенепременно захотели ею обладать. К тому же весь интерьер необходимо было "приспособить" именно к ней, ее дизайну и цвету. Таково было пожелание хозяев, в своих предпочтениях явно тяготеющих к свободе и лаконичности пространственных форм.

Пространство квартиры общей площадью 150 м<sup>2</sup>, раздробленное и искривленное (наследство предыдущей перепланировки!), следовало сделать уравновешенным, скрыть неровности и перепады, создать видимость прямых линий и углов, что и было весьма тонко и грамотно осуществлено архитекторами.

В интерьере использованы только природные материалы — стекло (фирма "Archiglass"), дерево (фирма "Stanley"), керамическая плитка, также имитирующая дерево. И сделано это осознанно, ибо они, их цвет и фактура как нельзя лучше соответствовали реализации замысла, выработанного совместно с хозяевами квартиры.

Цветовое решение квартиры выдержано в сдержанных, порой "холодных" тонах — черном, белом, темно-коричневом, бежевом.

"Строгость" кухни подчеркивается использованием больших плоскостей из нержавеющей стали. Поэтому гарнитур из светлого дуба словно парит в пространстве между серо-коричневыми стенами и полом, выложенным темной плиткой.







Гостиная, несмотря на то что ее украшают более теплые по тональности красные кресло Rolf Benz и соответствующий ему по дизайну диван, также выглядит почти аскетично. Немногочисленность мебели и аксессуаров, обилие света придают ей изысканно-строгую величавость.

Обрамление внутриквартирного пространства — раздвижные перегородки, экраны радиаторов, деревянные полки и кронштейны для светильников в спальне изготавливались из дерева белорусскими мастерами. Великолепно выполненные, отличающиеся изяществом форм, они идеально вписываются в общую концепцию замысла, подчеркивая единую идею дизайна интерьера.

В квартире использовано управляемое освещение, запроектированное инженером Виталием Федоровым. С помощью разных источников света в зависимости от времени суток можно создавать соответствующую





атмосферу, подчеркивать либо скрывать отдельные элементы пространства.

Ванная комната — особенно “теплое” место, и не только физически. Теплоту эту создают плитка, напоминающая панели из старого беленого дуба, что украшает стены, и плитка напольная, имитирующая темный дуб. С деревянной балки свисает светильник. В изголовье ванной устроена небольшая ниша, и кажется, будто в ней плещется вода. Такой эффект создает матовое стекло, которое скрывает лампу.

Вот, пожалуй, и все основные составляющие этого необычайно элегантного интерьера, в котором жильцы чувствуют себя творцами, а не слугами вещей.

Фото Зинур Разутдинов





Алексей Морозов, Виктор Кобызев

Лауреаты конкурса "Дизайн интерьеров: Идеи и реализации" в номинации "Интерьер индивидуального жилого дома" Виктор Кобызев и Алексей Морозов были удостоены диплома журнала "Архитектура и строительство" за лучшее конструктивное, архитектурно-планировочное и дизайнерское решение. Сегодня мы представляем эту работу молодых архитекторов вниманию читателей. Обоснование профессионального подхода, суть созданного – в интерпретации авторов.

## Классические мотивы

**Общая площадь дома** – 370 м<sup>2</sup>  
**3D-графика** – Андрей Личко  
**Строительство** – Сергей Подгайский  
**Декоративные работы** – Владимир Щедрин, Александр Дашко  
**Плитка и сантехника** – салон "Андеграунд"  
**Мебель** – салон "Мебель из Италии"  
**Свет** – компания "ADK"  
**Фото** – Петр Анансон

Обсуждая будущий интерьер своего дома, заказчики высказали пожелание: первый этаж должен быть просторным, светлым и давать возможность принимать много гостей, а второй – уютным и камерным.

Ощущения большого пространства и воздушности интерьера первого этажа мы сумели добиться с помощью объединения объемов холла, гостиной, столовой и кухни, функционально и визуально связали эту часть дома с бильярдной, бассейном и баней через внутренний двор-террасу. Согласно замыслу, в теплое время года двор должен становиться своеобразным центром жизни дома.

Главный элемент холла – лестница со стеклянным ограждением, ведущая на второй этаж. Стена, к которой она примыкает, оформлена в виде декоративного панно. За лестницей расположен маленький, уютный и в то же время абсолютно мужской кабинет. Такой характер ему придает мебель в классическом стиле – темно-зеленый кожаный диван, небольшое удобное кресло, рабочий стол. Выбор цветового решения также подчеркивает его принадлежность: в кабинете преобладают традиционно мужские зеленые, серо-зеленые и оливковые оттенки.

Классические мотивы присутствуют и в гостиной – внушительное кресло и пуф из темной кожи возле камина, деревянные двери с чуть нависающими карнизами и обшитый деревянными панелями проем.

Столовая решена в более современной манере. Кухня и обеденный стол от Berloni (Италия) отличаются четкостью линий и сдержанностью декора. Светлые спинки стульев сочетаются с обивкой диванов от Comfort Line (Италия) в гостиной.

Весь второй этаж отдан приватной зоне. Тут расположены спальня с гардеробной, детская, две ванные комнаты и домашний кинотеатр. Излом мансардной крыши придает этим помещениям особую камерность. Наклонные окна, открытые деревянные балки, низкие потолки – здесь присутствуют все традиционные атрибуты романтической мансарды.

Жилые помещения обставлены преимущественно итальянской мебелью: спальня – предметами от Rattan Wood, детская – от Clever. В домашнем кинотеатре стоят широкие диваны от Alberto Salotti.

Отделка основных стен выполнена с помощью обоев с последующей покраской. В спальне, детской и кинотеатре использованы также декоративные настенные покрытия. Фрагменты стен гостиной и холла первого этажа выложены декоративным камнем с авторскими вставками.

Для оформления полов использованы самые разные покрытия. В общественной зоне сочетается зеленоватая полированная и бежевая матовая плитка из Испании (коллекции от Porcelanosa, Venis, Aravis). Такой же матовой плиткой бежевого и махаитового оттенков выложен внутренний

двор. Этот прием использован для обеспечения визуальной связи между интерьером и экстерьером. Пол в гостиной и ступени лестницы украшают мозаичные вставки Sicis (Италия) из нержавеющей стали. В бильярдной использовано однородное покрытие, а в жилой зоне второго этажа – ковровое покрытие из шерсти.

Натуральные, природные оттенки в отделке полов и декоративных поверхностей сочетаются с нейтральными тонами потолка и стен. Цветовыми акцентами служат двери, мебель и аксессуары.

В интерьере использованы светильники от Artemide, Ite, Foscarini (Италия) и Delta Light (Бельгия). Для уличного освещения мы выбрали продукцию итальянской марки Prisma.

В силу того что современный дом – это прежде всего развитый комплекс систем жизнеобеспечения, сложности при работе над проектом носили в основном технологический характер. Баня с натуральной печью, бассейн с полным набором оборудования, принудительная вентиляция всего объема здания должны были быть выполнены ненавязчиво, но эффективно и функционально.

"Июминка" дома, по нашему мнению, заключается в том, что удалось добиться удачного включения классических элементов в общее звучание современного интерьера и тем самым придать ему мягкий, теплый и удивительно "домашний" характер.



Главное украшение просторного холла — оригинальная лестница со стеклянным ограждением, ведущая на второй этаж





В гостиной классические мотивы особенно заметны: обшитый деревом дверной проем напоминает традиционный архитектурный ордер. Отделка стены крупноразмерным декоративным камнем и рисунок полированной напольной плитки делают отпечаток классики еще более отчетливым





Прямолинейность мебели и холод металлических деталей в кухне-столовой смягчены теплыми оттенками бежевого и коричневого



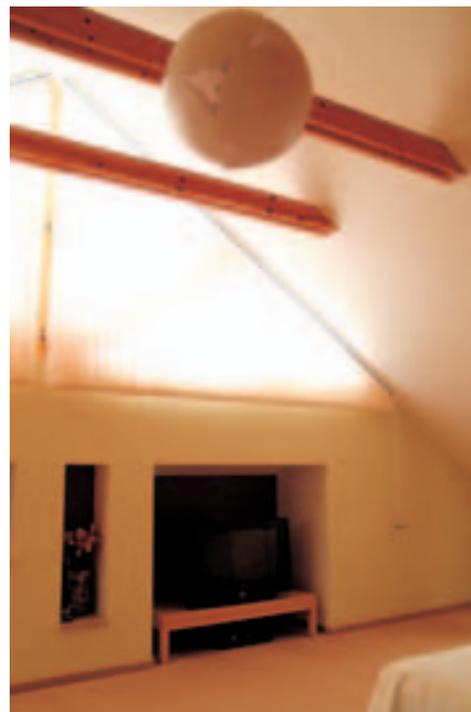


Тщательно выверенное цветовое решение и удачный подбор мебели в кабинете создают идеальную обстановку для плодотворной работы



Греческий орнамент в отделке стен бассейна, удобные плетеные кресла и синяя гладь воды – все напоминает об отдыхе у моря





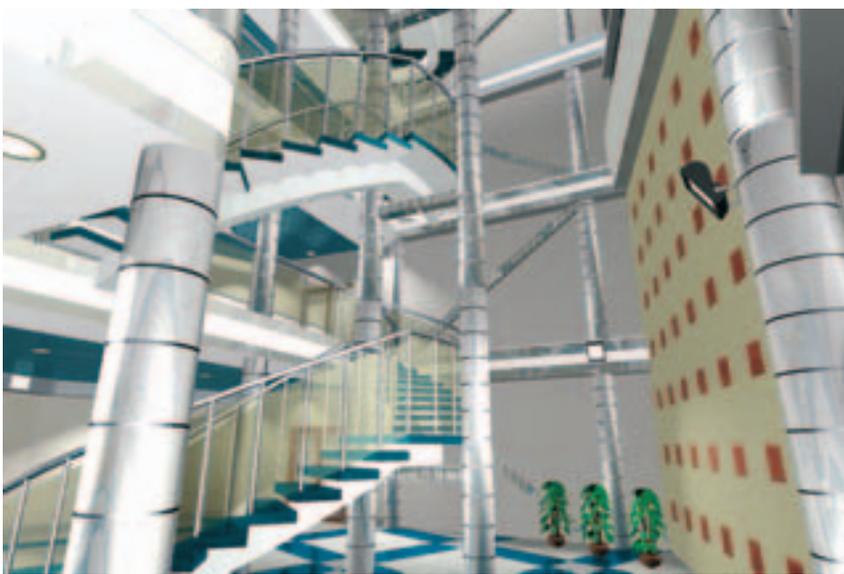
В спальне использован насыщенный бордовый цвет, противопоставленный естественным оттенкам деревянных балок, стен и коврового покрытия



Марат Гродников

# Санаторий-профилакторий “Лесное”: *Отдыхайте на здоровье!*

**Авторский коллектив:**  
**главный архитектор проекта** – М. Гродников  
**архитекторы** – Л. Зеленская, Л. Рахманько  
**главный конструктор** – Л. Лазакович



Интерьер общественного здания, тем более такого, как оздоровительное учреждение, требует особого подхода. Здесь все должно быть предельно просто, функционально и в то же время значимо и красиво. Интерьеры должны настраивать отдыхающих на релаксацию, поэтому главная задача архитектора – создать максимально комфортные условия для тех, кто в этой среде будет находиться.

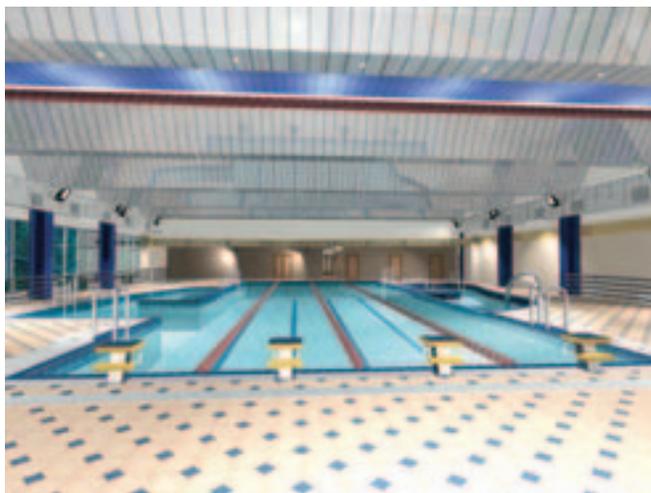
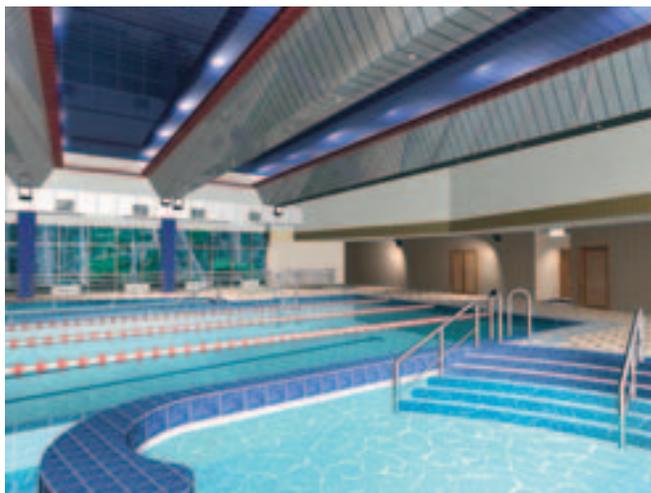
Выбор решения интерьеров лечебно-оздоровительного корпуса санатория-профилактория “Лесное” определялся на основании структуры его архитектурного объема, решенного с учетом функциональной организации такого рода зданий, предполагаемого универсального использования, месторасположения в зоне отдыха, а также характера существующей застройки, великолепного природного ландшафта.

В состав лечебно-оздоровительного корпуса входят зал бассейна, спортзал и холл-атриум. Здесь создан для отдыхающих благоприятный психологический микроклимат, чему в немалой степени способствует правильно выбранная цветовая гамма и “палитра” основных материалов – в соответствии с назначением того или иного помещения. Несущий металл и огнезащитная штукатурка, антискользящее покрытие, витражи и светоотражающая поверхность, атриум с площадками, объединяющий все объемы, обретают стилистическое единство.

Достоинством планировочной структуры дизайн-концепции, на наш взгляд, является создание крупных интерьерных пространств. Используемые в них отделочные материалы несут разную смысловую, эстетическую, функциональную нагрузку и, преследуя общую задачу, создают единый образ и интерьерный модуль.

Модульная организация планировочной структуры трех основных объемов корпуса позволила лаконично и в одном эстетическом ключе решить интерьеры остальных помещений.

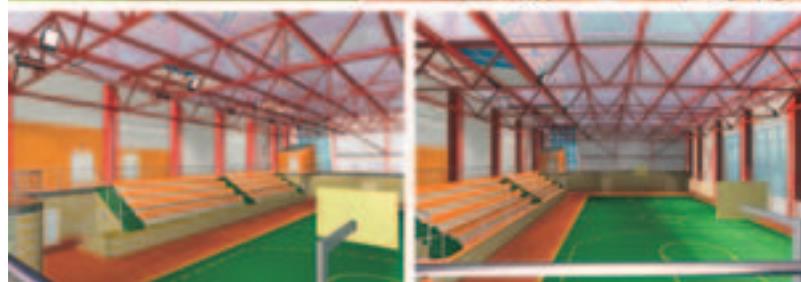




Преобладающая цветовая гамма всего интерьера решена в холодных тонах. Везде присутствуют синий цвет и “металлик” как связующие элементы основных помещений (вода – голубая, плитка – белая, голубая, синяя; огромная площадь остекления атриума и серебристый “металлик” подшивок площадок и зашивок колонн атриума).

В качестве цветового контраста между поверхностями интерьеров выбран темно-синий потолок покрытия атриума и светлый блестящий “металлик” подшивок площадок в сочетании со светлой матовой подшивкой из гипсокартона.

Использование этих цветов позволило добиться столь необходимой здесь атмосферы спокойствия и умиротворенности, а их контрастное сочетание способствует созданию оптимистического настроения.



# 10 заповедей красоты и качества от **KATERPAL**



ся эстетический фактор — ведь каждый из нас хочет, чтобы его жилье было не только долговечным, но и красивым. Удовлетворить самого взыскательного покупателя сможет широкая цветовая гамма гибкой черепицы KATERPAL, включающая богатый спектр красок (всего 24 цветовых решения!) — от цвета классической черепицы до самых неожиданных и в то же время гармоничных и современных цветов — изумрудно-зеленых, медных, голубых, осенне-красных оттенков.

Различные геометрические формы черепицы также придадут вашему дому яркую индивидуальность.

2. Высокая гибкость материала, из которого изготовлена черепица KATERPAL, позволяет придать кровле самые разные, замысловатые формы, что дает возможность моделировать кровлю в полном соответствии с вашим вкусом, не отказываясь, как это, к сожалению, часто бывает, от реализации оригинальных идей.

Каждый год производители предлагают усовершенствованные или принципиально новые материалы для строительства жилья. Поэтому то, что казалось таким привычным и надежным вчера, сегодня устаревает, уступая место современным и высокотехнологичным материалам. Возьмем, например, кровельное покрытие. На смену кровельному железу, шиферу и рубероиду приходят более легкие, удобные в эксплуатации и нетрудоемкие в монтаже качественные материалы. Производители имеют возможность удовлетворить самого взыскательного покупателя, предлагая ему гибкую черепицу — долговечную, с оптимальным сочетанием цены и высокого уровня качества. Наверное, из всех представленных на рынке кровельных материалов наиболее предпочтительна гибкая черепица KATERPAL финского производства. В чем же ее преимущества?

Вначале несколько слов о производителе. На рынке России и стран СНГ компания KATERPAL работает уже более 10 лет, на европейском — более 35. Согласитесь, это достаточный испытательный срок для любого производителя. В настоящее время компания KATERPAL является одним из лидеров на рынке кровельных материалов, и ее продукция имеет стабильно высокий уровень спроса, что объясняется постоянным совершенствованием всего спектра предлагаемой продукции, отвечающей международным стандартам качества. О стабильности фирмы и качестве продукции свидетельствует и длительный гаран-

тийный срок от завода-производителя на черепицу KATERPAL — 25 лет, подтверждаемый письменным гарантийным сертификатом.

Теперь о достоинствах гибкой черепицы KATERPAL — покрытия для скатной кровли, которое сочетает в себе твердость камня и эластичность современных битумных материалов.

1. Наряду с прекрасными характеристиками качества и надежности продукта не менее важным для потребителя является



3. Гибкая черепица КАТЕРАЛ обладает отличной шумоизоляцией. И даже когда по крыше барабанит дождь или град — вы и ваши домочадцы этого не услышите.

4. Гибкая черепица КАТЕРАЛ абсолютно герметична благодаря тому, что нижняя поверхность каждой плитки представляет собой сплошной самоклеящийся слой из резинобитума. Форма черепицы и система самоклеивания позволяют устроить бесшовный кровельный ковер. А особый состав нижнего слоя плитки сохраняет отличные клеящие свойства в любых климатических условиях. В результате кровля не требует дополнительных мер по гидроизоляции.

5. Гибкая черепица КАТЕРАЛ не подвержена коррозии, гниению и расслоению. Дело в том, что основой плитки служит стеклохолст, с обеих сторон покрытый качественным битумом. Эти материалы имеют практически нулевое водопоглощение, а это значит, не подвержены коррозии. Следовательно, вы будете избавлены от дополнительного ремонта кровли.

6. Морозостойкость и теплостойкость, устойчивость к перепадам температур и другим изменениям климата делают гибкую черепицу КАТЕРАЛ пригодной для строительства домов в любых климатических зонах. Плитка устойчива к ультрафиолетовому излучению, т.е. сохраняет яркость цвета во время всего периода эксплуатации.

7. Благодаря удобному размеру гибкой черепицы КАТЕРАЛ (1x0,3 м) обеспечивается безотходность на кровлях даже самого сложного профиля.

8. Легкость и компактность черепицы КАТЕРАЛ значительно сокращает расходы на ее транспортировку и вертикальное перемещение. Упаковки с плиткой весом 24 кг легко переносит один человек. Кро-



ме того, благодаря малому весу кровли не требуется дополнительное укрепление стен и фундамента дома.

9. Черепица КАТЕРАЛ обладает высокой пожаробезопасностью. Она не возгорается даже при соприкосновении с огнем. Являясь диэлектриком, кровля из битумной черепицы не конденсирует заряды атмосферного электричества.

10. Надежность крыше вашего дома обеспечит хорошо продуманная защита всех элементов кровли. У плитки КАТЕРАЛ есть все необходимые комплектующие,

которые сделают “слабые” места кровли абсолютно надежными: укрепляющий подкладочный ковер КАТЕРАЛ гарантирует двойную защиту кровли от косого дождя и наледей; ендовый ковер Pintarí предназначен для надежной гидроизоляции внутренних переломов крыши; карнизные и коньковые плитки КАТЕРАЛ разработаны специально для максимальной защиты карнизов и коньковой кровли.

Вот, собственно, и все основные достоинства. Думается, их вполне достаточно, чтобы вы смогли остановить свой выбор на гибкой черепице КАТЕРАЛ.

Жизнь постоянно меняется, но сейчас у нас есть превосходная возможность следовать веяниям времени и создать для себя комфортную среду обитания.

Немалую помощь в этом вам окажет гибкая черепица КАТЕРАЛ, придав вашему дому гармоничность и индивидуальность, отразив ваш современный и уверенный взгляд в будущее.



**КАТЕРАЛ**  
СОБЕРЕННАЯ КРОВЛЯ

ЧУП “Диана-Вест”  
220030, г. Минск,  
ул. Красноармейская, 24–37  
Телефон 210-47-76,  
факс 210-47-71  
mn-diana@nsys.by  
www.katepal.ru

Олег Воробьев



# Чикаго: архитектурная столица Америки

В октябре 2004 г. группа белорусских архитекторов творческой мастерской О.А. Воробьева посетила Чикаго – город, в котором творили мэтры мировой архитектуры Л. Салливен, Л. Мис ван дер Роэ и непревзойденный Ф.Л. Райт, творчество которого и дом-музей до сих пор привлекают тысячи людей со всех концов света.



Марина-Сити



Лэйк-Поинт Тауэр

К числу наиболее ярких страниц предистории современной архитектуры относится так называемая чикагская школа, развившаяся в г. Чикаго в 80-х годах XIX в.

После пожара 1871 г., уничтожившего город почти целиком, Чикаго стал отстраиваться с лихорадочной быстротой. Над проблемой высотных зданий работала группа талантливых архитекторов, таких, как Барон Дженни, Даниел Бёрнем, Джон Рут. Но наиболее яркой фигурой среди них был Луис Салливен (1856–1924), не только одаренный архитектор, но и мыслитель. “Форма должна соответствовать функции” – эта формула, выдвинутая Салливаном, стала теоретической

базой основного направления современной архитектуры – функционализма. Однако интенсивное развитие новых композиционных приемов, культивируемых чикагской школой архитектуры, прервано Международной Колумбийской выставкой, прошедшей в 1893 г. в Чикаго. Архитектуру вновь захлестнула волна эклектики. Проектирование зданий было передано сторонникам традиционной, “классической” архитектуры, использующим массу эффектных античных и ренессансных деталей (пропилеев, портиков, аркад). Чикагская школа потерпела поражение, однако выдвинутые ею идеи продолжают жить и до сих пор.



Джон Хэнкок Центр

Более чем столетие спустя Чикаго — все еще город высотных зданий. Если окунуться в ретроспективу наиболее узнаваемых небоскребов, построенных в Чикаго в прошлом веке, то к ним можно отнести:

**МАРИНА-СИТИ** (1964, архитектор Бертран Голдберг). Высота 179 м, 60 этажей, 900 квартир, материал — бетон. Два здания в виде кукурузных початков рассчитаны на жильцов с высоким уровнем доходов. Каждая квартира имеет парковочное место для автомашин, расположенное в нижнем двадцатиэтажном объеме здания.

**ЛЭЙК-ПОИНТ ТАУЭР** — самое высокое жилое здание из стекла и бетона в мире

(1968, архитекторы Джорж Шиппорейт и Джон Хайнрих — ученики Л. Мис ван дер Роэ). Высота его 197 м. Башня вынесена в озеро Мичиган. Стекло, вода и... гордое одиночество впечатляют. Эскизы этого здания были сделаны Л. Мис ван дер Роэ в 1920-х годах и вошли в историю как “стеклянный небоскреб”.

**ДЖОН ХЭНКОК ЦЕНТР** (1969, проектировщики — проектная фирма SOM (Скидмор, Овингс и Мэрилл)). Общая площадь 252 тыс. м<sup>2</sup>, высота 334 м, 100 этажей, материал — сталь, алюминий, стекло. К моменту завершения это было самое высокое здание в мире. Для машин предусмотрен паркинг на тысячу автомобилей. Стоимость жилых апарта-



Сирс Тауэр

ментов тем дороже, чем выше они расположены от земной поверхности. Последние этажи занимают ресторан, обсерватория и телестанция. Кроме того, в комплексе предусмотрены бассейны,

гимнастические залы, катки. Диагональные стержни придают зданию устойчивость, при этом нагрузка на фундаменты не превышает 135 т на 1 м<sup>2</sup> (у подобных сооружений она колеблется в пределах 200–250 т на 1 м<sup>2</sup>). Вертикальными коммуникациями служат две лестницы и 8 скоростных лифтов.

**СИРС ТАУЭР** (1974, проектировщики — СОМ, архитекторы Брюс Грэхэм и Фазмир Хан). Высота 443 м, считалось самым высоким административным зданием мира с 1974 по 1997 г., материал — сталь, алюминий, стекло. Построено оно для многочисленных служб торговой компании “Сирс, Робак энд Компани” (сеть магазинов ВУЛВОРТА). Легкая и весьма устойчивая конструкция, придуманная Фазмиром Ханом, покоится на девятичастном квадратном модуле. Вертикальные конструкции из девяти мегамодулей собраны в “букет”. Из них только две достигают высшей отметки в 443 м. Помимо большой устойчивости по отношению к весу и ветру “Сирс...” в свое время с успехом справился с эстетическими задачами оживления монотонного стеклянного фасада. Самое парадоксальное, что офис компании “Сирс...” в 1988 г. съехал из небоскреба в пригород, так как проблемы были слишком очевидны: во время сильного ветра башня скрежещет и вибрирует, как корабельная мачта, а с площади у ее основания посетителей и прохожих сдувает даже в погожие дни.

**УАКЕР ДРАЙВ 333** (1982, архитектор Кон Педерсен). Здание в проезде Уакер из металла, стекла, гранита, мрамора (высота 145 м) — одно из знаковых и этапных небоскребов 1980-х. Его называют первым небоскребом “постмодерной” эпохи, родоначальником которой является Ро-



Уакер Драйв 333



Павильон музыки

берт Стерн. Дом выразительно вспучен с симметричными трехчастными подрезками по вертикали.

Чикаго — “ветренный город”, как величают его за бризы, дующие с озера Мичиган, — гордо называет себя архитектурной столицей Америки. И это вполне оправданно. В июле 2004 г. здесь открыт парк Тысячелетия — амбициозная композиция на территории 10 га.

В 1998 г. мэр Чикаго Ричард М. Далея обнародовал генеральный план и бюджет в 150 млн долларов на строительство парка, разработанного проектной фирмой СОМ. Однако проект, стоимость и сроки ввода были пересмотрены. Парк располагается вдоль линии небоскребов, ограничивающих Мичиган-авеню. Окончательная стоимость реализации проекта возросла в 3 раза и составила 450 млн долларов. Доля города — 270 млн, остальные средства вложены большими корпорациями и самыми богатыми семьями Чикаго, включая Прицкеров и Краунов.

Центральную часть парка занимает павильон музыки (архитектор Франк Гери), который увенчан завитушками из нержавеющей стали — визитной карточкой архитектора. К павильону примыкает открытая площадка на 11 тыс. зрительских мест. Эта площадь перекрыта монументальной решетчатой конструкцией из стальных труб, создающей куполообразное открытое пространство. К решетке размерами 200 м в длину и 70 м в ширину подвешена суперзвучковая система. Вдоль нее проходит “кривой мост”, также разработанный Гери. Петляющие пролеты моста пересекают загруженную автомагистраль и связывают павильон музыки с прибрежной полосой озера Мичиган.

Второй достопримечательностью парка является скульптура из нержавеющей стали “боб-желе” длиной 18 м, высотой 9 м и весом 11 т (скульптор Аниш Капур из Лондона). Она имеет выпуклую зеркально отполированную поверхность, в которой по-



“Кривой мост”



Павильон музыки

сетители видят игриво искаженными себя, парк и небоскребы Мичиган-авеню.

Третий элемент парка — музыкальный фонтан барселонского художника Джона Пленса. Вода в нем каскадирует из двух стальных башен, на поверхностях которых проецируются цветомузыкальные клипы.

Благоустройство территории выполнено ландшафтным архитектором из Сиэтла Кэтрин Густафсон в сотрудничестве с голландским ландшафтным дизайнером Питом Оудолфом и лос-анджелесским театральным постановщиком освещения Робертом Израэлем. Проект задуман и осуществлен как сад на крыше подземного гаража на 2200 машино-мест. Массивные изгороди, разделяющие пространство сада на две планировочные площадки, возрождают чикагскую традиционную архитектуру начала XX в.

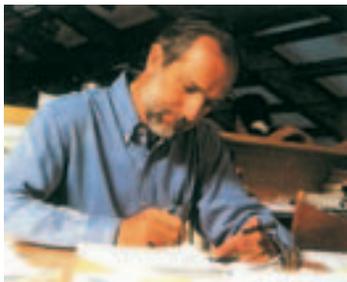
Городские власти предполагают, что парк привлечет от 2 до 3 млн посетителей в год. При всех возникающих противоре-

чиях он значительно преобразовал облик города. Расположенный на некогда существовавших железнодорожных путях и открытой автомобильной стоянке, парк Тысячелетия стал “монументальным шагом к продолжению известного наследия города как капитала архитектуры мира”.



“Боб-желе”

Яна Потаева



## Ренцо Пьяно — лауреат Прицкеровской премии 1998 г.

“Получить премию Прицкера — даже немного забавно. Стать архитектором года — это как возглавить десятку. И спрашиваешь себя: что же будет в следующем году? Истекает ли у архитектора срок годности? Вот что немного забавно. Но я, конечно, шучу, ведь это — огромная честь”.

Ренцо Пьяно

**Успех.** Известность Ренцо Пьяно началась со счастливого стечения обстоятельств. Первая его крупная работа — строительство итальянского промышленного павильона на EXPO-70 в Осаке. Проект привлек большое внимание посетителей (тем самым отлично сыграв свою павильонную роль), в числе которых был и начинающий английский архитектор по имени Ричард Роджерс. Архитекторы нашли, что у них много общего, и вскоре ответили согласием на предложение одной строительной компании принять участие в международном конкурсе на Центр Жоржа Помпиду в Париже. И победили. И построили один из самых посещаемых туристских объектов Франции — центр фигуративного искусства, музыки, литературы.

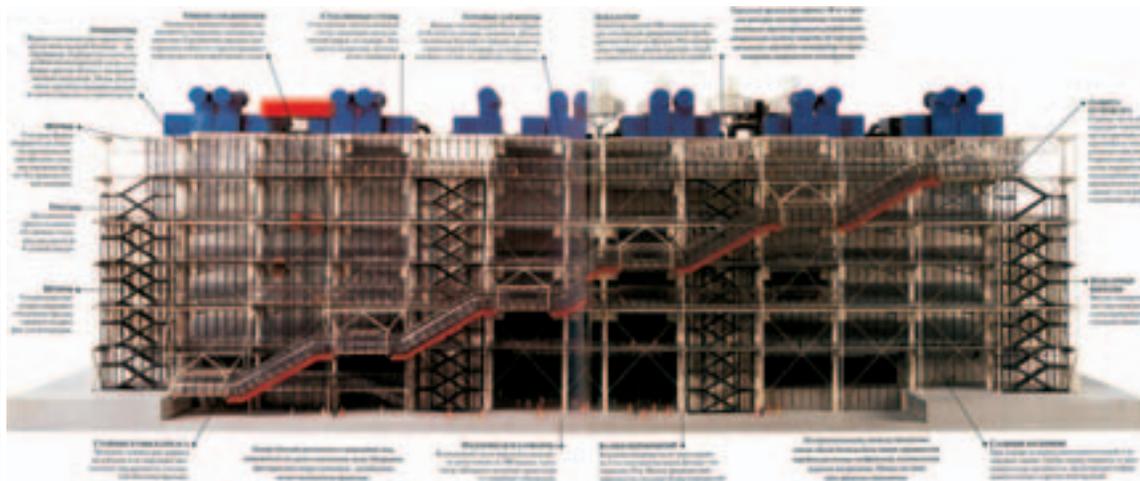
С тех пор современная архитектура стала именоваться “хай-тек”, а Ренцо Пьяно и Ричард Роджерс считаются ее родоначальниками. Вот уже сколько лет скромный Ренцо Пьяно твердит прессе, что “Бобур должен был стать веселой городской машиной, существом, которое, возможно, материализовалось из книги Жюль Верна, либо странным судном в пересохшем порту. Это был вызов академизму и пародия на технологические образы нашего времени. Видеть в нем колледж высоких технологий — это просто недоразумение”. За два десятилетия 100 тысяч квадратных метров Центра Жоржа Помпиду посетили 150 миллионов человек. Более чем 25 000 человек в день — поразительный успех!

Начиная с 1978 года Ренцо Пьяно получает награды во всех странах мира. Очень почетные и очень часто. И наконец, в 1998-м престижный Приз Архитектуры Прицкера сделал его лучшим архитектором года. (Интересно, почему никто пока не догадался дать ему орден или, на худой конец, медаль за получение премии Прицкера? Ведь большего достижения уже сложно добиться.) Приз был вручен на торжественном обеде в Белом доме 17 июня 1998 года. Участие в церемонии президента и госпожи Клинтон дало повод провести очередную параллель с Нобелевской премией, которую неизменно курирует король Швеции.

**Жизнь.** Как и любой художник, который создал нечто известное в самом нача-



Центр Жоржа Помпиду в Париже (1977)





Аэропорт Kansai в заливе Осака, Япония (1994)

ле своей карьеры, Ренцо Пьяно оказался в ситуации значительно более ограничивающей, чем освобождающей. Для всех он был прежде всего архитектором, внедрившим монументальный высокотехнологичный обман в самом сердце Парижа.

В жертву проекту Бобур, который требовал постоянного проживания в Париже, был принесен брак архитектора. Его жена предпочла жить в Генуе. А в 1989-м в офис Ренцо Пьяно пришла работать Эмилия Россато и осталась в его жизни навсегда. Поженились они в 1992 году не без участия Жака Ширака, тогдашнего мэра Парижа. И с тех пор живут дружно и счастливо по соседству со своим парижским офисом и разъезжают по всему миру, осуществляя авторский контроль и читая лекции последователям.

На свет Ренцо Пьяно появился в Генуе 14 сентября 1937 года в семье потомственных строителей. В юности изучал аэродинамику, планеры и автомобили, а потом закончил Школу архитектуры в Миланском политехническом институте в 1964 году. Еще студентом он работал под руководством Франко Альбини и все свободное время проводил на строительных площадках отца. В 1965–1970 годах Пьяно трудился в офисах Луиса Кана в Филадельфии и С. Маковского в Лондоне. С 1971-го он начал свое знаменитое сотрудничество с Ричардом Роджерсом (Piano and Rogers), которое завершилось практически одновременно со сдачей Центра Помпиду в 1977-м. Потом Ренцо Пьяно сотрудничал с Питером Райсом (Atelier Piano & Rice), а теперь имеет собственные офисы в Генуе и Париже под скромным названием "Renzo Piano Building Workshop".

**Философия и тактика.** "Архитектура — двойной процесс. Сначала ты идешь от общего к частному, потом от частного к общему. Невозможно думать о присутствии здания в городе, не думая о его материальности. А когда думаешь о материальности, начинаешь думать о детали. Компьютер в архитектуре тоже существенен. Когда проектируешь здание типа аэропорта Kansai в Осаке, он нужен, чтобы оптимизировать структуру и форму. Но теперь компьютеры стали подобны тем синтезаторам, в которых нажимаешь на кнопку и он играет ча-ча-ча, а потом румбу. Можно играть ужасно и чувствовать себя

великим пианистом. Бывают ситуации, когда нажимаешь на кнопку и чувствуешь себя способным построить все. Но в архитектуре нужно думать. Архитектура — это в некотором роде медлительность. Всегда

не хватает времени, а компьютер все делает очень быстро, настолько быстро, что можно получить ребенка за девять недель. Но ведь мы для рождения ребенка все еще нуждаемся в девяти месяцах".



Культурный центр Jean Marie Tjibaou в Новой Каледонии (1998)



**Фирменный стиль и его отсутствие.**

Пьяно четко проводит линию между стилем и последовательностью. Он любит последовательность. Последовательность — это опыт, использование того, чему учишься. Но есть и привязанности — Пьяно любит работать с легкими элементами. Любит прозрачность. Любит естественный свет. И не дай Бог тут стремиться к распознаваемости. Архитектура для него — это постоянное исследование. Культурно, исторически, психологически, антропологически и топографически каждая работа отлична от других. Есть реальный риск, когда архитектор наклеивает свою этикетку еще до того, как поймет, что же это за место, на котором он строит. “Это несправедливо и по отношению к зданию, и по отношению к людям, которые будут там жить и работать, потому что у каждого здания



Олимпийский центр стрельбы из лука в Сиднее, Австралия (1998)



Небоскреб Aurora Place в Сиднее, Австралия (2000)

своя собственная история. Это ведь важнее, чем твое архитектурное имя. А стиль может только ограничивать. Только начиная, ты уже знаешь, что должно получиться в конце, и потребности человека отходят на второй план. И это плохо и несправедливо”. Пьяно никогда не берет заказ, не посетив место, не получив основную, как он говорит, фундаментальную эмоцию. Потому что здание — это эмоция. Главное, что надо понять, — характер места.

**Перечень работ.** Музей The Menil Collection в Хьюстоне (1986) часто упоминается как самая прекрасная работа Пьяно. Тонкие пластинки железобетона, в народе окрещенные листьями, не только образуют крышу, но и обеспечивают естественную вентиляцию, рассеивают свет и снижают поток инфракрасных лучей, не давая прямым солнечным лучам попадать на живопись. “Мы построили небольшой механизм, который назвали немного напыщенно — солнечная машина. Он позволял нам, работая в Генуе, знать точное положение солнца в Хьюстоне. А макет музея в масштабе один к десяти мы выставили в сад и таким образом изучали распространение света в помещениях”.

Международный аэропорт Kansai построен на искусственном острове в заливе Осака, Япония (1994). Совместно с Томом Баркером, инженером строительной компании Agur, была создана форма крыши терминала — ряд арок различных радиусов, точно повторяющих линии воздушных потоков острова.

Реконструкция Potsdamer Platz в Берлине (1999) — высотный комплекс офисов, жилых домов, магазинов, театров и кинотеатров — удавшаяся попытка вернуть на место центр города, еще совсем недавно разделенный Берлинской стеной и живо напоминающий о войне.

Церковь Сан Джованни Ротондо — новый центр культуры падре Пио — легендарного монаха-капуцина, канонизированного несколько лет назад. Базилика, выполненная в камне и стекле, способна вместить до 6 000 паломников только под одним гигантским куполом, перекрытие которого, возможно, — самая длинная арка, когда-либо построенная человеком из природного камня. “Это не попытка войти в книги рекордов, — говорит Ренцо Пьяно, — это просто желание узнать, что же может быть сделано с камнем сегодня, спустя почти тысячу лет после того, как строились готические соборы”.

Культурный центр Jean Marie Tjibaou в Новой Каледонии (1998) построен в природном ландшафте потрясающей красоты. Центр копирует деревенский пейзаж, конструкция и форма которого полностью соответствуют стилю симпатичного канакского народа. Идущий вдоль гребня

мыса легкий крытый проход соединяет разные части комплекса. “Хижинки” центра сгруппированы в три деревни: в одной проходят выставки, в другой разместились офисы и административный штат, третья — студии для занятий музыкой, танцем, живописью и скульптурой. Изогнутые структуры, построенные из деревянных брусев разной ширины на разном расстоянии друг от друга, производят оптический эффект легкой вибрации, который усиливает сходство с деревьями, колеблющимися на ветру. Отверстия во внешней оболочке здания организованы таким образом, чтобы использовать муссонные ветра, дующие с моря. При легком бризе стеклянные панели крыши открыты и обеспечивают естественную вентиляцию, когда же ветер крепчает — панели закрываются. Геометрия линий повторяет графику силовых линий воздуха, обдувающего парус. В этом проекте, внешне таком нестандартном, чувствуется почерк Пьяно с его феноменальным умением довести любую проектную задачу до инженерных первоэлементов, которые могут сложиться в постройку только таким образом, как сложились.

Торговый центр Vercy-2 в Charenton le Pont, Париж, Франция — пример того, как дуги шоссе, с обеих сторон обтекающие здание, смоделировали его форму. Структура начала смягчаться, округляться, пока не появился гигантский метеорит, нержавеющей сталь конструкций которого окончательно позволила окрестить торговый центр Летящей тарелкой.

Здание штаба газеты “Нью-Йорк Таймс” в Нью-Йорке принимает ясную и простую геометрию Манхэттена. Небоскреб кажется жестким и тяжелым при касании с землей, а по мере приближения к облакам становится легким, ярким, более метафорическим и, наконец, исчезает. И сад на крыше станет садом в небе.

Кроме того, он провел реконструкцию фабрики Lingotto в Турине, Италия (1994), построил музей фонда Beueler в Базеле, Швейцария (1998), стадион в Бари, Италия (1989). Его проекты включают дизайн-центр “Мерседес Бенц” в Штутгарте, Германия, комплекс концертных залов в Риме, офисно-жилой небоскреб в Сиднее, генеральный план реконструкции и развития Художественного музея Гарварда в Кембридже, штат Массачусетс, США, расширение Художественного института Чикаго.

Еще Ренцо Пьяно проектирует мосты, суда, лодки, автомобили и активно снимается на телевидении.

*В публикации использованы информационные ресурсы сети Интернет.*



Дом французской моды Hermes в Токио, Япония (2001)



Головной офис Lodi Bank в Лоди, Италия (2001)

# Фасады: Сочетание творчества и современных технологий

Фасад является основным элементом при проектировании и оформлении наружной части здания. Schüco разрабатывает разнообразные системы, позволяющие реализовывать современные концепции фасадов и создавать оригинальные конструкции: от идеально оформленных, с окнами, и импозантных цельностеклянных конструкций до высокотехнологичных синергетических фасадов. Добро пожаловать в мир Schüco!

## Мы предлагаем:

- Комплекс алюминиевых, пластиковых и стальных систем
- Все типы фасадов, включая двойные
- Оконные блоки с любым типом открывания
- Неподвижно и подвижно закрепленные солнцезащитные устройства
- Новаторская технология управления элементами фасада
- Самые современные технологии для защиты от огня и дыма
- Фасадные конструкции любого класса сопротивляемости

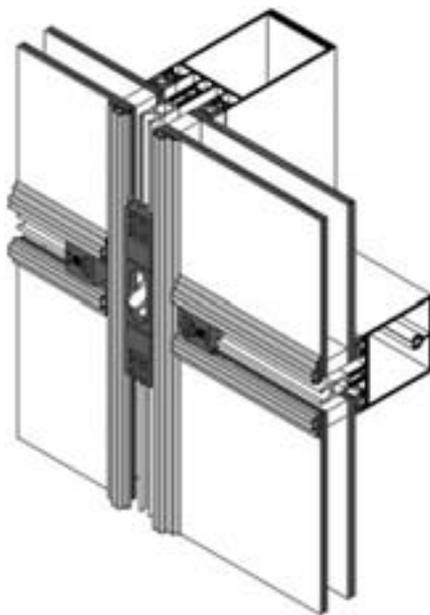
Широкая номенклатура систем профилей Schüco поможет реализовать различные концепции фасадов – будь то алюминий или сталь, а разнообразие возможностей каждой отдельной системы обеспечит свободу выбора архитектору и проектировщику.

Сотрудничая с Schüco, Вы делаете ставку на компетентность в области системных решений и новейшие разработки с традиционно высоким качеством. Передовые технологии, безупречная комбинация материала и дизайна позволяют использовать продукцию Schüco в самых разных областях и предоставляют безграничные возможности для творчества.

## **FW 50+/FW 60+: Стандарт для вертикального фасада**

Универсальная многофункциональная система FW 50+ /FW 60+ (ширина профиля 50/60 мм), наилучшим образом зарекомендовавшая себя на практике, идеально подходит для создания различных фасадов и сложных привлекательных конструкций светопрозрачных крыш.

Эта система для вертикальных фасадов включает в себя обширную палитру накла-



док, что способствует реализации нестандартных дизайнерских решений. При этом FW 60+ имеет одну отличительную особенность – вес стекла может достигать 5 кН, что гарантирует большую растровую ширину.

Система с повышенной теплоизоляцией (.HI – High Insulation) соответствует новейшим европейским стандартам по экономии энергии. Она также позволяет реализовать различные дизайнерские и цветовые решения при строительстве фасадов за счет наличия большого ассортимента накладок.

Тепло-холодные фасадные системы FW 50+ и FW 60+ открывают совершенно новые возможности, позволяющие создавать поражающие воображение архитектурные конструкции. Благодаря применению вставных элементов серий Royal S и Royal C возможно использование всех без исключения стандартных типов открывания, например сочетание неподвижных элементов и открывающихся в теплоизолированных участках. Идеальная совместимость FW 50+ /FW 60+ с другими системами Schüco в значительной степени способствует тому, что они являются самыми продаваемыми фасадными системами в Европе.

## Преимущества:

- Очень узкий профиль – видимая ширина 50/60 мм
- Большое расстояние между элементами каркаса
- Возможность комбинирования с любыми оконными и дверными системами Royal S
- Многообразие вариантов оформления благодаря широкому ассортименту накладок
- Взломоустойчивые и пуленепробиваемые элементы системы
- Высокая степень звуко- и теплоизоляции
- Блоки поставляются в практически собранном виде, что значительно облегчает монтаж
- Оптимальная теплоизоляция благодаря использованию новых технологий производства изоляторов

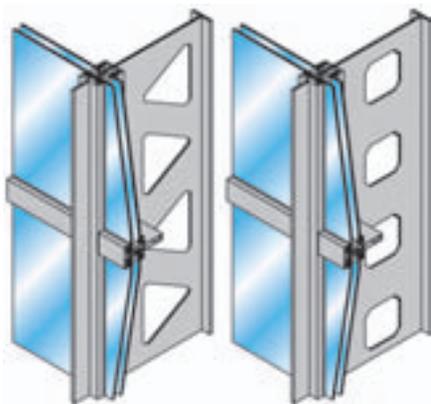
## **FW 50+ BF / FW 60+ BF: Огнестойкий фасад**



Многофункциональный огнестойкий фасад FW 50+ BF /FW 60+ BF (видимая ширина профиля 50/60 мм) широко используется для вертикальных фасадов и светопрозрачных крыш, отличительными особенностями которых являются максимальная устойчивость при минимальной видимой ширине профиля. Появляется больше свободы при выборе архитектурного решения фасада. Благодаря тому, что внешняя и внутренняя стороны огнестойкого фасада FW 50+ BF идентичны, они идеально сочетаются с элементами стандартной системы FW 50+.

**Преимущества:**

- Небольшая видимая ширина профиля – всего 50/60 мм – делает конструкцию необыкновенно изящной
- Широкие возможности выбора оформления открываются благодаря идентичному дизайну огнестойкого и стандартного фасадов
- Навесной фасад, допустимая высота этажа – до 5000 мм
- Элегантное оформление перехода от светопрозрачной крыши к вертикальному фасаду
- Возможна установка огнестойких дверей

**FW 50+S: Система с имитацией стальной конструкции**

Если вы решили воспользоваться системными преимуществами алюминиевых профилей, оптимальным выбором станет система FW 50+S. Профиль приобретает благородный “стальной” вид благодаря двутавровым и тавровым стойкам и ригелям. Дополнительные накладки, в том числе с видимыми винтами, сделаны в стиле “хай-тек”.

Несущие профили придают данной теплоизолированной стоечно-ригельной системе изящество стальных конструкций. Используются они как при возведении фасадов большой площади, так и при оформлении фойе и входных групп.

**Преимущества:**

- Комбинируется со стандартной системой FW 50+
- Технологичный дизайн благодаря дополнительным вариантам накладок, винтовые соединения могут использоваться как элемент оформления
- Небольшая ширина профиля с внутренней и внешней стороны делает конструкцию необыкновенно изящной
- Высокая степень звуко- и теплоизоляции
- Блоки поставляются в практически готовом виде, благодаря чему монтируются легко и быстро

**FW 50+Auf: Система конструкций по стали**

Для существующих или возводимых стальных ограждающих конструкций применима система профилей FW 50+Auf.

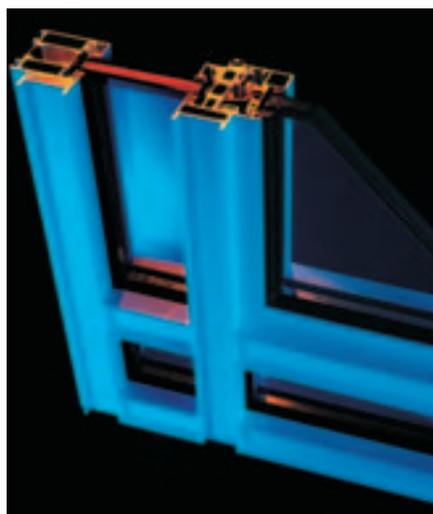
Система водоотвода посредством разных по высоте уплотнителей ригелей и стоек надежно обеспечивает удаление влаги из межстекольного пространства. В качестве наружного заполнения используют прижимы и планки от системы FW 50+.

**Преимущества:**

- В качестве внутренней подосновы стойки и ригеля используется один профиль
- Крепление основы к несущим конструкциям осуществляется либо винтами, либо сварным соединением
- Применение специальных уплотнителей позволяет осуществлять повороты конструкций на внутренний угол до 7,5° и на внешний угол до 15°
- Для принятия больших нагрузок от стеклопакетов (до 600 кг на ригель) используются специальные стальные стеклодержатели. Толщина заполнения может быть от 8 до 14 мм и от 24 до 46 мм
- Коэффициент звукоизоляции со стеклопакетом 6-16-4 R w = 37 дБ, с пакетом 4+4(триплекс) – 16-6 – R w = 44 дБ

**Royal S 70FF: Оконный фасад с видом стоечно-ригельной конструкции**

Серия профилей Royal S 70FF для оконных фасадов предназначена для создания ленточного остекления с видом стоечно-ригельной конструкции. Возможность применения любых накладок системы FW 50+ допускает самые разнообразные варианты решения фасада. Система оконных профилей Royal S 70FF гарантирует ему идеальный внешний вид благодаря тому, что открывающиеся створки и глухое остекление снаружи выглядят одинаково.

**Преимущества:**

- Небольшая видимая ширина – от 50 мм
- Разнообразие дизайна благодаря различному оформлению изнутри и снаружи
- Новые в программе накладки создают гладкую наружную поверхность
- Возможность использования створок внахлест
- Существует взломостойчивый вариант

**FW 50+SG: Фасад со структурным остеклением**

Для создания остекленных плоских фасадов идеально подходит система FW 50+SG (Structural Glazing – структурное остекление). Фасад производит впечатление цельностеклянного благодаря тому, что профили заметны только со стороны помещения. Снаружи видны исключительно стеклянные поверхности и узкие швы между ними. Система может применяться для создания фасадов со стеклами любых размеров. FW 50+SG расширяет возможности использования хорошо зарекомендовавшей себя фасадной системы FW 50+. Таким образом, применяется широкий ассортимент несущих конструкций базовой системы, что позволит создавать фасады со структурным остеклением.

**Преимущества:**

- Профили заметны только с внутренней стороны
- Различные возможности комбинирования со стандартной системой FW 50+
- Глухое остекление, верхнеподвесные створки, подоконные панели с заполнением из стекла выглядят одинаково
- Хорошие показатели тепло- и звукоизоляции

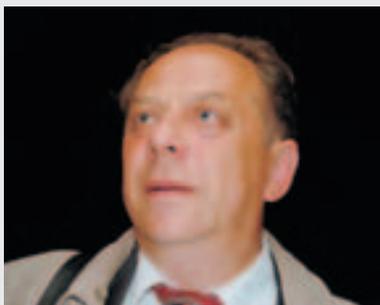
Дополнительную информацию о других фасадных системах, а также системах для изготовления окон, зимних садов, светопрозрачных крыш и т. д. вы можете получить в представительстве фирмы “Schüco” в Минске.

Представительство  
**SCHÜCO**

в Беларуси

220039, г. Минск,  
ул. Воронянского, 7А,  
офис 105,  
тел./факс: (017) 298 58 72,  
298 58 73  
e-mail: office@schueco.by  
www.schueco.by

Геннадий Штейнман



## Творческие мастерские —

*это мастерские для творчества!*

В 2004 году Белорусским союзом архитекторов была скромно отмечена не “круглая”, но юбилейная дата — 15 лет со дня создания первых творческих мастерских.

У истоков этого события — фигуры известные: Евгений Михайлович Ковалевский и Евгений Константинович Дятлов, которые возглавляли наш творческий союз и прежде всего думали о новых возможностях архитекторов. События нарастали вместе с перестройкой. Новый импульс к практическому развитию творческих мастерских был получен от Анатолия Валентиновича Степанова, Александра Иосифовича Корбуа. Эти люди понимали, что означает отказ от профессиональных диктовок главных архитекторов и техсоветов, зачастую стремящихся к усредненному

выверенному, а не лучшему архитектурному решению. Кроме того, разные творческие и деловые способности, опыт и трудолюбие вызвали у архитекторов, работающих в проектных институтах, чувство неудовлетворенности оценкой их труда, нереализованности в творчестве, социальном положении. Этому способствовало огромное количество начальства, вспомогательных и подсобных подразделений, попросту “блатных” бездельников, имеющих условное отношение к профессии и заполнивших проектные институты.

Необходимость создания творческих мастерских опиралась на базовую генетическую черту нашей профессии — Творчество, естественную для архитектора профессиональную ответственность за результат труда, стремление к реализации

своих воззрений на архитектуру и, конечно, любовь к профессии, желание проектировать и строить вне зависимости от возраста или занимаемого поста.

Однако следует признать, что романтизм этого времени вызвал к жизни не только свободу творчества, но и “мутную волну” предпринимателей, склонных подчинить профессию коммерческим целям, использовать свое служебное положение и материальную базу проектных институтов. Кроме того, не секрет, что на начальном этапе становления независимого государства в чиновничьей среде расцвела коррупция, использующая частные проектные организации для получения взяток. Все это усугублялось практически безотказной выдачей лицензий архитекторам с недостаточным опытом работы и профессиональным авторитетом.

Реакция государства в лице Министерства архитектуры и строительства и исполнительной власти с подачи директорского корпуса проектных институтов была жесткой — прекратить беспредел частных проектировщиков.

Именно тогда вошли в жизнь бесконечные перелицензирования, “наезды” экспертизы, изменения правил ведения хозяйственной деятельности, неконституционные указы местных руководителей об исключении из бюджетов проектирования частными предприятиями.

Естественный отбор — это жестоко, но необходимо. Организационные нагрузки, отсутствие юридических и бухгалтерских знаний, опыта в распределении финансов, работы с частным заказчиком, конкуренция и недоверие некоторых государственных органов к предпринимательской деятельности архитекторов стали испытанием для творческих мастерских.

Очень многие из них прекратили свою работу и закрылись. Другие коллективы со штатом в 3–5 сотрудников не могли обеспечить комплексное проектирование и ка-

Бизнес-центр “Академический” ООО “Белмедфарм”.  
Архит.: Г. Штейнман, Г. Геравкер





**Реконструкция стадиона в г. Солигорске.**  
Архит.: Г. Штейнман, С. Тоневицкая  
Дизайн: А. Шишко, "VDStudio"

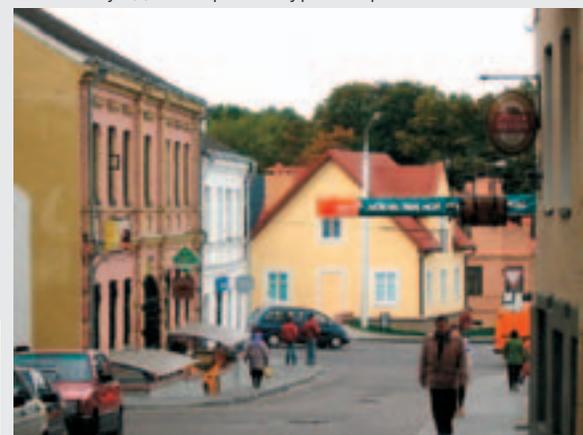


чественное сопровождение строительства. Им пришлось специализироваться на разработке документации на капитальные ремонты, проектирование коттеджей и интерьеров. В то же время отдельные мастерские вели поиск объединения своей деятельности с проектными институтами или крупными подрядными строительными организациями.

Для многих из них это время стало поворотом судьбы, определившим не только характер работы, но и новый образ жизни. Став хозяином собственной профессиональной деятельности, попав в круговорот рыночной экономики, они были вынуждены учиться бизнесу в условиях реальной

действительности, по сути дела в бою. Тогда-то, в 1999-м, возникла идея содружества двух творческих мастерских. Если бы не типовый устав и другие бюрократические тонкости, его название могло быть таким: "Творческая мастерская братьев Штейнманов & К°" или "Штейнман Бразерс". Дело в том, что Геннадий — архитектор, а Леонид — инженер-строитель. Все остальное — взгляды на жизнь, руководство, удачи и огорчения, прибыль и утраты — для братьев 50 на 50. У истоков нашего коллектива — друзья и коллеги: Юрий Каплан, Светлана Тоневицкая и Сергей Осипов. Содружество стало творческим

и позволило создать комплексное предприятие с полным штатом главных специалистов. Наши стройки обрели квалифицированный авторский надзор, мы — возможность обсуждения архитектурных проблем и



**Восполнение утраченной застройки по улицам Большая и Малая Троицкая в историческом центре г. Гродно.**  
Архит.: Г. Штейнман, С. Тоневицкая, А. Хамко

**Жилой дом по ул. Беды в Минске.**  
Архит.: Ю. Потапов, Е. Лавринович



избавление от профессиональной замкнутости. Общность мировоззрения основана на отношении к нашей профессии как к творчеству.

Конечно, была и притирка двух руководителей, и расхождение взглядов, но это стоило той огромной радости общих побед в тендерах, совместной выработки интересных архитектурных решений. Опыт работы показал, что, объединившись, мы в состоянии решать задачи сегодняшнего дня: работать быстро, предлагая заказчику современные высокотехнологичные решения при невысокой стоимости проектных работ. Нам удалось создать единый развивающийся и растущий в творческом отношении коллектив с общим интеллектуальным и духовным потенциалом.

Появилась возможность оперативной выработки коллективных решений, замены специалистов в экстренных случаях, объединения усилий для скорейшей разработки проектов или участия в тендерах, формирования штата главных специалистов, способных внедрять современные технические решения. Я получил замечательную школу общения, принятия мудрых решений и просто доброжелательного позитивного отношения к жизни.

Еще вчера мы проходили "костоломный слалом", маневрируя между сверхсложным порядком правил "Разработки и утверждения...", экспертизой, не всегда квалифицированным заказчиком, низки-



**Торговый центр по ул. Некрасова в Минске.** Архит.: Ю. Потапов, Е. Лавринович



**Торговый центр с паркингом на 600 машино-мест по ул. Бехтерева – пр. Партизанскому в Минске.**  
Архит.: Г. Штейнман, М. Баравик, В. Цуркин



ми ценами и безбожными требованиями к срокам и качеству проектов. Начинали с маленьких объектов: интерьеры, коттеджи, реконструкции, капитальные ремонты. Главный алгоритм работы коллектива всегда был один: никакой халтуры, даже в небольшой и невыгодной работе. Это стало возможным, когда был взят курс на отказ от “варягов”, приходящих с основной работы для дополнительного заработка.

Сегодня в мастерских работают около двух десятков первоклассных специалистов и хороших друзей, именно они создают и “фасад”, и “внутреннюю планировку” предприятия под на-



**Рынок по ул. Гамарника в Минске.**  
Архит.: Ю. Потапов, Е. Лавринович



шими фамилиями. Штат стабилизировался, “слалом” стал привычным, преграды предсказуемыми, скорость увеличилась за счет приобретенного опыта, взаимопонимания специалистов и неплохого оснащения мастерских современной техникой. За

6 лет мы выполнили более 80 проектов, большинство из которых реализуется. Авторам не стыдно за построенные в Минске детские дома, детские сады нового типа, вечерние школы, административные здания и офи-

сы, торговые центры и автозаправочные станции, реконструкцию зданий с интерьерами, рестораны, квартиры, а также запроектированные, но, к сожалению, не построенные культовые здания.

Порадовала и оценка совместных проектов и построек на республиканских смотрах-конкурсах, где мы неоднократно завоевывали призовые места в отдельных номинациях. Но главным достижением коллектива является репутация высокопрофессиональной и ответственной за взятые обязательства команды. Как и у всех творческих мастерских, у нас есть проблемы. Главная — это ставший тесным офис, наша прибыль не позволяет развивать материальную

**Здание ПБО “Ростик’с” и ресторана “Патио-пицца” в г. Одинцово Московской обл.** Архит.: Г. Штейнман, М. Баравик



**Торгово-административный центр на пересечении ул. Рафиева – Есенина в Минске.**  
Архит.: Ю. Потапов, Г. Штейнман, М. Баравик



базу. Есть необходимость в новых специалистах.

2005 год встретили в боевом настроении. Впереди — 70-летие Белорусского союза архитекторов, фестиваль архитектуры и смотр-конкурс лучших проектов и построек, на который есть что выставить. Мы планируем совместную экспозицию, в которую войдут: здание медицинского центра “Экомедсервис”, бизнес-центр в Гродно, административно-торговое здание на улице Некрасова в Минске, проекты рынков, автозаправочных станций, жилых многоэтажных



Серия МАЗС компании "Беларуснефть".  
Архит.: Ю. Потапов, В. Адасько  
Дизайн: А. Шишко, "VDStudio"



Салон "Ауди" в Минске на ул. Серова, 1. Реконструкция и интерьер: Н. Уполовнева



зданий. Мы можем подвести итог многолетней работы типовых, воспитанных в БелНИИ-гипросельстрое, представив серию проектов и построек коттеджей под названием "Конфиденциально. И в разных стилях". Наталья Уполовнева покажет свои работы по дизайну интерьеров, которые являются важной составляющей творческого лица мастерских.

Постепенно в конкурентной борьбе определяется ниша творческих мастерских среди проектных предприятий Беларуси. Ясно, что мы — неотъемлемая часть архитектурной жизни республики. Лучшие из нас достойно представляют Беларусь своими постройками и проектами на высоком международном уровне, побеждая в самых престижных конкурсах.

Однако до благодушия далеко, и нам нужно решать неотложные задачи, без которых, мы думаем, развитие творческих мастерских затормозится.

Во-первых, необходимо более тесно сплотиться вокруг Белорусского союза архитекторов — основного защитника наших творческих прав.



Интерьер бассейна в частном доме.  
Дизайн: Н. Уполовнева

Квартира в стиле классицизма. Архит. Н. Уполовнева



Во-вторых, раскрыть возможности "Архпроекта" как инженерного и консультативного центра творческих мастерских.

В-третьих, использовать накопленный опыт работы и материальную базу своих

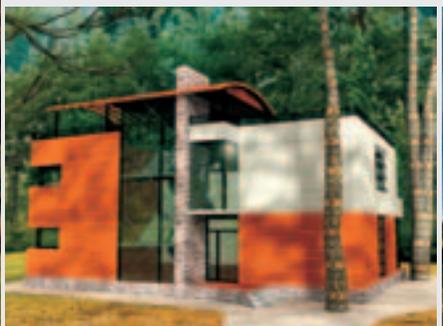
коллег из других творческих мастерских и проектных институтов и выработать совместную стратегию развития.

Многие руководители творческих мастерских давно пришли к этим выводам.

Наша сила в творчестве, качестве архитектуры и личной ответственности. Наша сила в неформальном отношении к работе и коллегам. Это и есть образ творческого содружества, которому мы хотим соответствовать.



Индивидуальные жилые дома. Архит.: Г. Штейнман, С. Тоневицкая, С. Осипов, М. Баравик, Н. Уполовнева, А. Петрович

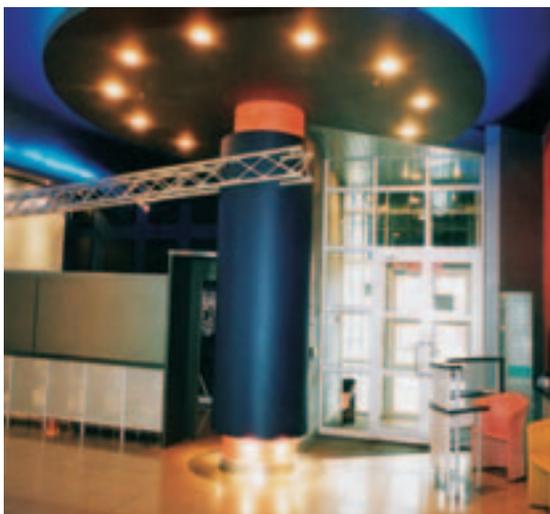




# Мир обретает новые краски...

При изобилии современных отделочных материалов все большее применение находят декоративные виды отделки, конкурируя с традиционными и опережая их по своим эстетическим свойствам. Последние разработки в этой области предоставляют неограниченные возможности в создании эффектного дизайна для интерьеров различного назначения.

Сегодня наибольшей востребованностью и популярностью среди разнообразных материалов для стен пользуются декоративные краски и штукатурки. Во-первых, эти бесшовные покрытия открывают



Ночной клуб "Night Star"

перед архитекторами-дизайнерами свободу действий в экспериментировании с цветом, текстурой и различными декоративными эффектами, что, в свою очередь, позволяет максимально индивидуализировать интерьер и создать свой неповторимый стиль. Во-вторых, стремительно развивающиеся технологии делают подобные материалы высокотехнологичными, прочными и износостойкими.

Декоративные покрытия на современном рынке представлены различными производителями, но мы остановимся на торговой марке **OIKOS**, официальным представителем которой в Республике Беларусь является строительная компания "Феликс".



Здание посольства Соединенного королевства Великобритании и Северной Ирландии

Итальянская торговая марка **OIKOS** за 20-летнюю историю зарекомендовала себя как исключительно надежная и динамично развивающаяся. С первых дней своего существования она вышла на рынок с современными продуктами и прогрессивным маркетингом. Фабрика **OIKOS** входит в одну из промышленных ассоциаций, которые объединяются в Национальную федерацию товаропроизводителей Италии. Предприятие может осуществлять членство в этой престижной организации только при условии, что его продукция качественна и конкурентоспособна, а все поставки в дилерские структуры производятся строго в соответствии с законами современной логистики.

Основные преимущества материалов **OIKOS**:

- Большой и постоянно пополняемый ассортимент эксклюзивных покрытий с оригинальными декоративными эффектами, помогающий решать практические задачи как дизайнерам и архитекторам, так и простым потребителям.

- Экологичность, полное отсутствие токсичных летучих соединений, водная основа всех красок и покрытий.

- Широкая цветовая гамма, включающая более 2000 цветов по системам NCS, RAL и собственные коллекции, позволяющая выполнить более 45000 вариантов систем покрытий.

- Высокие эксплуатационные характеристики покрытий (цветостойкость, погодоустойчивость, паропроницаемость, эластичность и т.д.).

У **OIKOS** есть все, что вам нужно: высококачественные краски и штукатурки для внутренних работ и фасадов, лаки, эмали, saniрующие и защитные материалы.

Весь спектр выпускаемой продукции подразделяется на 5 направлений:

1. Акриловые краски для внутренних работ (Interior Acrylic Paint).

2. Декоративные краски и штукатурки для внутренних работ (Top Decorative Line).

3. Краски и штукатурки для наружных работ (Top Exterior Line).

4. Акриловые эмали, лаки, пропитки по дереву и металлу (Novalis Line).

5. Известковые декоративные краски и штукатурки для внутренних и наружных работ (Linea Centri Storici).

Можно бесконечно долго описывать красоту и перечислять непревзойденные по всем техническим параметрам свойства красок и штукатурок **OIKOS**, но наиболее убедительным подтверждением всех достоинств этих материалов будут объекты, в которых они использованы. Лучше один раз увидеть... Так что — в путь!

Первый объект — Мингорисполком. Здесь большая площадь — в целый этаж! —



Частный интерьер

оформлена "венецианской" штукатуркой с перламутровым эффектом. Архитектор планировал сделать отделку в классическом стиле. На осуществление проекта были отведены минимальные сроки, и только уникальность "венецианской" штукатурки — достаточно плотной по структуре, прекрасно закрывающей неровности, — позволила сделать отделку без предварительной подготовки стен, сэкономив при этом не только время, но и человеческие и материальные ресурсы.

Следующий объект находится на озере Нарочь. Заказчиком оздоровительного комплекса "Озерный" выступил Национальный банк РБ. Перед исполнителями стояла задача — максимально подчеркнуть уникальность этого места, его функциональность. В отделке различных по назначению помещений — процедурных, ресторанов, кафе, боулинга, бильярдной — использованы разные материалы: декоративные покрытия с шелковым и велюровым эффектами, "венецианская" и фактурные штукатурки.

Применяются краски этой торговой марки и в местах отдыха. Например, в ресторане "Территория" в бизнес-центре "XXI век" стены решено было "одеть" в "мультидекор" — декоративное покрытие с перламутровым блеском. Все помещение выполнено в современном стиле, поэтому дизайнер выбрал серый перламутр. В результате получился очень интересный декоративный эффект, вызывающий ассоциации с металлом.

В ресторане "Планета суши" использована преимущественно гладкая акриловая краска "Ультрасатен". Есть в интерьере ресторана интересные фактурные элементы, например большой круг, выполненный "Декорсилом" (силосановой фактурной штукатуркой). Вроде бы стандартный набор видов отделки, но с ними можно выполнять самые нестандартные дизайнерские решения.

В г. Сморгонь Гродненской области с использованием декоративных красок **OIKOS** оформлен интерьер ЗАГСа, преимущественно в "венецианской" штукатурке и декоративной краске "Отточенто". ЗАГС — это место постоянного праздника, и "венецианская" штукатурка, на которой остановились заказчики, прозрачностью форм, ощущением вечности как нельзя лучше соответствует счастливому состоянию влюбленных и их друзей. В Минске также выполнен материалами **OIKOS** интерьер ЗАГСа Партизанского района на ул. О. Кошевого. Ресторан "Акрюполь", бутики "Bugatti", "Тандем", "Сезоны", "Hugo Boss", ночные клубы "Макс-шоу" и "Nigt star", салоны "Сиреневая луна" и "Ве-

неция", оздоровительный центр "Озеры", фитнес-центр РУП "Гродноэнерго", посольство Великобритании и Северной Ирландии и многие-многие другие являются примерами превосходного качества **Oikos**.

Фирма **OIKOS** всегда работает с опережением спроса. В 2004 году появились новые декоративные материалы — **Nevada** ("Невада") и **Granada** ("Гранада") — декоративные покрытия с эффектом "под старину" для изысканных интерьеров, требующих богатого декора в старинном дворцовом стиле. Эти моющиеся, водоотталкивающие, паропроницаемые материалы, препятствующие образованию плесени, предназначены для отделки вилл, квартир и офисов, в которых необходимо воссоздать уникальные и редкие по красоте интерьеры. Простота нанесения покрытий позволяет осуществлять любые переделки и исправления, не оставляя на поверхности видимых стыков и погрешностей. Презентация их состоялась на осенней выставке "Будпярэс-2004", где мастера наглядно показывали способы нанесения и декоративные достоинства "Невады" и "Гранады", по техническим характеристикам очень похожих друг на друга, но отличающихся по конечному эффекту цвета — один материал матовый, второй — с золотом.

Мы представили вам "интеллектуальные" способности материалов **OIKOS**, показали, что называется, товар лицом. А что же другая, не менее важная составляющая, которая едва ли не в первую очередь интересует потребителя, — цена? Как у-



Ресторан «Планета суши»

верждают специалисты фирмы "Феликс", "если рассчитать стоимость материалов на весь срок службы, то однозначно можно утверждать, что в Беларуси подобного покрытия по столь же приемлемой цене нет. Получается, что это самый дешевый материал. Очень часто, неудачно выбрав, приходится делать дополнительные затраты на ремонт, переделку помещений, перекрашивать всю стену, чтобы сохранилась цветовая гамма. С материалами **OIKOS** такого не случается. Есть объекты, эксплуатируемые уже много лет, и до сих пор они в таком же прекрасном состоянии, как и при сдаче после завершения отделочных работ. Достаточно через какое-то время помыть стены — и они снова засверкают первозданной красотой".

Но для того, чтобы обеспечить в полной мере эффект и качество покрытий **OIKOS**, необходимы специалисты, владеющие в полном объеме всеми технологиями и способами нанесения декоративных красок и штукатурок **OIKOS**, прошедшие обучение в Италии и постоянно повышающие свой мастер-класс. Такие специалисты у ИП "Феликсстрой" есть. Здесь работает участок отделочных работ **OIKOS**. К услугам покупателя всевозможные технологические консультации в любой форме: от разговора по телефону до выезда специалистов на объект, где заказчик получит все необходимые рекомендации при выборе наиболее оптимального варианта декоративного покрытия. Качество работ, обеспечение сроков, исполнение гарантийных обязательств, многочисленные положительные отзывы клиентов являются визитной карточкой предприятия. Специалисты ИП "Феликсстрой" всегда готовы помочь вам в построении вашего мира желаний.

ИТАЛЬЯНСКИЕ ДЕКОРАТИВНЫЕ КРАСКИ И ШТУКАТУРКИ

**ОТДЕЛ ОПТОВЫХ ПРОДАЖ:**

 г. Минск, ул. Пулихова 53, оф. 202  
тел.: +375 17 233 92 16, 210 05 86  
факс: +375 17 2 100 801  
E-mail: oikos@felix.by www.felix.by

**ДЕКОР - ЦЕНТРЫ:**

ДЕКОР-ЦЕНТР **Феликс** г. Минск, ул. Сурганова 88, тел.: 290 24 00

**Открытие в апреле**

ИП "Мир Качества" г. Минск, ул. Уручская, 19, строит. рынок П-8  
т.: 029/ 682 75 76, 482 75 76, 017/ 282 75 76

Магазин "Хозяин" г. Минск, ул. Брилевская, 29, т.ф. 017/ 224 00 64

ОДО "Декор" г. Витебск, ул. Урицкого, 17, т.ф. 0212/ 37 32 76

ОДО "Гермес и К." г. Брест, ул. Набережная, 16,  
т.ф. 0162/ 20 40 89, 25 65 99, 029/ 641 33 83

**ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ НАНЕСЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ OIKOS:**

ИП "Феликсстрой" г. Минск ул. Красноармейская, 21а  
т.ф. 017/ 226 01 03, 226 00 88, 029/ 632 95 04

Михаил Абрамчук  
 Михаил Марковский  
 Григорий Туровец

# Национальная библиотека Беларуси: **новые опалубочные технологии при возведении нулевого цикла**

Сегодня самое пристальное внимание специалистов приковано к возведению нового здания Национальной библиотеки. Оригинальный архитектурный замысел воплощается в несущих конструкциях из монолитного бетона и железобетона. Сложные формы монолитных конструкций, их пространственное расположение, необходимость интенсивного круглогодичного строительства требуют привлечения современных технологий [1].

Наиболее сложным с точки зрения применения опалубочных технологий является 24-этажный каркас высотного книгохранилища с лестнично-лифтовым блоком (рис. 1). Он имеет следующие конструктивные элементы: криволинейные в плане стены; расширяющийся кверху каркас здания; сужающийся каркас; переменную высоту этажей в нижней части; сталебетонные конструкции; ядро жесткости сложной формы и т. п. Примыкающий к высотному книгохранилищу стилобат также изобилует сложными формами конструкций.

На начальном этапе стояла задача концептуально определиться с технологией возведения монолитного каркаса. Предлагалась так называемая технология строительства "сверху вниз", суть которой заключалась в следующем: возводятся центральное ядро и диафрагма жесткости на всю высоту здания (72,6 м), затем — перекры-

тия с колоннами, начиная с верхних этажей, вниз.

Однако возможности ее реализации вызвали сомнения по следующим причинам:

- для возведения монолитных перекрытий потребовалась бы опорная система высотой до 70 м;
- опалубочная технология возведения висящих вниз монолитных колонн, ригелей и т.д. отсутствовала;
- неимоверно возросла трудоемкость опалубочных, бетонных и арматурных работ, поскольку доступность крана в рабочих зонах под уже возведенными сверху

перекрытиями ограничена или вообще невозможна;

- значительно обострялась проблема обеспечения безопасности ведения работ на высоте;
- возведение монолитного каркаса препятствовало бы производству работ по стилобату в зоне примыкания к высотному книгохранилищу;
- количество и стоимость опалубочных систем значительно возросли, что привело бы к удорожанию строительства и т. д.

Министерство архитектуры и строительства поддержало концепцию возведения здания "снизу вверх", разработанную спе-

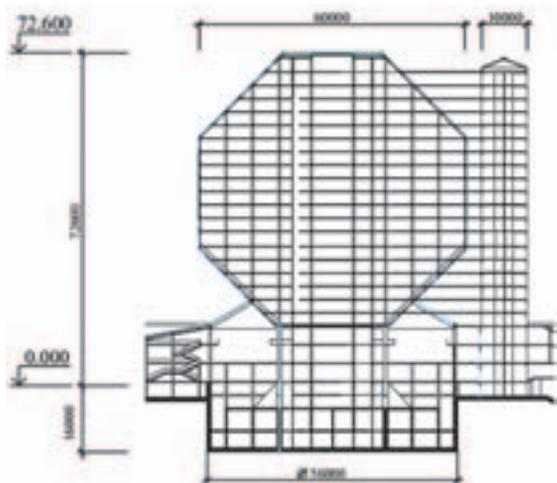


Рис. 1. Схема монолитного каркаса Национальной библиотеки Беларуси

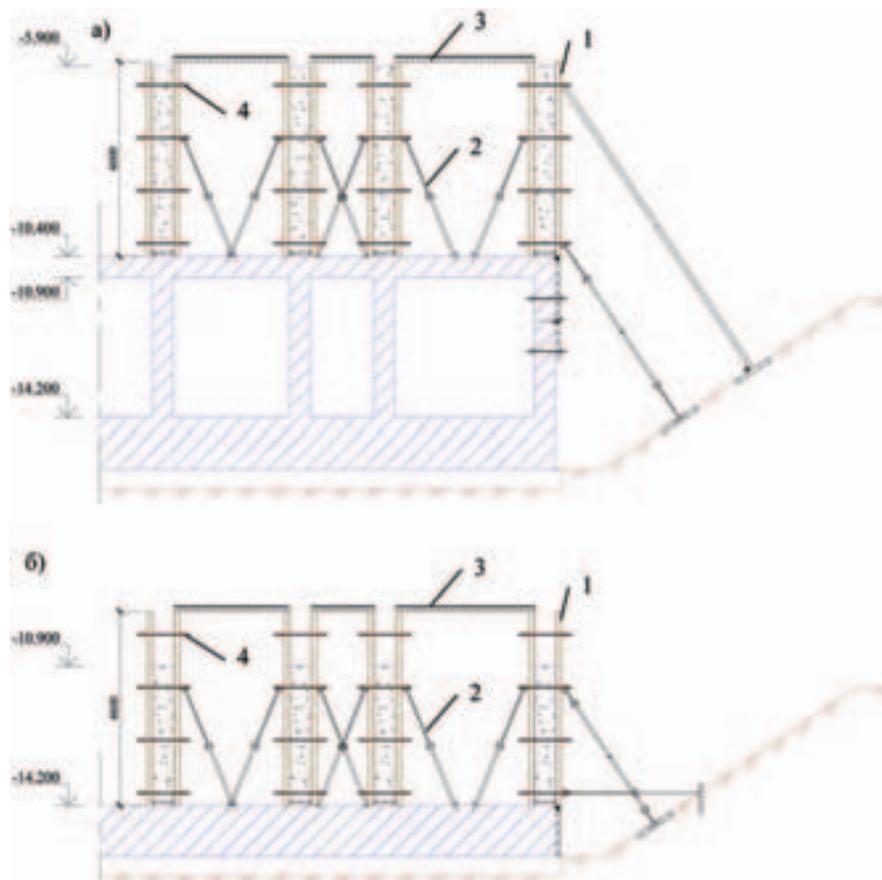


Рис. 2. Схема опалубки монолитных стен подвала:

а — возведение 1-го яруса;

б — возведение 2-го яруса.

1 — щитовая опалубка; 2 — подкос из телескопических стоек;

3 — рабочий настил; 4 — винтовые тяжи

циалистами БелНИИС. Она базируется на следующих принципах [ 2 ]:

1. Конструктивное решение каркаса должно обеспечивать возведение здания "снизу вверх" отработанными опалубочными технологиями, при которых нижележащие возведенные конструкции являются опорами опалубки вышележащих конструкций.

2. Особое внимание необходимо уделять технологичности проектных конструктивных решений, подразумевающей геометрические формы конструкций, узлы примыканий, армирование, возможность устройства технологических швов, распалубочную прочность, технологические проемы и т. п.

3. Без использования современных опалубочных систем возведение монолитных конструкций просто невозможно. Объект характеризуется широкой гаммой конструкций, форм и требует применения различных опалубочных систем: опалубки прямолинейных, а также криволинейных стен с различными радиусами изгиба; прямоугольных и круглых колонн; перекрытий с различной высотой опорной системы; шахт лифтов; монолитных перекрестных балок; круглых ядер жесткости и т. д.



Рис. 3. Возведение монолитных стен подвала

При их выборе необходимо исходить из следующих принципов: опалубка должна использоваться на объекте многократно, чем достигается оборачиваемость и экономическая эффективность ее применения; быть легко перемонтируемой под реальные конструкции объекта; опалубочная технология призвана обеспечивать высокие темпы строительства и качество возводимых конструкций.

Монолитный фундамент сооружения — сложной формы в плане и включает саму плиту и два этажа стеновых конструкций с монолитными перекрытиями. Стены имеют

контурное криволинейное очертание и переменную высоту, присутствуют пересечения и примыкания их под различными углами.

Для устройства коробчатого фундамента предложены и реализованы технологии возведения стен в щитовых опалубках и балочно-стоечная опалубка для перекрытия. В монолитном перекрытии и стенах фундамента устроены технологические проемы, минимальные размеры которых определены исходя из эргономических условий. Это позволило отказаться от применения "оставляемой" опалубки перекрытия.

Учитывая сложные формы стен и их пересечений, использована индивидуальная деревофанерная опалубка с надежным крепежом. Конструкция щита, размещение тяжей и крепежа определены из расчета распорных давлений бетонной смеси на опалубку. Выверка и крепление опалубки по высоте щита производились телескопическими стойками (рис. 2).

Это решение позволило отказаться от дополнительной комплектации объекта импортной опалубкой специально для фундаментов, возведение которых в плане выполнено по технологическим захваткам с устройством организованных рабочих швов. Монтаж монолитных конструкций вели строительные организации г. Минска — ЗАО "Стройтрест №7", ОАО "Минск-промстрой" и ПКУП "Монолит".

Возведение центрального ядра жесткости и лестнично-лифтового блока было выделено в специализированные потоки. Комплектация и выбор опалубки производились на тендерной основе. Учитывая неизменяемость в плане ядра жесткости и лестнично-лифтового блока, опалубка для них комплектовалась на этапе устройства коробчатого фундамента. Комплект включал опалубку круглых стен с малым радиусом изгиба и щитовую. Стеновая опалубка рассчитывалась из условия возведения диафрагмы жесткости типового этажа высотного книгохранилища, что обеспечило эффективность и многократную оборачиваемость опалубки на объекте (рис. 3). Переменные высоты этажей потребовали применения дополнительного комплекта опалубки для наращивания щитов по высоте как для прямых, так и для круглых стен.

Сложнее было с устройством монолитных перекрытий или перекрестных балок при переменной высоте опирания. Отдельные телескопические стойки в данном случае не могли решить проблему опирания опалубки. Поэтому применены технологии опалубки монолитных перекрестных балок с использованием опорных башен, обладающих повышенной несущей способностью и устойчивостью при сборке опалубки. Схема опалубки перекрестных балок на отм. -3,200 приведена на рис. 4.

Аналогично решены вопросы опалубки монолитной плиты перекрытия на отм. ±0,000 (рис. 5). Монолитные конструкции характеризуются повышенным расходом арматуры, поэтому вопросы индустриализации арматурных работ стояли весьма остро. Для монолитных плит перекрытия применена технология вязки арматуры, поскольку использование сварных карка-

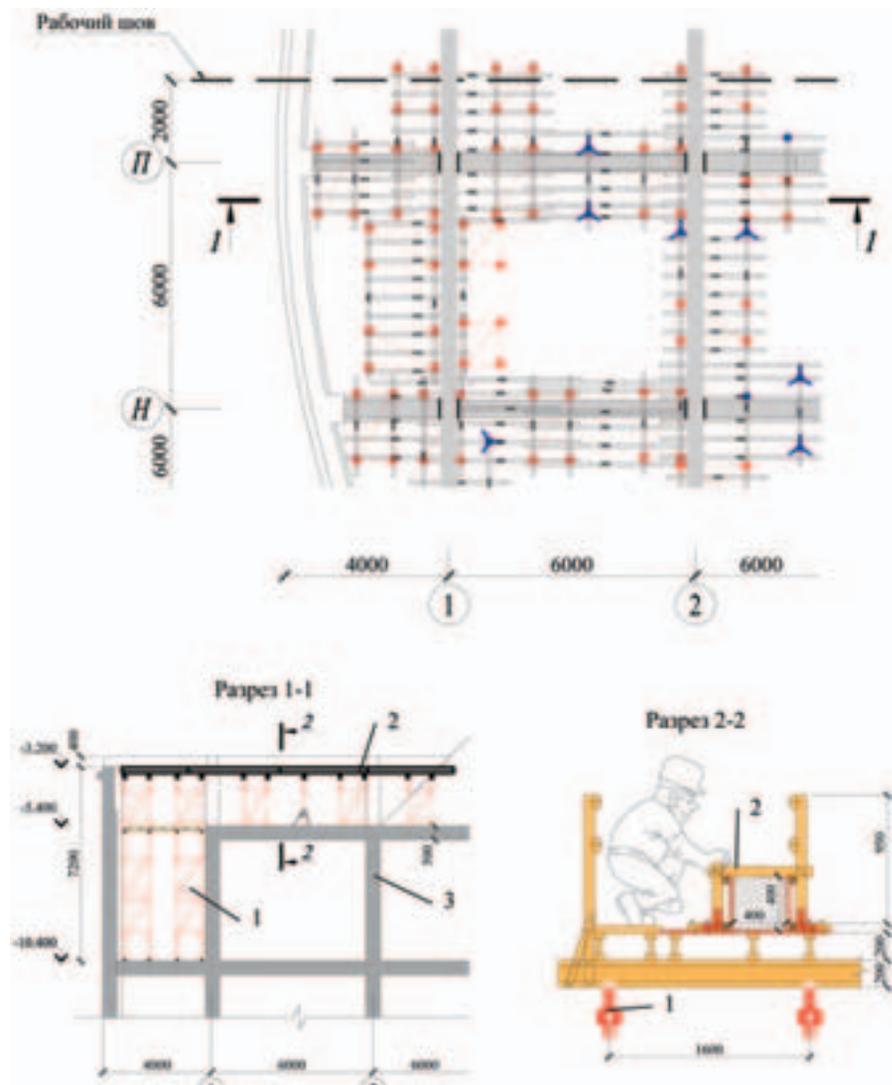


Рис. 4. Схема опалубки перекрестных монолитных балок на отм. -3,200: 1 — опорная система из башен; 2 — опалубка монолитных балок; 3 — бетонные конструкции

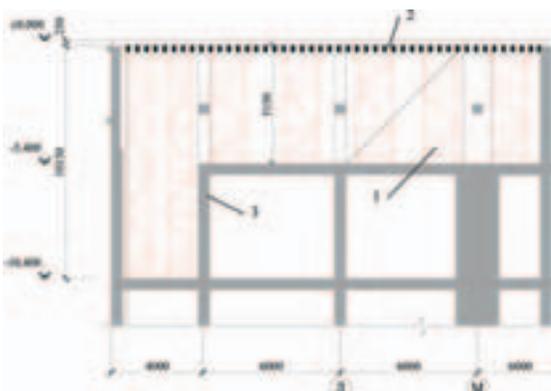


Рис. 5. Схема опалубки монолитного перекрытия на отм. ±0,000:  
 1 — опорная система из башен; 2 — опалубка перекрытия; 3 — бетонные конструкции

сов не всегда себя оправдывает и во многих случаях технологически несовместимо с опалубочными работами.

Одним из сложнейших конструктивных элементов, потребовавших применения специализированных опалубочных технологий, является криволинейная контурная стена атриума высотой около 12 м. Отсутствие точек опоры для подкосов опалубки, наличие выступающих за грань стены круглых колонн, проемы больших размеров и необходимость поярусного возведения стены по высоте — вот некоторые из проблемных вопросов, подлежащих решению.

Они были реализованы благодаря конструктивно-технологическим изменениям, направленным на создание надежной технологии, суть которых в следующем:

- для возведения круглых колонн в самой стене предложено использовать несъемную опалубку из стальных труб;

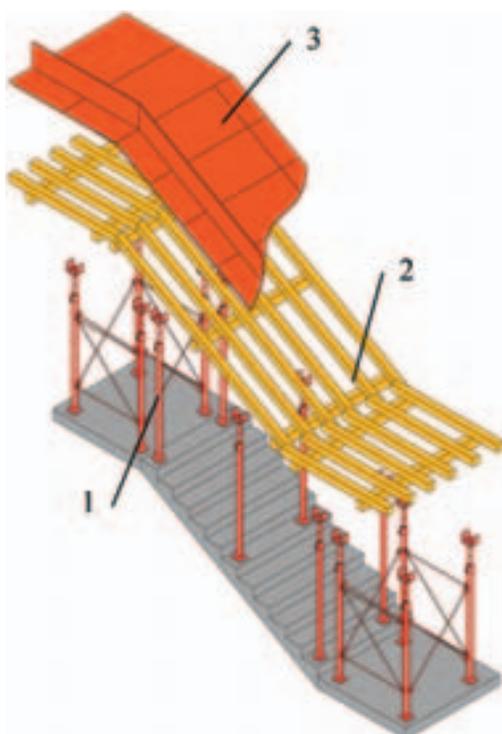


Рис. 7. Схема опалубки монолитных лестниц: 1 — опорная система; 2 — система опорных балок; 3 — палуба из водостойкой фанеры

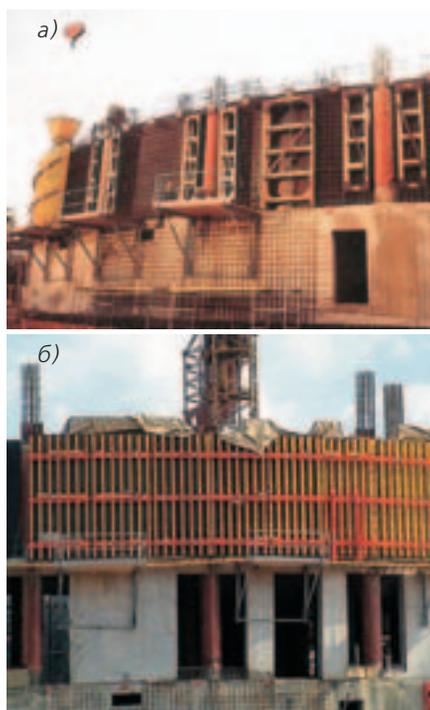


Рис. 6. Схема опалубки криволинейной монолитной стены на отм. +4,200:  
 а — установка проемообразователей; б — монтаж наружной панели опалубки

- колонны в несъемной опалубке возводятся отдельным опережающим потоком с их точной выверкой по высоте;

- криволинейные стены возводятся между колоннами в щитовой опалубке криволинейных стен. При этом ранее возведенные колонны являются надежными точками опирания и выверки опалубки по высоте;

- применены надежные индивидуальные проемообразователи конструкции БелНИИСа;

- заменена конструкция выступающих бетонных консолей на закладные детали и т.д.

Технология успешно реализована на практике (рис. 6).

Возведение монолитных лестниц также относится к специальным опалубочным технологиям, которые ранее разработаны специалистами института и освоены в ряде строительных организаций. Опалубка лестничных маршей (рис. 7) базируется на применении опорной системы из телескопических стоек и шаблонов из водостойкой фанеры для организации ступеней. От точности установки и закрепления опалубки зависит точность возведения лестничных маршей.

Технологический этап возведения монолитных конструкций до отм. ±0,000 можно охарактеризовать как период освоения новых опалубочных технологий и приобретения практических навыков строителями. На наш взгляд, он был необходимым и очень важным моментом в становлении про-

фессионализма и обретения ими уверенности.

В дальнейшем также пришлось решать не менее сложные задачи. К неповторяемым по форме конструкциям можно отнести монолитное перекрытие с опорной балкой центрального ядра высотного книгохранилища на отм. +12,600 м. Большие нагрузки от бетонированной конструкции потребовали их отведения на несколько ниже лежащих уже забетонированных перекрытий (рис. 8). Применена разработанная ранее технология переопирания опалубки на ниже лежащие перекрытия с учетом технологических нагрузок и несущей способности самих перекрытий. Кроме этого, использована система опалубки перекрытия из опорных башен на большую высоту. Опалубление контурной балки выполнено из индивидуальных щитов с тяжами. Технологическое решение обеспечило бездефектное возведение весьма ответственной опорной конструкции сооружения, на которую опирается центральное ядро всей высотной части.

#### Литература

1. Опалубочная система и технология МОДОСТР. Мн., 2003. 80 с.
2. Абрамчук М., Марковский М. Национальная библиотека Беларуси. Технология интенсивного строительства // Архитектура и строительство. 2003. № 2. С. 36-37.

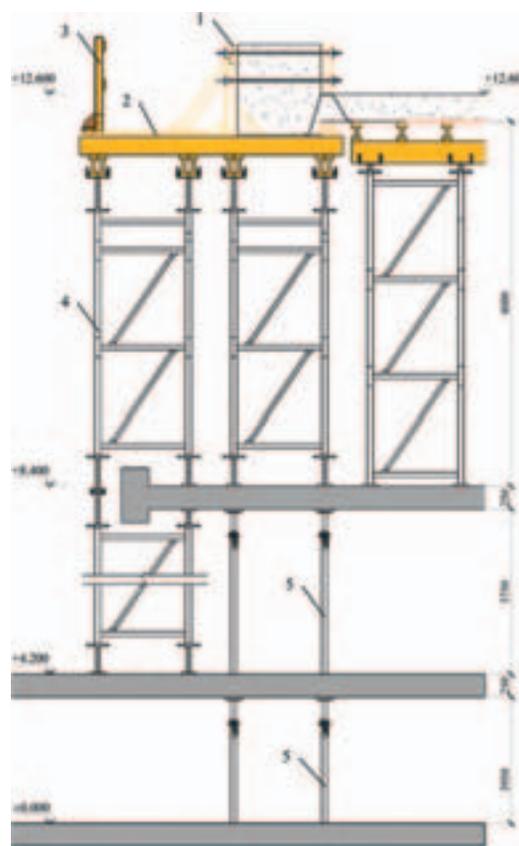


Рис. 8. Схема опалубки обвязочной балки и монолитного перекрытия на отм. +12,600 центрального ядра высотного книгохранилища:  
 1 — опалубка обвязочной балки; 2 — рабочий настил; 3 — ограждение; 4 — опорная система из башен; 5 — страховочные стойки

# Строим быстро и на века

“Время – деньги” – этот слоган отражает суть строительного бизнеса. Любое строительство, особенно промышленное, ставит перед собой как минимум две цели: качественно возвести прочное, добротное, долговечное здание, сэкономив при этом время и деньги.

Оптимальным решением в данном случае является строительство быстровозводимых зданий, основу которых составляет металлический каркас. Металлические конструкции по сравнению с другими строительными материалами обладают рядом преимуществ, такими, как быстрота возведения; относительно малый вес и большая надежность; мобильность и эргономичность.

Одним из производителей металлокаркасов для строительства быстровозводимых зданий на белорусском рынке является компания “ИЗОБУД”. Компания имеет собственный

завод по производству металлоконструкций для зданий. Качество продукции обеспечивается новейшим оборудованием таких европейских производителей, как Omis, Sabi, Stierlibieger, Durma, Glaenser, Kjellberg, Messer.

Так как спектр возводимых зданий достаточно широк, то единого типа конструктивного решения металлокаркаса просто не может быть. Поэтому в стадии предпроектной подготовки специалисты компании предлагают несколько типов оптимальных решений в зависимости от архитектурно-планировочных требований. Базой конструктивных решений являются одно- и многопролетные рамы, выполненные из легких металлических конструкций с широким применением гнuto-сварных профилей. Использование систем автоматизированного проектирования дает возможность выполнять проектные работы с высокой скоростью и качеством, позволяющим уменьшить расход металла. Система менеджмента качества компании “Изобуд” подтверждена международным сертификатом ISO 9001-2001.

Изготовление металлоконструкций возможно из проката любых марок сталей, применяемых для строительных конструкций. Основным используемым материалом являются стали С345, С255, С245, С390, С440 по ГОСТ27772-88\*, сталь 3 кп по ГОСТ 535-88\*.

За время своей работы компания осуществила поставку металлокаркасов собственного производства на ряд объектов Беларуси, России, Казахстана.



**Контакты:**

220072, г. Минск, ул. П. Бровки, 15  
 тел.: 284-05-12, 284-05-38, 284-05-39  
 www.isobud.com  
 minsk@isobud.com

тел./факс: (017) 234-26-78, 234-67-58  
 e-mail: edu@belexpo.by www.belexpo.by



**Республика Беларусь,  
 г. Брест, 5-8 апреля 2005 года**

VII многоотраслевая выставка-ярмарка

**БРЕСТ**  
**СОДРУЖЕСТВО**

**2005**



Александр Мордич  
Сергей Галкин  
Юлия Рыхленок

## Сталебетонный универсальный каркас для нового строительства и реконструкции

Металл — один из старейших материалов, используемых на протяжении нескольких столетий для строительства зданий и сооружений различного назначения, в том числе вошедших в сокровищницу мировой архитектуры, объемно-планировочных и конструктивных решений. Уникальные свойства металлических конструкций, в первую очередь стальных, сочетающих высокую прочность и жесткость с легкостью и экономичностью, способствуют все более широкому их применению в отечественной строительной практике.

Специалисты УП «Институт БелНИИС» по заданию Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь провели в 1998–2001 гг. комплекс экспериментально-теоретических и опытно-конструкторских работ, итогом которых явилась универсальная конструктивная система нового поколения — легкий сталебетонный каркас на основе гнuto-сварных профилей, газобетонных плит перекрытия и монолитного бетона (патент Республики Беларусь № 5673). Все компоненты каркаса выпускаются предприятиями белорусской строительной отрасли. В частности, стальные конструкции — Молодечненским заводом легких металлоконструкций, газобетонные плиты — заводом строительных конструкций ОАО «Забудова», что является существенным фактором минимизации стоимости конечной строительной продукции.

Особенность конструкции каркаса (рис. 1) состоит в обеспечении совместной работы всех элементов. На стадии статического расчета учитываются такие уже известные факторы, как объемное напряженное состояние бетона, продольный и поперечный распор в перекрытиях, реальные деформационно-прочностные характеристики материалов. К преимуществам новой системы следует также отнести возможность произвольного расположения плит в пределах этажа и в смежных ячейках сетки колонн независимо от их распо-

ложения на остальных этажах. Подавляющее большинство соединений каркаса — болтовые, с минимальным количеством сварных соединений, выполняемых в построечных условиях. Требуемую жесткость узлов обеспечивает монолитный бетон и сталь в виде прокатных профилей и стержневой арматуры (при необходимости). Новый каркас относится к типу связевых, сопротивление которого действию горизонтальных нагрузок достигается связями и диафрагмами жесткости.

Колонны каркаса, имеющие по торцам монтажные фланцы, изготавливают из гнuto-сварных профилей квадратного или прямоугольного профиля. При нагрузках высокого уровня для повышения несущей способности и жесткости колонн без развития их поперечного сечения и увеличе-

ния расхода стали внутреннее пространство профилей заполняют монолитным бетоном, эффективно работающим в условиях объемного напряженного состояния. В этом случае несущая способность колонн увеличивается до 75%.

Их соединение по высоте выполняют посредством специального стыкового элемента (рис. 2), имеющего несколько меньшее сечение и обеспечивающего возможность прямого опирания ригелей на фланцы колонн. Равнопрочность стыка колонн в уровне перекрытия с самими колоннами достигается подбором сечения стыкового элемента и включением в работу на сжатие бетона замоноличивания.

Сталебетонные ригели, опираемые на торцовые фланцы колонн, состоят из составного стального профиля двутаврового

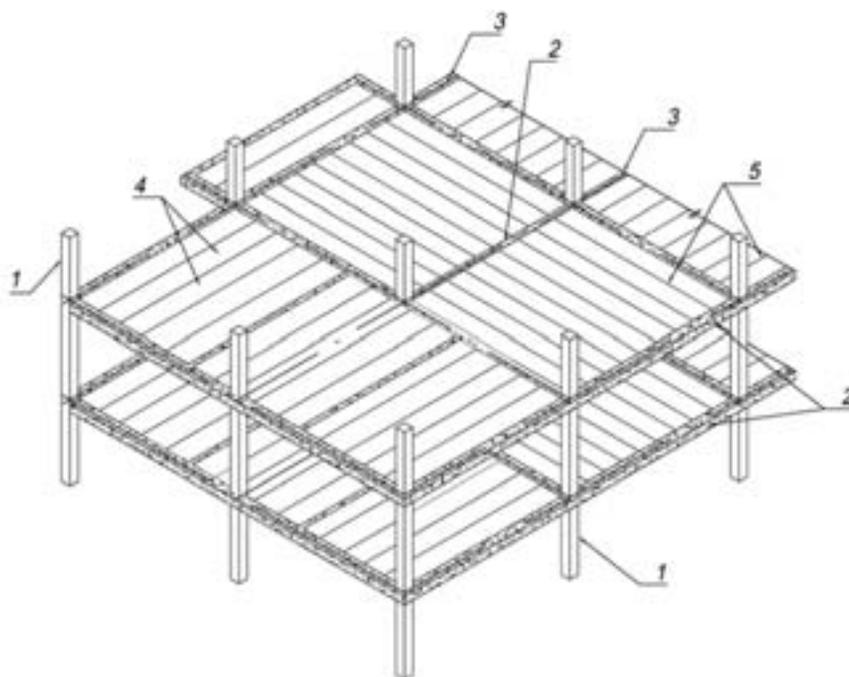


Рис. 1. Принципиальная схема сталебетонного каркаса: 1 — стальные (сталебетонные) колонны; 2 — несущие ригели; 3 — связевые ригели; 4 — газобетонные плиты перекрытия; 5 — межплитные швы

несимметричного сечения и монолитного бетона. Сечение профиля скомпоновано таким образом, чтобы при минимальной металлоемкости воспринимать нагрузку от плит перекрытия, опираемых на нижнюю полку (рис. 3). Верхняя полка сечения ригелей служит для восприятия части усилия, действующего в сжатой зоне поперечного сечения. Оптимальное сечение стальной части ригеля подбирают в соответствии с проектными нагрузками.

Монолитный бетон ригелей, укладываемый в пространство между плитами, создает по периметру ячейки перекрытия замкнутый контур и в сочетании с замоналиченными межплитными швами обеспечивает работу диска перекрытия в условиях двухосного распора и перераспределения усилий. Равнодействующие усилия распора, приложенные в нижней части толщины плит (приблизительно в уровне

Технология монтажа каркаса предельно проста и не требует каких-либо особых приемов, оснастки и оборудования. Выверку колонн на монтаже и их фиксацию в проектном положении осуществляют с помощью четырех болтов, расположенных в углах фланцев. При необходимости внутреннее пространство стыковых элементов колонн заполняют бетоном. По окончании монтажа колонн на захватке выполняют монтаж стальной части ригелей, фиксируя их проектное положение также с помощью болтов. Жесткость стальной части ригелей на стадии монтажа плит перекрытия может быть обеспечена двумя способами: либо временными опорами, либо монтажными шпренгельными элементами, закрепляемыми на нижних полках ригелей и демонтируемыми после набора монолитным бетоном необходимой прочности. Плиты перекрытия опирают на нижние полки риге-

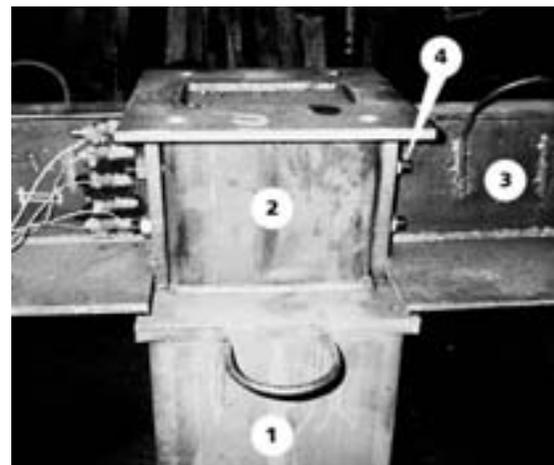


Рис. 2. Соединение ригеля с колонной: 1 — колонна; 2 — стыковой элемент; 3 — ригель; 4 — монтажные болты

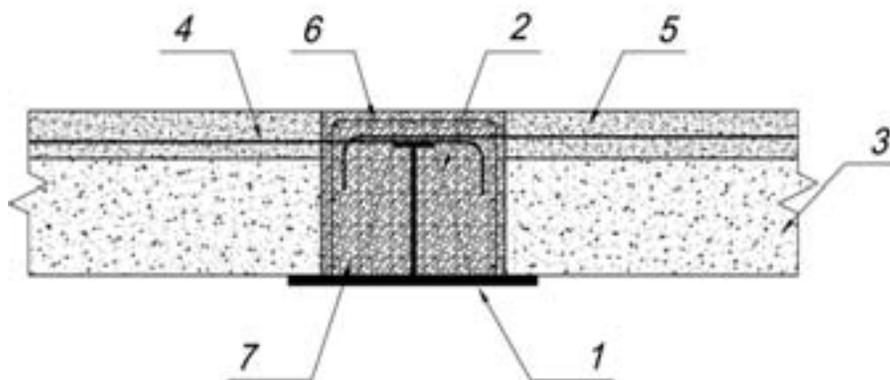


Рис. 3. Узел опирания газобетонных плит перекрытия на несущий ригель: 1 — стальной составной профиль; 2 — ребра жесткости; 3 — газобетонные плиты; 4 — арматурные стержни в межплитных швах; 5 — бетон (раствор) замоналичивания межплитных швов; 6 — арматурная сетка; 7 — бетон замоналичивания несущего ригеля

растянутой арматуры), повышают несущую способность, трещиностойкость и жесткость перекрытия до 70%.

Ригели каркаса подразделяют на несущие и связевые. Нижние полки несущих ригелей воспринимают нагрузку от плит перекрытия на стадии монтажа, а после замоналичивания и набора бетоном проектной прочности происходит перераспределение усилий между несущими и связевыми ригелями. Доля нагрузки, воспринимаемая ригелями разных направлений, зависит от отношения сторон ячейки диска перекрытия.

Учет продольного и поперечного распора, возникающего в ячейках диска перекрытия, является одним из основных резервов сокращения металлоемкости каркаса и открывает возможность применения плит из такого относительно малопрочного материала, как газобетон. Газобетонные плиты изготавливают по резательной технологии, которая позволяет получать изделия практически любой длины (до 6 м включительно) в соответствии с сеткой колонн, а также со скошенными в плане торцами. Это дает возможность проектировать здания практически любых очертаний при минимальном объеме монолитного бетона.

лей через выравнивающий слой цементно-песчаного раствора. По окончании монтажа плит швы, образуемые профилями продольных граней, тщательно заделывают плотным цементно-песчаным раствором или подвижным бетоном, после чего замоналичивают несущие и связевые ригели. Связи и диафрагмы, обеспечивающие пространственную жесткость каркаса, монтируют по мере его возведения. Связи могут располагаться как во внутреннем пространстве перегородок, так и открыто, будучи декоративно оформленными в интерьере помещений. Диафрагмы устраивают монолитными, армированными по расчету каркаса на действие вертикальных и горизонтальных нагрузок. Монтаж каркаса может выполняться как по захваткам, так и на всей площади этажа.

Конструктивное решение каркаса и используемые для его возведения изделия и материалы позволяют применять сетку колонн до 9 x 6 м любого размера и формы в плане. Следует особо отметить, что за счет конструкции ригелей изменение шага сетки колонн осуществляется без увеличения толщины междуэтажных перекрытий.

В каркасах на основе стальных элементов и конструкций особое значение имеет

их противопожарная защита. Как известно, металл обладает высокой теплоемкостью и достаточно быстро прогревается до критических температур, при которых начинается текучесть. Для обеспечения требуемого предела огнестойкости элементов каркаса применяют теплоизоляционные оболочки из базальтовой ваты (Paroc), а также различные обмазки, вспучивающиеся при высокотемпературном нагреве и за счет этого снижающие свои теплопроводные свойства. Огнезащита колонн и ригелей не ухудшает эстетические качества интерьера помещений, поскольку располагается в пределах толщины стен и перекрытий. В частности, материалы для огнезащиты ригелей устраивают в пространстве подшивного или подвесного потолка.

Технико-экономические показатели каркаса на 1 м<sup>2</sup>, полученные по результатам экспериментального проектирования 13-этажного односекционного дома, в сравнении с наиболее распространенными конструктивными системами для строительства жилых зданий представлены в таблице.

Как видно, сталебетонный каркас по расходу железобетона и монолитного бетона выгодно выделяется из всех рассмотренных вариантов конструктивных систем зданий. Что касается расхода железобетона (газобетон приведен к тяжелому бетону по классу по прочности на сжатие), то данный каркас имеет абсолютно лучший показатель, а по удельному расходу монолитного бетона успешно конкурирует как с лучшими каркасными аналогами, так и со стеновыми системами из крупногабаритных панелей и каменных материалов. Удельный расход стали несколько выше, чем у остальных систем, однако сопоставим с показателями монолитного каркаса. Тем не менее сталебетонный каркас имеет значительно меньшую удельную массу — 0,5 т/м<sup>2</sup>, что в два раза легче лучших представителей каркасных систем — монолитного и серии Б1.020.1-7. Это обстоятельство позволяет применять его для многоэтажной надстройки реконструи-

Технико-экономические показатели конструктивных систем

Таблица

Наименование показателя	Ед. изм.	Дома типовых серий			Дом серии Б1.020.1-7 со сборно-монолитным каркасом	Дом с монолитным каркасом	Сталебетонный каркас с ячеистобетонными плитами перекрытий
		90	1.020-1/83	кирпичный дом			
Расход железобетона	м <sup>3</sup>	0,85	0,45	0,14	0,18	0,25	0,1
в т.ч. монолитного	м <sup>3</sup>	0,02	0,06	0,02	0,06	0,25	0,05
в т.ч. ячеистого	м <sup>3</sup>	—	—	—	—	—	0,25
Расход стали на несущие конструкции	кг	14,5	18,5	12,0	14,0 – 18,0 12,2*	21,0 – 26,0 16,0*	20,0–30,0**
Объем кладки наружных стен и перегородок	м <sup>3</sup>	0,02	0,30	0,95	0,30	0,30	0,30
Масса здания	т	2,1	1,6	2,6	1,0	1,1	0,5
Обеспечение свободных и трансформируемых планировочных решений	—	не обеспечено	ограниченно обеспечено	не обеспечено	обеспечено без ограничений	обеспечено без ограничений	обеспечено без ограничений

\* Расход металла при полном учете распорных усилий, действующих в дисках перекрытий.

\*\* В зависимости от сетки колонн.

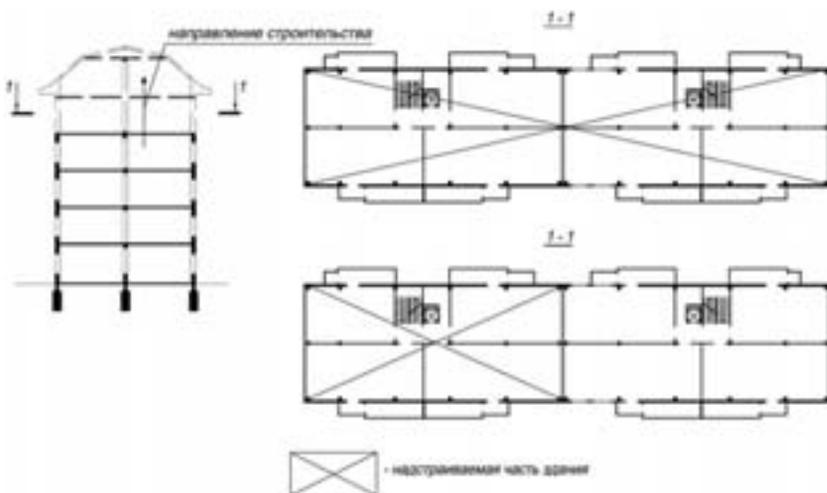


Рис. 4. Принципиальная схема реконструкции здания путем надстройки этажей

руемых зданий, где использование железобетонных каркасов вследствие их большой удельной массы невозможно.

Для монолитного каркаса расход металла указан при применении арматурной стали класса S400 (А-III).

Наружные стены сталебетонного каркаса выполняют кладкой из газобетонных блоков на тонкослойном или легком растворе. По расходу материалов для устройства наружных стен и перегородок новый каркас имеет одинаковые показатели со всеми известными каркасными системами с поэтажно опертыми стенами.

Конструктивные особенности сталебетонного каркаса обеспечивают возможность реализации самых разнообразных объемно-планировочных и компоновочных решений как при строительстве новых зданий, так и при реконструкции — путем надстройки этажей (рис. 4), обстройки их по периметру (рис. 5) или сочетания обоих приемов (рис. 6). Два последних варианта становятся возможными за счет меньших дополнительных нагрузок на основания, что значительно снижает риск повреждения конструкций реконструируемого здания.

Подводя итог, следует выделить следующие основные преимущества новой конструктивной системы с широким использованием легких конструкций в условиях Республики Беларусь:

- снижение себестоимости за счет максимально возможного ресурсосбережения на стадиях возведения и эксплуатации здания при обеспечении его функциональных свойств;

- возможность создания гибких объемно-планировочных решений, допускающих свободную планировку и трансформацию помещений; повышение комфорта помещений и снижение

эксплуатационных расходов при минимальных дополнительных затратах;

- максимальное использование местной сырьевой и производственной базы, что существенно снижает транспортные и заготовительно-складские затраты, уменьшает зависимость от внешних поставщиков сырья;

- высокий темп возведения, всепогодность строительства, минимальные дополнительные затраты на строительство при отрицательных температурах воздуха, что обеспечивается эффективной технологией строительства, технологичностью изделий и конструкций, оснастки, применением современных химических добавок для бетонов;

- сочетание преимуществ стали и железобетона, соблюдение условий максимального и наиболее эффективного использования физико-механических свойств основных конструктивных материалов (прочности, деформативности, те-

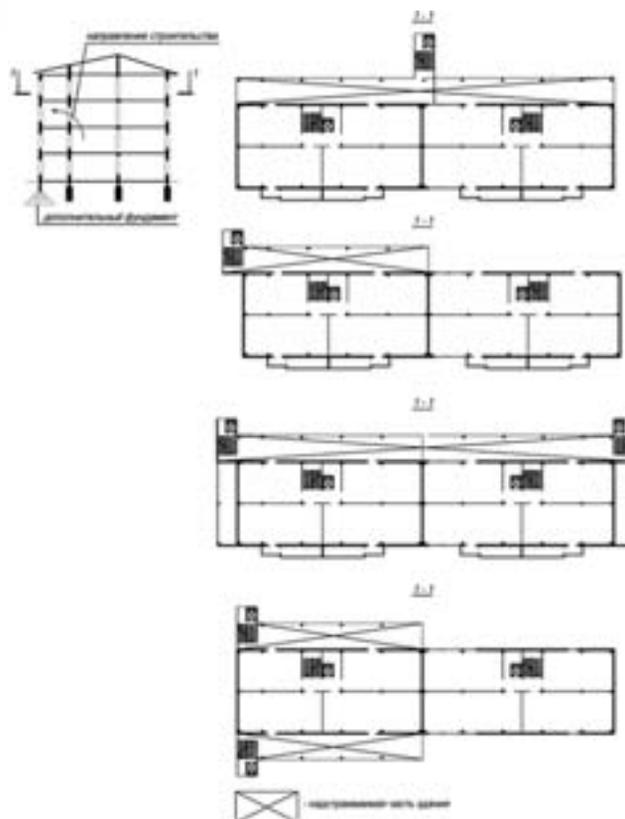


Рис. 5. Принципиальная схема пристройки дополнительных объемов при реконструкции здания

плопроводности и т.п.), что приводит к оптимальной конструктивной системе по большинству параметров;

— низкий расход стали по сравнению с другими конструктивными системами благодаря применению ячеистобетонных плит перекрытий, высокой несущей способности стального сечения и отсутствию закладных деталей в колоннах, учету пластических свойств металла, а также действию распорных усилий в перекрытии в обоих направлениях.

Новая конструктивная система, кроме уже указанных областей применения, может быть использована для сооружения быстровозводимых жилых и общественных зданий в местах, отдаленных от производственной базы строительства, например в районах нефте- и газодобычи, географических регионах с непродолжительным теплым периодом года, сложными условиями строительства.

По результатам выполненных исследований разработаны "Рекомендации по расчету и конструированию каркаса с применением легких металлоконструкций, ячеистобетонных плит и быстротвердеющего монолитного бетона". В них изложены принципы его компоновки, указания по расчету на вертикальные и горизонтальные нагрузки, методика расчета сталебетонных колонн, узлов их сопряжения, сборно-монолитных перекрытий, указания по конструированию. Рекомендации одобрены НИИСК (г. Киев, Украина) и кафедрой металлических и деревянных конструкций БНТУ.

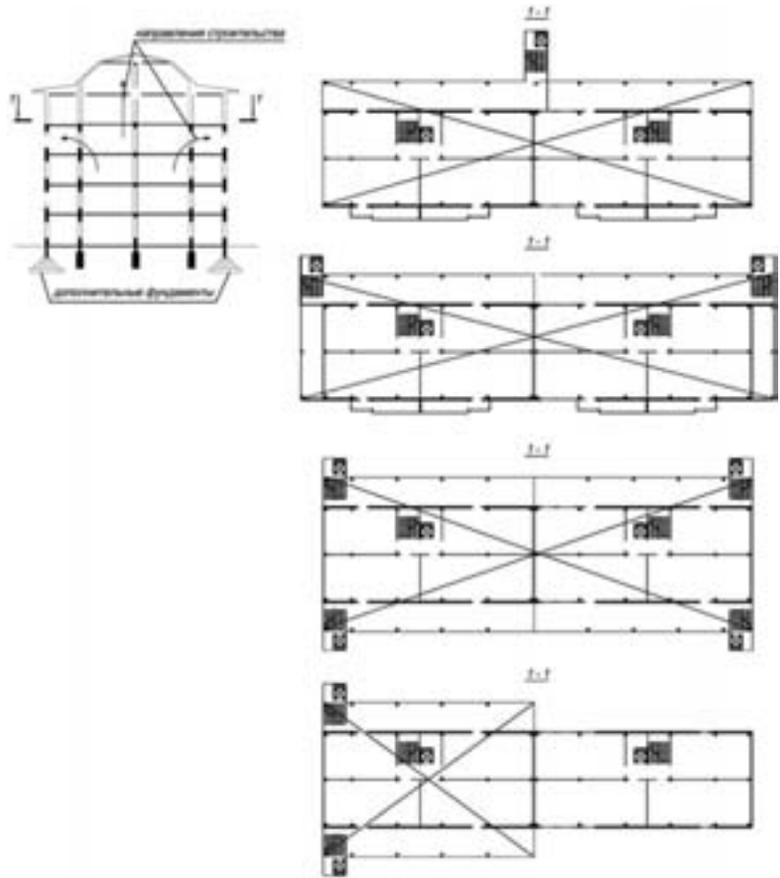


Рис. 6. Принципиальная схема пристройки и надстройки дополнительных объемов при реконструкции здания

## Лакокрасочная продукция №1 в Беларуси



- Краски и штукатурки
- Эмали и лазури
- Системы теплоизоляции фасадов
- Декоративные настенные покрытия
- Защитные материалы
- Компьютерная колеровка

Александр Пашков  
Роман Кузьмичев  
Владимир Дзизин

## Новые направления применения металлических конструкций для надстройки существующих зданий

Металлические конструкции традиционно используются в строительстве, обеспечивая высокую прочность и надежность зданий, и теория расчета их на сегодняшний день является наиболее проработанной. Кроме указанных достоинств еще одно их несомненное преимущество — незначительный собственный вес. Именно данное обстоятельство способствует высокой эффективности их применения при реконструкции существующих зданий.

Известно, что большинство зданий первых массовых серий имеют определенные резервы надежности. Так, запас несущей способности фундаментов, как правило, с учетом стабилизации осадок грунтов приближается к 30%, запас прочности основной части несущих конструкций около 50%, а отдельные элементы “недогружены” в несколько раз.

Опыт показывает, что практически все здания могут быть надстроены без значительного усиления несущих конструкций 2 этажами с использованием железобетона. При этом, однако, вес перекрытия с полом составляет около 400 кг/м<sup>2</sup> при полезной нагрузке на перекрытие в 200 кг/м<sup>2</sup>. Вес стен, выполняемых из ячеистого бетона, также значителен — около 1 т/м<sup>2</sup> на 1 этаж надстройки.

Ранее УП “Институт НИПТИС” совместно с РААСН разработаны конструктивные системы, обеспечивающие “поглощение” старого здания новым. Они предусматривают уширение корпуса существующего здания и увеличение его высоты до 16 эта-

жей. При реконструкции по данной технологии опирание надстройки производится на новые фундаменты, основой ее несущей конструкции является железобетонный каркас. Резервы несущей способности существующего здания либо не используются, либо используются незначительно. К тому же проведение работ требует обязательного отселения жильцов. Очевидно, по причине высоких начальных вложений, в том числе в нулевой цикл, и масштабно-сти работ такие проекты на сегодняшний день в Минске не реализуются.

Поэтому институтом предложен ряд новых технологий реконструкции зданий с использованием легких строительных материалов и специальной системы перераспределения нагрузок от надстройки на несущие конструкции надстраиваемого здания. Разработаны три конструктивные системы: на основе ячеистого бетона низкой плотности, пеностекла и на основе листовых материалов. Применение первой из них при проектировании позволило уменьшить сметную стоимость 1 м<sup>2</sup> нового жилья на 20% в базовых ценах. Система на основе пеностекла, по оценкам, должна обеспечить снижение стоимости не менее чем на 30%. Общей их особенностью является использование материалов только отечественного производства, а уменьшение стоимости обеспечивается исключительно снижением веса конструкций и увеличением этажности надстроек.

Подробнее остановимся на третьей из перечисленных систем реконструкции, ос-

нованной на использовании листовых материалов и металлических несущих конструкций. По предварительным расчетам, она способна уменьшить сметную стоимость реконструкции не менее чем на 40%. Достигается это не только снижением веса, увеличением этажности, но и значительным сокращением трудоемкости работ, а значит, и сроком возведения надстроек, что особенно актуально при выполнении работ без отселения жильцов.

Система разработана специалистами института по заказу предприятия “ГентаС-М”, представляющего на белорусском рынке фирму “Кнауф”, зарегистрирована в УП “Стройтехнорм” под названием “Гента-Кнауф” и разрешена для применения на территории Республики Беларусь.

Она предназначена для надстройки зданий первых массовых серий с опиранием на существующие конструкции и с использованием резервов их несущей способности. Основу составляют: стальные элементы несущего каркаса, металлические тонкостенные профили каркасов стен, перегородок и перекрытий, а также листовые материалы для облицовки стен, потолков, сборных полов. Для внутренних работ используются традиционные гипсовые листовые материалы, а для наружных частей конструкций стен, наружного экрана системы утепления, ограждений балконов — новые листовые материалы на основе мелкозернистых легких бетонов.

Надо сказать, что разработка данной системы стала возможна с появлением на белорусском рынке “AQUAPANEL Cement Board Maxi” — новых листовых материалов для наружных облицовок, изготовленных из мелкозернистого керамзитобетона, армированного стеклосеткой.

Для наружных стен зданий предложена конструкция панели, собираемой непосредственно на строительной площадке по стандартной технологии “Кнауф”. Один из вариантов приводится на рис. 1. Отличительной особенностью данной конструкции является установка двух рядов вертикальных стоек со смещением для перекрытия температурного поля.

“AQUAPANEL Cement Board Maxi” крепится к тонкостенным профилям при помощи саморезов, в швах (стыках) листы склеиваются между собой. С наружной стороны швы проклеиваются полосками стеклосетки. Необходимые размеры панели могут быть получены на строитель-

Технические показатели “AQUAPANEL Cement Board Maxi”

Таблица 1

Наименование показателя	Значение показателя	
Расчетная плотность, кг/м <sup>3</sup>	1200	
Прочность на сжатие, МПа, не менее	10	
Предел прочности при изгибе, МПа, не менее	5	
Коэффициент теплопроводности λ, Вт/(м·°С)	в сухом состоянии	0,32
	в условиях эксплуатации А	0,40
	в условиях эксплуатации Б	0,45
Расчетное массовое отношение влаги в материале W, %	в условиях эксплуатации А	4
	в условиях эксплуатации Б	8
Коэффициент паропроницаемости, μ, мг/(м·ч·Па)	0,07	
Водопоглощение, %	8	
Морозостойкость, циклы	300	
Размеры листа, мм	длина	2400/2500/2600/2800
	ширина	1200
	толщина	12,5
Группа горючести	НГ	



Рис. 1

ной площадке резкой на станке или ножовкой.

Наружная сторона "AQUAPANEL Cement Board Maxi" отделывается в построечных условиях. При этом рекомендуется устраивать армированный слой из клея и заделанной в него стеклосетки. Армированный слой оштукатуривается и (или) окрашивается паропроницаемыми красками. Коэффициент паропроницаемости клея и отделочных материалов не должен быть ниже  $0,02 \text{ мг}/(\text{м}\cdot\text{ч}\cdot\text{Па})$ , общая толщина отделочных слоев — не превышать 5 мм.

Несущими элементами надстройки служит металлический каркас, перекрытия выполняются с использованием профилированных листов по металлическим балкам. Один из вариантов конструкции приведен на рис. 2.

Собственный вес перекрытия составляет  $100\text{--}120 \text{ кг}/\text{м}^2$ , т.е. обеспечивает резерв по нагрузке около  $300 \text{ кг}/\text{м}^2$ . Учитывая, что вес стен одного этажа надстройки также снижен с  $1 \text{ т}$  до  $130\text{--}200 \text{ кг}$  в зависимости от типа и толщины утеплителя, применение данной системы позволяет увеличить в среднем в 2 раза этажность надстроек по сравнению с традиционными конструкциями.

Основные технические характеристики системы "Гента-Кнауф" приведены в табл. 2.

Для огнезащиты могут быть использованы минераловатные утеплители или листовые огнезащитные материалы "Кнауф" (облицовки Fibord). Полносборные конструкции, сборные сухие полы из листовых материалов "Кнауф" (Aqua-Floor), укладываемые на мелкозернистую подсыпку из легких насыпных материалов или на жесткие минераловатные плиты, позволяют значительно сократить затраты труда на строительной площадке и сроки реконструкции зданий. Поскольку вес сборочных элементов незначителен, работы выполняются быстро, без тяжелого кранового оборудования и, главное, без отселения жильцов.

Применение недорогих эффективных утеплителей и тонколистовых облицовок для устройства наружных стен позволяет достичь высоких значений сопротивления

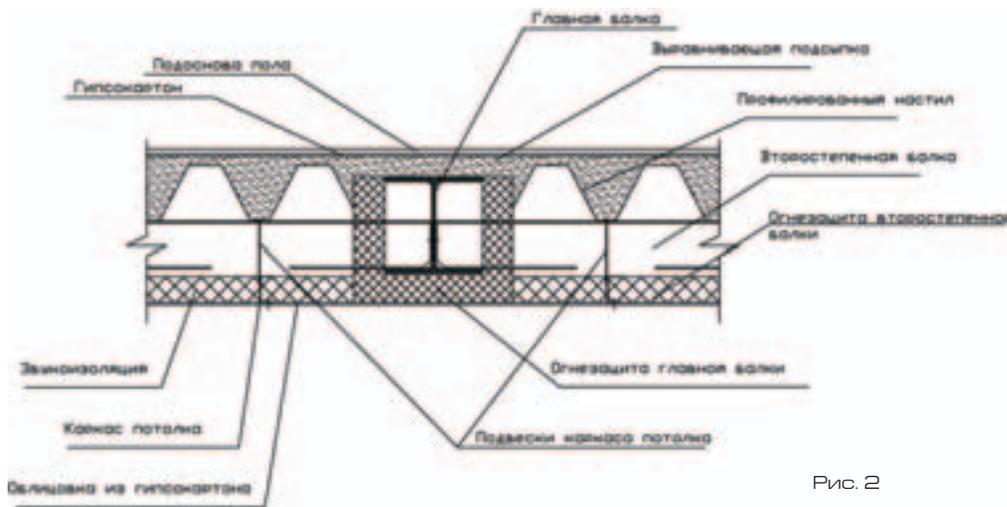


Рис. 2

теплопередаче (до  $6 \text{ м}^2\cdot\text{°C}/\text{Вт}$  и выше) без увеличения толщины и веса стен, а принятые в системе конструктивные решения стен — получить переменные значения сопротивления теплопередаче для различных участков фасадов в целях выравнивания трансмиссионных потерь тепла в различных помещениях здания. Благодаря этому возможно использование новых прогрессивных систем отопления — воздушного или комбинированного — и вентиляции, в том числе с механическим побуждением.

В первую очередь система "Гента-Кнауф" рассчитана для реконструкции жилых зданий первых массовых серий: 1-335,

1-464, 1-434, 1-447 и их модификаций. Но с учетом особенностей конструктивной схемы, противопожарных требований может быть использована и при реконструкции зданий различного назначения.

В настоящее время система "Гента-Кнауф" находится в стадии экспериментального проектирования. Авторы уверены, что при удачном завершении эксперимента металлические конструкции найдут широкое применение при реконструкции зданий, обеспечат необходимый уровень рентабельности работ, значительное снижение сметной стоимости вновь получаемых площадей.

Таблица 2

#### Основные технические показатели надстройки

Наименование показателя	Значение показателя
Рекомендуемое количество надстраиваемых этажей по сериям	
1-35 (скрытый каркас)	до 2
1-35 (открытый каркас)	до 4
1-44	до 5
Кирпич (поперечные несущие стены)	до 5
Кирпич (продольные несущие стены)	до 4
Сопротивление теплопередаче наружных ограждающих конструкций, $\text{м}^2\cdot\text{°C}/\text{Вт}$	2-6
Расход металла, $\text{кг}/\text{м}^2$	20-40
Расход листовых материалов, $\text{м}^2/\text{м}^2$	1,2-1,4
Расход минераловатного утеплителя, $\text{м}^3/\text{м}^2$	0,1-0,4
Снижение стоимости строительства, %	20-40
Снижение трудоемкости, %	100-150

Светлана Поповина

# Неразрушающий контроль в строительстве: контроль качества металлоконструкций

**Основная задача Белорусской ассоциации неразрушающего контроля и технической диагностики (БАНК и ТД), являющейся членом Европейской федерации по неразрушающему контролю (EFNDT) и Всемирного комитета по неразрушающему контролю (ICNDT), — содействие в развитии и применении современных методов и средств НК для обеспечения качества продукции во всех областях народного хозяйства Республики Беларусь.**

Проблема контроля качества продукции актуальна издавна. Уместно вспомнить Указ Петра I января 11 дня 1723 г.: “Повелеваю хозяина Тульской фабрики Корнилу Белоглазова бить кнутом и сослать на работу в монастыри, понеже он, подлец, осмелился войску государства продавать негодные пищажи и фузеи. Пусть дяки и подьячие смотрят, как альдермалы клейма ставят, буде сомнения возьмет, самим проверять и осмотром и стрельбой. А два ружья каждый месяц стрелять, пока не испортыся”.

Контроль качества — это контроль количественных и (или) качественных характеристик, свойств продукции. Неразрушающий контроль (НК) призван не нарушать ее пригодность к использованию по назначению.

Датой рождения НК считается 1895 г., когда были открыты рентгеновские лучи. Спустя несколько месяцев в печати впервые опубликовали снимок сварного соединения, полученный с помощью этих лучей.

2 февраля 1928 г. молодой преподаватель кафедры “Специальная радиотехника” Ленинградского электротехнического института (ЛЭТИ) С.Я. Соколов заявил способ и устройство для испытания материалов, на которые впоследствии был получен патент. Он впервые предложил использовать ультразвуковые колебания для прозвучивания изделий и получения таким образом информации об их внутренних дефектах и структуре. Именно от этой даты ведется отсчет возникновения ультразвуковой дефектоскопии — науки о методах и приборах контроля качества материалов и изделий.

Сегодня в стройиндустрии просматривается тенденция активного применения инструментальных средств неразрушающего контроля, поскольку разрушающие методы неспособны обеспечить сплошной контроль качества выпускаемой продук-

ции. Что касается металлоконструкций, то их исследования требуют сочетания разрушающих и неразрушающих методов. Традиционные способы изучения прочностных свойств изделий и конструкций, связанных с разрушением материалов или отдельных элементов конструкций, зачастую не позволяют получить объективную оценку их состояния. Особенно это характерно для строящихся и эксплуатируемых объектов.

Задачей НК качества различных сооружений, в том числе и металлоконструкций, является поиск отклонений их технических характеристик либо параметров от заданных в нормативных документах (НД). Это могут быть дефекты типа нарушения сплошности металлоконструкций, изменения физико-механических характеристик, геометрических размеров. Методы и средства НК позволяют их своевременно обнаруживать, предупреждать возможные разрушения и, как следствие, возникновение аварий.

Достоверность и объективность контроля качества металлоконструкций при выпуске из производства и в процессе эксплуатации обеспечивается:

- техническим уровнем нормативной документации на методы контроля;
- наличием и широким применением современных средств НК;
- наличием широкого круга специалистов в области НК, способных грамотно провести контроль качества, достоверно расшифровать и сделать корректный анализ полученных результатов.

Применение методов и средств НК для диагностики заданных объектов регламентируется нормативными документами (НД), устанавливающими требования к показателям качества и способам их проверки. От уровня НД во многом зависит достоверность информации о качестве контролируемых сооружений. Контроль качества металлоконструкций регламентируется СНиП 3.03.01-87 “Несущие и ограждающие конструкции” и СНиП III-18-75 “Металлические конструкции”.

Методы НК не являются универсальными. Каждый из них имеет свои преимущества и недостатки, ограничения областей применения и может использоваться для обнаружения определенных дефектов. Поэтому выбор зависит от конкретных требований практики, материала, конструкции объекта, условий его работы, тех-

нико-экономических показателей, вида дефектов.

Основными точками контроля металлоконструкций являются сварные соединения. Это и понятно. Сварная конструкция всегда потенциально опасна. Поэтому тщательное отслеживание качества сварных соединений на всех этапах производства и эксплуатации металлоконструкций позволяет обеспечивать их необходимые прочностные свойства, оказывает дисциплинирующее воздействие на технологию сварочных работ. Оно проводится согласно ГОСТ 3242-79 с помощью визуального и измерительного контроля, ультразвукового, радиографического, магнитного и капиллярного методов НК.

Визуально выявить в металле конструкции можно лишь поверхностные дефекты типа трещин, расслоений, закатов, забоин, раковин и т.п. Измерительный контроль деталей, сборочных единиц удостоверяет соответствие их геометрических размеров требованиям НД и допустимости размеров обнаруженных при визуальном контроле поверхностных несплошностей. Эти методы просты, доступны, легко применимы и относительно недороги, но малопроизводительны и достаточно субъективны. Ведь достоверность контроля при их использовании сильно зависит от опыта и квалификации дефектоскопистов.

В настоящее время в Беларуси введены новые НД, касающиеся визуального и измерительного контроля. Так, СТБ 1133-98 “Методы контроля внешним осмотром и измерениями. Общие требования” устанавливает общие технические подходы к контролю внешним осмотром и измерениями соединений металлов и сплавов; СТБ ЕН 970-2003 “Контроль неразрушающий сварных соединений. Визуальный метод” регламентирует проведение визуального контроля при подготовке к сварке, во время самой операции, а также на отремонтированном сварном соединении.

С 01.07.2004 г. в Беларуси вступил в действие закон “О техническом нормировании и стандартизации”. В отношении НК он предусматривает создание условий для взаимного признания результатов контроля на основе гармонизации рабочих процедур и НД с европейскими и международными стандартами и нормами. Нужно отметить, что в нашей стране в качестве государственных уже принят ряд междуна-

родных и европейских стандартов, одним из которых является СТБ ЕН 970-2003, и эта работа, несомненно, продолжится.

Одним из установленных НД методов контроля сварных соединений является радиографический метод по ГОСТ 7512-82. К сведению специалистов, этот стандарт отменен, а взамен его в настоящее время введен СТБ 1428 "Контроль неразрушающий. Соединения сварные трубопроводов и металлоконструкций. Радиографический метод". Он учитывает основные требования европейского стандарта ЕН 1435 к технологиям производства работ и обеспечения чувствительности контроля, что гарантирует равноценность выявляемости дефектов, а также к подразделениям и квалификации персонала, осуществляющего НК. В частности, подразделения, проводящие контроль качества, должны быть аккредитованы в соответствии с СТБ 941.2, СТБ ИСО/МЭК 17025, а персонал сертифицирован в соответствии с ГОСТ 30489-97 (ЕН 473), который действует в Беларуси с 01.03.1999 г.

Капиллярный метод НК используется как для контроля сварных соединений, так и конструкций любых форм и размеров с целью обнаружения невидимых или слабо видимых дефектов типа несплошностей материала, выходящих на поверхность, их расположения и протяженности, а также сквозных несплошностей. Необходимо отметить, что с 01.01.2001 г. введен стандарт СТБ 1172-99, в котором уровни чувствительности дефектоскопических материалов (всего три) не соответствуют уровням чувствительности, заданным в ГОСТ 18442-80, на который дана ссылка в НД и который отменен на территории Республики Беларусь. В СТБ 1172-99 уровни чувствительности дефектоскопических материалов соответствуют европейским нормам.

Магнитопорошковый метод НК можно использовать для выявления поверхностных и подповерхностных дефектов сварного соединения и основного металла конструкций. Теория и практика капиллярного и магнитопорошкового методов в настоящее время хорошо отработана, для их осуществления применяются дефектоскопические материалы в аэрозольных упаковках немецких (Helling, MR-Chemie) и других фирм.

Распространенным дефектом металлоконструкций является утончение стенок из-за коррозии. В данном случае эффективен акустический (ультразвуковой) метод НК, способный определить несплошности и нарушения однородности в основном металле и сварных соединениях глубиной залегания от 2 мм. Однако контроль толщины металлоконструкций ультразвуковым методом (ультразвуковая толщинометрия) не установлен в НД, равно, как и методы контроля защитных покрытий металлоконструкций (лакокрасочных, гальванических и т.д.). Между тем эта проблема сегодня очень актуальна и может быть успешно ликвидирована с помощью таких физических видов НК, как магнитный и электромагнитный.

Постоянно усложняющиеся задачи по повышению качества металлоконструкций требуют дальнейшего совершенствования и развития методов НК, так как решать их с помощью классических методов не всегда возможно.

Вполне реальная угроза техногенных катастроф, необходимость обеспечения техногенной безопасности стали причиной наблюдающегося в последнее время проявления большого интереса к НК напряженно-деформированного состояния (НДС) и диагностики конструкций, изделий и сварных соединений. Оценка эксплуатационного ресурса, надежности и долговечности по их текущему состоянию предполагает знание как минимум текущих значений НДС и степени деградации материала в результате эксплуатации. Ведь в конечном итоге разрушение происходит в той части, в которой под нагрузкой возникают критические напряжения в результате деградации металла или появления дефекта сплошности.

Для контроля НДС применяются различные от традиционных физические методы, например метод магнитной памяти металла, магнито-анизотропный, струнная тензометрия, вибро-оптический, магнитный эффект Баркгаузена (МЭБ), метод измерения величин коэрцитивной силы. В данный момент они находятся в стадии активной разработки, в том числе и в нашей стране, и в ближайшие годы будут интенсивно развиваться. Очевидно, что назрела необходимость предусмотреть в отечественных НД допустимость применения этих методов для контроля металлоконструкций. К сведению специалистов, в России уже введен новый национальный стандарт ГОСТ Р 52005-2003 "Контроль неразрушающий. Контроль напряженно-деформированного состояния объектов промышленности и транспорта. Общие требования".

Для того чтобы достоверно и объективно проводить контроль качества методами НК, необходимо оснастить предприятия стройиндустрии современными средствами НК. Состояние электроники нынче позволяет разрабатывать и выпускать приборы нового поколения с визуализацией сигнала о качестве объектов контроля, возможностью его обработки и регистрации, с компьютерным анализом измерительной информации. Эффективных новинок создано немало. Среди них, например, ультразвуковые дефектоскопы общего назначения УД2-70 (НПК "Луч", Москва); ультразвуковые толщинометры для контроля толщины изделия при одностороннем допуске серии "ТУЗ" (НПК "Луч", Москва), "Булат" (ЗАО "Константа", Санкт-Петербург); анализатор для контроля НДС "Интроскан" (НПП "Диагностика", Минск); магнитные структуроскопы КРМ-Ц-КЗ (НПО "Спектр", Москва); электромагнитные толщинометры защитных покрытий, дефектоскопы, адгезиметры серии "Константа" (ЗАО "Константа", Санкт-Петербург); рентгеновские аппараты серии "РПД-200" (ЗАО "Синтез НДТ", Санкт-Пе-

тербург), серии "В&G" (ФГУП "Курчатовский институт", Москва). Ясно, что приборы НК, используемые для контроля качества, должны быть метрологически обеспечены, то есть внесены в Государственный реестр средств измерений Республики Беларусь, допущенных к применению.

Широкое распространение и внедрение современных методов и средств НК, используемых при контроле металлоконструкций, тормозится по нескольким причинам. В первую очередь это несовершенство НД, в которых не установлена допустимость применения новых и эффективных методов НК и не учитываются возможности приборов нового поколения. Назрела необходимость проанализировать НД на методы контроля и пересмотреть их, гармонизируя с международными и европейскими нормами, либо ввести в качестве Государственных стандартов Республики Беларусь международные и европейские стандарты, касающиеся контроля качества металлоконструкций. В ряду сдерживающих факторов также отсутствие в Минстройархитектуры системы сертификации персонала в области НК в соответствии с ГОСТ 30489-97; слабое оснащение предприятий стройиндустрии приборами НК нового поколения.

#### Литература

- ГОСТ 16504-74 "Качество продукции. Контроль и испытания. Основные термины и определения".  
 ГОСТ 18353-79 "Контроль неразрушающий. Классификация видов и методов".  
 ГОСТ 3242-79 "Сварные соединения. Методы контроля качества".  
 ГОСТ 7512-82 "Контроль неразрушающий. Сварные соединения трубопроводов и металлоконструкций. Радиографический метод".  
 ГОСТ 18442-80 "Контроль неразрушающий. Капиллярные методы. Общие требования".  
 ГОСТ 30489-97 (ЕН 473) "Квалификация и сертификация персонала в области неразрушающего контроля. Общие требования".  
 ЕН 1435:1997 "Неразрушающий контроль сварных соединений. Радиографический контроль соединений, выполненных сваркой плавлением".  
 Материалы 16-й Всемирной конференции по НК (сентябрь 2004 г., Монреаль, Канада).  
 СНиП 3.03.01-87 "Несущие и ограждающие конструкции".  
 СНиП III-18-75 "Металлические конструкции".  
 СТБ 941.2 "Система аккредитации поверочных и испытательных лабораторий. Общие требования к аккредитации поверочных и испытательных лабораторий".  
 СТБ ИСО/МЭК 17025 "Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий".  
 СТБ 1172-99 "Контроль неразрушающий. Контроль проникающими веществами".

Анвер Стеблов  
Игорь Дуброва  
Дмитрий Ленартович

## Строительная арматура — применение и тенденции развития

Основной вид арматуры для производства железобетона в строительной индустрии СССР до 90-х годов прошлого века был освоен на металлургических заводах по ГОСТ 5781. Этот арматурный профиль (рис. 1, а) прокатывается с нанесением рифления на поверхность круглого сердечника и имеет кольцевые поперечные ребра, пересекающиеся с продольными ребрами.

С 1990 года многие металлургические заводы стран СНГ, производящие арматурный прокат для строительства, начали массовое освоение зарубежных рынков сбыта своей продукции, ориентируясь при этом на требования стандартов стран-покупа-

телей, однако имеет худшие показатели, характеризующие прочность и жесткость сцепления с бетоном.

Многочисленными исследованиями доказано, что в массивных конструкциях с большой толщиной защитного слоя бетона экономически целесообразно применять кольцевой профиль из-за его высокой анкерующей способности. В конструкциях тонкостенных, особенно предварительно напряженных, объективно применение арматуры серповидного профиля для обеспечения высокой степени их эксплуатационной надежности.

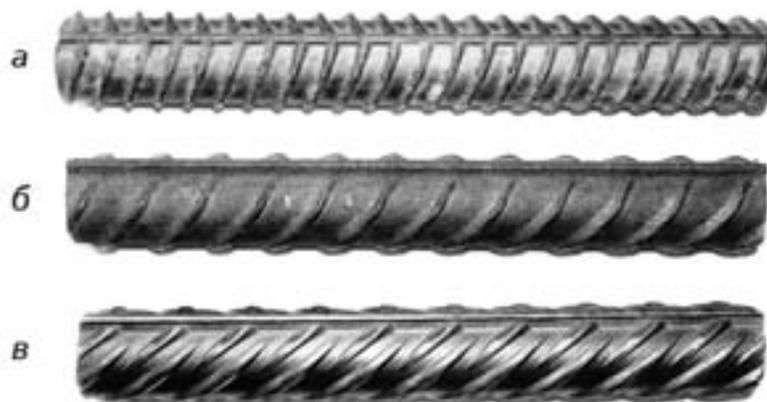


Рис. 1. а — кольцевой профиль; б — серповидный профиль; в — новый профиль

телей арматурной стали. Основные производители арматуры в СНГ перешли на выпуск нового проката с периодическим профилем европейского образца по СТО АСЧМ 7-93 и ГОСТ 1088-94 (рис. 1, б). В странах Европы и СНГ серповидный профиль широко используется и выполняется согласно нормам EN-10080-1 (1998). Как видно на рисунке, арматура отличается по внешнему виду прежде всего тем, что в профиле европейского образца серповидные выступы не пересекаются с продольными ребрами. Анализ многочисленных исследований по обоснованию геометрических параметров профилей кольцевого по ГОСТ 5781 и серповидного по СТО АСЧМ 7-93 показал, что как тот, так и другой имеют свои достоинства и недостатки, к сожалению, зачастую взаимоисключающие друг друга.

В кольцевом профиле по ГОСТ 5781 наличие концентраторов напряжений в местах пересечений поперечных ребер с продольными является одной из основных причин снижения прочностных характеристик. При динамических нагрузках в бетоне в случае возникновения в месте пересечения ребер трещины она распространяется по линии поперечного ребра (по кольцу), и при достижении критического размера происходит разрыв находящегося под нагрузкой стержня. По сравнению с кольцевым серповидный профиль способствует формированию более высоких (выше на 4–8%) прочностных и пластических свойств при прокатке, не имеет концентраторов напряжений в виде пересе-

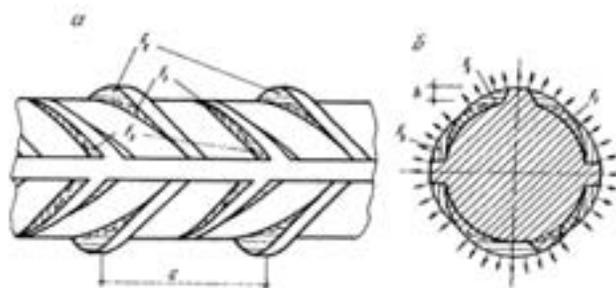


Рис. 2. Новый профиль арматурного проката: а — вид сбоку; б — разрез с показом распорных усилий по периметру стержня

В 2002 году руководителем Центра проектирования и экспертизы НИИЖБ (Москва) И.Н. Тихоновым было найдено оригинальное компромиссное решение, которое позволяет в основном разрешить противоречия между профилями по ГОСТ 5781 и СТО АСЧМ 7-93.

Новый арматурный профиль по своей конструкции и взаимодействию с бетоном выгодно отличается от кольцевого и серповидного главным образом из-за чередования по длине стержня вершин смежных серповидных поперечных ребер во взаимно перпендикулярных осевых плоскостях (рис. 1, в). Он обеспечивает высокую жесткость и прочность сцепления при низкой распорности в бетоне.

Опытная стержневая арматура с новым видом профиля впервые была прокатана на Белорусском металлургическом заводе в 2003 году и в настоящее время исследуется на опытно-промышленных партиях на заводах ЖБИ России.

На рис. 2 показаны виды нового профиля и обозначены площади участков поперечных ребер, участвующих в сопротивлении его выдергиванию из бетона.

При сопоставлении с сопротивлением поперечных ребер европейского профиля с равным шагом их расположения по длине с и одинаковой высотой ребра  $h$  очевидно, что жесткость и прочность сцепления нового профиля с бетоном увеличивается за счет участия площадей  $F_1$ , расположенных равномерно по периметру стержня с шагом  $c/2$ ,  $F_2$  и  $F_3$  с шагами, равными  $c$ , смещенных по длине стержня относительно друг друга на величину, равную  $c/2$ , и расположенных с вершинами во взаимно перпендикулярных осевых плоскостях. В данном случае распорность стержня при той

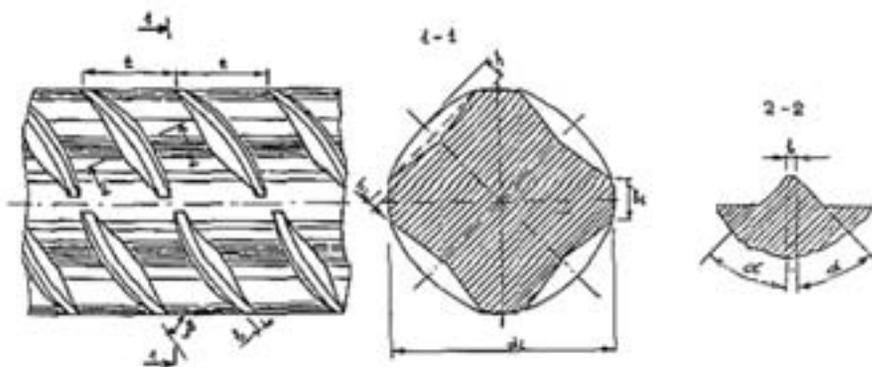


Рис. 3. Четырехсторонний (трефовый) арматурный профиль

же нагрузке уменьшается практически в два раза из-за перераспределения ее за счет дополнительных поперечных ребер на другую взаимно перпендикулярную осевую плоскость. Из рис. 2 видно, что по прочности сцепления с бетоном арматура с этим профилем имеет преимущества перед арматурой с серповидным и кольцевым профилями. Как показали результаты опытов, при  $f_R \geq 0,075$  арматура с новым профилем не уступает по жесткости арматуре с кольцевым профилем и превышает по данному показателю арматуру серповидного профиля.

Следует заметить, что в 1990 году под руководством И.Н. Тихонова создана конструкция арматурного профиля, которая была впервые прокатана на Белорусском металлургическом заводе и запатентована в Беларуси (патент №776 "Арматурный стержень периодического профиля" с приоритетом Об.12.1993). В настоящее время этот профиль осваивается на РУП БМЗ в виде термомеханически упрочненного арматурного профиля мелких диаметров в бунтах. Вид профиля показан на рис. 3.

Таким образом, по внешнему виду арматурный профиль, произведенный способом горячей прокатки, сегодня можно подразделить на кольцевой, серповидный, смешанный (новый) и трешовый (четырёхсторонний).

Европейский серповидный профиль (рис. 1, б) по EN-10080-1 и DIN 488 может иметь варианты исполнения, которые отличаются шагом, углом наклона серповидных выступов по отношению друг к другу.

По физико-механическим свойствам и другим показателям качества строительная арматура подразделяется на классы прочности. Поскольку она используется для производства ответственных строительных деталей и конструкций и потребление металла на  $1\text{ м}^3$  железобетона составляет в среднем 70 кг, или 10–25% от стоимости железобетона, к ней предъявляются весьма жесткие требования, а именно:

- высокие прочностные и пластические механические свойства;
- прочность и жесткость сцепления с бетоном;

- низкая распорность в бетоне;
- хорошая свариваемость;
- коррозионная стойкость и усталостная прочность.

Прочность и жесткость сцепления арматуры с бетоном и другими материалами, а также ее распорность в бетоне во многом определяются видом и геометрическими параметрами профиля поверхности арматурного стержня, а также свойствами бетона и технологическими параметрами его укладки. Выпуская продукцию по собственным техническим условиям, большинство заводов стремятся к унификации, ориентируясь на СТО АСЧМ 7-93 "Прокат периодического профиля из арматурной стали". Этот нормативный документ распространяется на классы А400С, А500С, А600С – стержневую и бунтовую арматуру, производимую как:

- горячекатаную без последующей обработки;
- термомеханически упрочненную в потоке станов;
- механически упрочненную в холодном состоянии.

Механические свойства и свариваемость арматурной стали зависят от ее химического состава (горячекатаная арматура) и способа упрочнения (термомеханическая или термическая обработка, холодная деформация). Механические свойства, химический состав, способы прокатки и упрочнения, параметры и вид профиля в той или иной степени определяют коррозионную стойкость и усталостную прочность арматуры.

Металлургические заводы стран СНГ производят строительную арматуру диаметром от 6 до 40 мм и пределом текучести от 235 до 1200 Н/мм<sup>2</sup>. Поставка арматуры осуществляется в бунтах и прутках мерной и немерной длины. В зависимости от механических свойств арматуру делят на классы: горячекатаную А-I – А-VI (старое обозначение) или с указанием предела текучести (в новой редакции) А240 – А1000, термомеханически или термически упрочненную Ат-IIIС – Ат-VII или Ат400 – Ат1200.

Эффективность использования железобетонных конструкций в значительной степени зависит от потребительских характеристик арматуры. Так, применение термомеханически упрочненного проката с прочностью 500–1200 Н/мм<sup>2</sup> за счет снижения расходных коэффициентов позволяет повысить эффективность использования металла на 15–35%. Подсчитано, например, что использование 500 тыс. т в год такого проката дает экономию 169,5 млн кВт/ч электроэнергии, или 37 тыс. т условного топлива.

Рассмотрим эксплуатационные характеристики арматуры по механическим свойствам (табл. 1). В горячекатаной арматурной стали по ГОСТ 5781 требуемые механические свойства обеспечиваются

Механические характеристики горячекатаной арматуры

Таблица 1

Класс арматуры	Диаметр проката	Марка стали	Механические свойства, не менее			
			$\sigma_r$ , Н/мм <sup>2</sup> предел текучести	$\sigma_b$ , Н/мм <sup>2</sup> временное сопротивление разрыву	$\sigma_s$ , % относит. удлинение	Испытание на изгиб в холодном состоянии, С – диаметр оправки, d – диаметр стержня
A-I (A240)	6–40	Ст3кп, Ст3пс, Ст3сп	235	373	25	180 град С=d
A-II (A300)	10–40	Ст5сп, Ст5пс	295	490	19	180 град С=3d
	40–80	18Г2С				
АС-II (АС300)	10–32	10ГТ	295	441	25	180 град С=d
A-III (A400)	6–40	35ГС, 25Г2С	390	590	14	90 град С=3d
	6–22	32Г2Рпс				
A-IV (A600)	10–18	80С	590	883	6	45 град С=5d
	10–32	20ХГ2Ц, 20ХГ2Т				
A-V (A800)	10–32	23Х2Г2Т, 23Х2Г2Ц	785	1030	7	45 град С=5d
A-VI (A1000)	10–22	22Х2Г2АЮ, 22Х2Г2Р, 20Х2Г2СР	980	1230	6	45 град С=5d

**Термически упрочненная арматура по ГОСТ 10884**

Класс арматурной стали	Номинальный диаметр, мм	Марка стали
Ат400 (Ат-IIIС)	6–40	Ст3сп, Ст3пс
Ат500С		Ст5сп, Ст5пс
Ат600 (Ат-IV)	10–40	20ГС
Ат600С (Ат-IVС)		25Г2С, 35ГС, 28С, 27ГС
Ат600К (Ат-IVК)		10ГС2, 08Г2С, 25С2Р
Ат800 (Ат-V)	10–32	20ГС, 20Г2С, 08Г2С, 10Г2С, 28С, 25Г2С, 22С
Ат800К (Ат-VК)	18–32	35ГС, 25С2Р
Ат1000 (Ат-VI)	10–32	20ГС, 20Г2С, 25С2Р
Ат1000К (Ат-VIК)		20ХГ2С
Ат1200 (Ат-VII)		30ХС2

**Таблица 2**

запрессовки арматурных стержней в специальные трубы.

В последнее время заводы редко производят арматуру класса А-I по ГОСТ 5781, вместо этого катают круглый профиль по ГОСТ 535, который как строительная арматура не может быть использован.

Основным нормативным документом на производимую арматуру в Республике Беларусь являются технические условия. Для гладкой арматуры класса А240 диаметром 5,5–12 мм в мотках – ТУ РБ 400074854.031-2000 и для арматуры диаметром 5,5–7,1 мм класса А500С – ТУ РБ 400074854.047-2000. Горячекатаный и термически упрочненный прокат периодического профиля в стержнях диаметром от 9,53 мм до 32,26 мм класса А300–А400 поставляется по ТУ РБ 400074854.051-2001, термически упрочненный прокат периодического профиля в стержнях размером от №10 до №25 классов Ат800 и Ат1200 – по ТУ 14-1-5434-2001. Горячекатаный прокат серповидного периодического профиля в стержнях размером от №10 до №40 из углеродистых и низколегированных марок сталей поставляется по ТУ 14-1-545302992.

Поставка арматуры производства РУП БМЗ на рынки СНГ и в дальнее зарубежье осуществляется по СТО АСЧМ 7-93 и нормативным документам страны-потребителя. Арматурная продукция РУП БМЗ сертифицирована по национальным стандартам России, Польши и большинства стран ЕС. Значительное количество арматуры поставляется на внешний рынок в соответствии с требованиями Евронорм ENV 10080.1995, ISO 6934-1.1990, ISO 6935-2.1990, стандартов Великобритании BS 4449-97, Германии DIN 448.1984, США ASTM A722-90, ASTM A706/A706M0-90 и АСI 439, 4R-89.

Общая тенденция предприятий-производителей арматуры – попытка унификации требований и создание свариваемых арматурных сталей класса А400С и А500С с содержанием углерода не более 0,22%, получаемых путем термомеханического упрочнения. Оправданным, по мнению НИИЖБ России, является производство арматуры легированием хромом и с микролегированием ванадием и бором.

Следует отметить, что РУП БМЗ совместно с НИИЖБ еще в бытность СССР первым начал унификацию и производство арматуры класса А500С. По заказам строительных предприятий выпускались и опытные партии арматуры длиной 24,2 м. С увеличением доли монолитного домостроения эта арматура пользуется возрастающим спросом.

Все вышеперечисленное относится к арматуре, производимой на металлургических предприятиях способом горячей прокатки с последующим охлаждением в воздухе или термическим упрочнением в трассе водяного охлаждения. Бунтовой прокат диаметром 6–8 мм является сегодня дефицитной продукцией у строите-

химическим составом стали. С этой целью используются не только углеродистые стали 3-5сп, но и стали, легированные марганцем и кремнием 35ГС, 25Г2С, а также более прочные стали, легированные хромом и титаном, – 23Х2Г2Т, 23Х2Г2Ц.

Арматурная сталь подразделяется на классы в зависимости от минимального значения предела текучести ( $H/mm^2$ ) и эксплуатационных характеристик (С – свариваемая, К – стойкая против коррозионного растрескивания под напряжением). Свариваемость проката обеспечивается технологией производства и химическим составом стали, из которой он изготовлен. Величина углеродного эквивалента (Сэ) для свариваемого арматурного проката класса А400 должна быть в пределах 0,3–0,52%, для класса А500 – в пределах 0,35–0,52% и 0,4–0,65% – для класса А600.

Арматурную сталь классов А-I(А240)–А-IV(А600) производят горячекатаной, класса А-V(А800) – с низкотемпературным отпуском, класса А-VI (А1000) – с низкотемпературным отпуском или термической обработкой в потоке прокатного стана.

Для армирования железобетонных конструкций в соответствии с ГОСТ 10884 изготавливают термомеханически или термически упрочненную арматуру  $\varnothing$  10–40 мм из углеродистых и низколегированных сталей, марки и режимы термического упрочнения которых выбираются заводом-изготовителем. Арматурную сталь изготавливают 6 классов (см. табл. 2).

Наиболее часто используется арматура Ат800 (Ат-V)  $\varnothing$ 10–14 мм. Крупнейшие поставщики термически упрочненной арматуры – “Северсталь” ( $\varnothing$ 14 мм), ЗСМК ( $\varnothing$ 12–18 мм), РУП БМЗ ( $\varnothing$ 15–32 мм). Термомеханически упрочненная арматура для преднапряженных конструкций по ГОСТ 10884 производится только мерной длины, обычно 6,8 и 7,5 м. Эта арматура предназначена для изготовления преднапряженных плит-перекрытий.

Механические свойства термически упрочненной арматурной стали различных классов, в том числе свариваемой и стойкой против коррозионного растрескивания под напряжением, до и после электронгрева, а также результаты испытания на изгиб должны соответствовать требованиям, приведенным в табл. 3.

Арматура для железобетонных конструкций  $\varnothing$  6–12 мм поставляется в бунтах массой от 500 до 2000 кг. Как правило, это арматура класса А-I и А-III. В прутках идет в основном арматура классов А-III и А-VI – стержни периодического профиля  $\varnothing$ 10–40 мм. Горячекатаная арматура производится обычно мерной длины 6,8–11,2 м. Встречаются заказы с длиной стержней до 25 м. Свариваемая горячекатаная арматура по ГОСТ 5781 поставляется также немерной – от 3 до 9 м, которая затем сваривается потребителями на стыковочных станках. Термомеханически упрочненная арматура по ГОСТ 10884 не сваривается, однако уже появляются публикации по использованию технологии стыковки немерной арматуры с помощью

**Механические свойства термически упрочненной арматурной стали**

Класс арматурной стали	Ном. $\varnothing$ , мм	Температура электронгрева, °С	Механические свойства			Испытание на изгиб, град.	$\varnothing$ оправки	
			Временное сопротивление, $\sigma_{sp}$ , Н/мм <sup>2</sup>	Предел текучести, $\sigma_y$ , Н/мм <sup>2</sup>	Относительное удлинение, %			
					$\delta_5$			$\delta_p$
Ат400	6 – 40	–	550	440	16	–	90	3d
Ат500	6 – 40	–	600	500	14	–		
Ат600	10–40	400	800	600	12	4	45	5d
Ат800	10–32	450	1000	800	8	2		
Ат1000			1250	1000	7			
Ат1200			1450	1200	6			

**Таблица 3**

лей, так как производится на металлургических предприятиях в малых количествах из-за пониженной рентабельности в сравнении с арматурой больших диаметров. Практически отсутствует на строительных рынках арматура диаметром 6 мм.

В Европе сегодня просматривается тенденция на увеличение объема выпуска холоднодеформированной арматуры диаметром до 20 мм в бунтах. Она имеет более высокие прочностные свойства и коррозионную стойкость, выгодно отличаясь от горячекатаной и по внешнему товарному виду. Основным нормативным документом является DIN 488. Арматура выполняется в виде круглого в сечении профиля с нанесенным трехсторонним рифлением по периметру сечения и в основном производится в трехвалковых клетях фирм "Kocher", "GSG" по схеме, приведенной на рис. 4.

В СНГ холоднодеформированная арматура с трехсторонним профилем диаметром 6–10 мм выпускается в очень малых объемах по техническим условиям предприятия-производителя. В России есть несколько производителей арматуры этого вида по своим техническим условиям, например ТУ 14-1-5372-99 "Сталь холоднодеформированная периодического профиля для армирования железобетонных конструкций". Орловский сталепрокатный завод в свое время выпускал арматуру с четырехсторонним профилем по ТУ 14-170-217-94 "Холоднодеформированная с четырехсторонним периодическим профилем для армирования железобетонных конструкций". Подобная арматура в настоящее время освоена в Челябинске и Магнитогорске. Кроме вышеперечисленных, на строительном рынке периодически появляются внешне разнообразные виды холоднодеформированной арматуры (рис. 5).

Характерной особенностью данных изделий, производимых в России, является пониженное значение относительного удлинения  $\sigma_{10}$  не более 6%. Это связано в основном с явлением наклепа и последовательного старения.

В Беларуси производство холоднодеформированной арматуры начато ООО "Строительные ресурсы". Первоначально был освоен витой арматурный профиль по патенту № 361 ВУ от 22.01.2001 г. (см. рис. 6), который хорошо показал себя взамен арматурной проволоки ВР-1 диаметром 4–5 мм по ГОСТ 6727-80. Затем двухсторонний арматурный профиль по патенту № 612 ВУ от 04.12.2001 г., практически не отличающийся по внешнему виду от привычного для строительных организаций двустороннего серповидного профиля по СТО СЧМ 7-93. На его основе разработаны и внедрены технические условия ТУ РБ 190266671.001-2002, введенные в строительные нормы РБ "Бетонные и железобетонные конструкции" (СНБ 5.03.01-02, Минск, 2003, Министерство архитектуры и строительства, РУП "Стройтехнорм", с.139).

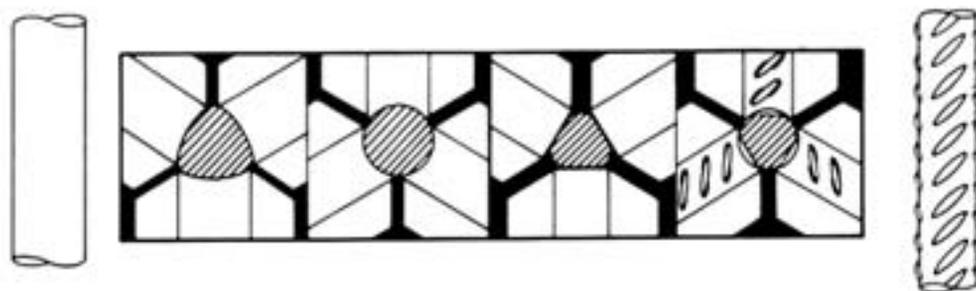


Рис. 4. Схема производства трехстороннего профиля по DIN 488

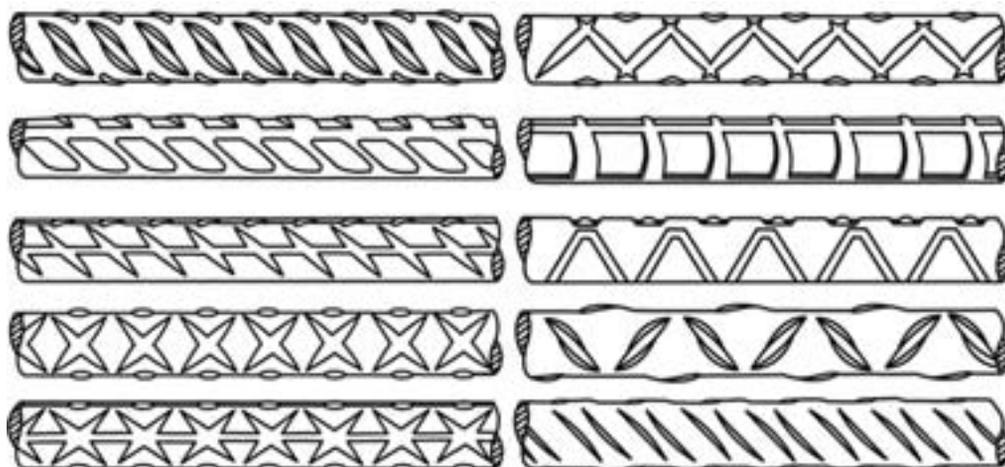


Рис. 5. Виды холоднодеформированной арматуры

Для холоднодеформированной арматуры диаметром 6–8 мм по этим техническим условиям характерно обеспечение достаточно высокого относительного удлинения. При норме  $\sigma_5 = 6\%$  по ТУ РБ 190266671.001-2002 фактическое его значение обеспечивается в пределах 13–15% без потери пластических свойств после вылеживания бунта арматуры в течение 15–20 дней. Этот результат получен за счет новых технических решений при обработке металла после его деформации и перед намоткой на катушку.

В заключение следует упомянуть используемую строителями для производства кладочной сетки арматурную проволоку ВР-1 диаметром 3–5 мм по ГОСТ 6727-80 и высокопрочную арматуру по ГОСТ 7348-81 "Проволока из углеродистой стали для армирования предварительно напряженных железобетонных конструкций" для струнбетонных и железнодорожных шпал. Если проволока ВР-1 производится из обычной низкоуглеродистой стали по ГОСТ 380, то высокопрочная арматурная проволока производится из высокоуглеродистой стали Ст.75–85 по ГОСТ 14959. Такая сталь обеспечивает номинальное временное сопротивление в пределах 1470–1780 Н/мм<sup>2</sup> в готовом профиле диаметром 3–8 мм. В настоящее время эта арматура в Беларуси не производится и закупается в России, хотя по химическому составу она соответствует катанке для металлокорда и РМЛ, которую выпускает РУП "Белорусский металлургический завод". К сожалению, несмотря на

возможность изготовления такой катанки, организовать производство высокопрочной арматуры в настоящее время не представляется возможным, так как кроме специального деформирующего инструмента и оборудования для рихтовки и намотки готовой арматуры необходимы агрегаты для патентирования катанки перед деформацией и отпуска арматурной проволоки перед смоткой.

Технология производства высокопрочной арматуры принципиально разработана, причем без традиционного патентирования, специалистами ООО "Строительные ресурсы", но по организационным причинам пока не реализована на практике.

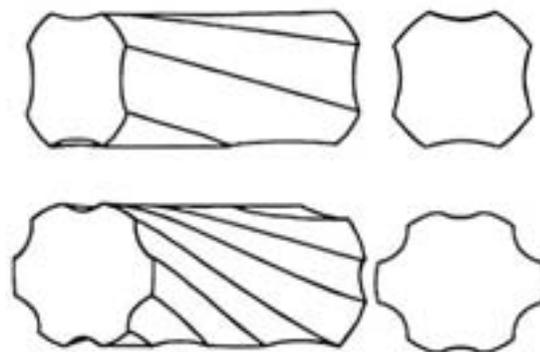


Рис. 6. Витой арматурный профиль, получаемый способом холодной деформации

Александр Папчинский



# Эксплуатационная надежность железобетонных безраскосных ферм

(по результатам обследований и усиления конструкций покрытий над спортзалами средних учебных заведений)

В 2004 г. УП "Стройнаука" в соответствии с указанием Минстройархитектуры проведены обследования зданий повышенной социальной ответственности, которые позволили существенно пополнить данные об эксплуатационной надежности и особенностях работы конструкций массового применения, возведенных на базе разработок конца XX столетия. Многие из них и сегодня составляют основу отечественной строительной индустрии.

В силу масштабности решаемых задач представилась уникальная возможность обобщить сопоставимые результаты натуральных обследований сотен зданий и сооружений распространенных конструктивных

схем, выявить особенности их работы при реальных эксплуатационных воздействиях, оценить надежность несущих и ограждающих конструкций с учетом как удачных технических решений, так и характерных дефектов.

Материал статьи базируется на натуральных данных, полученных по результатам обследования 16 школ, аналогичных Краснопольской, возведенных по типовому проекту 222-1-475.86, в котором в качестве пролетной конструкции спортзала применены фермы ФБМ пролетом 24 м серии 1.463.1-3/87 (рис. 1)\*. Фермы (рис. 2) разработаны в 1980-е годы ЦНИИ совместно с НИИЖБ (Москва) и получили широкое распространение на территории бывшего СССР, в том числе и в Беларуси.

Для сопоставления были также обследованы безраскосные (пролет 18 м) и раскосные железобетонные фермы (пролет 24 м).

К наиболее существенным дефектам и повреждениям, которые обнаружены в несущих конструкциях залов всех обследованных зданий школ серии 222-1-475.86, необходимо отнести:

- сквозные трещины наклонной ориентации в опорных узлах безраскосных железобетонных ферм пролетом 24 м — основных несущих конструкциях спортивных залов (рис. 2, 3). Ширина раскрытия трещин достигала 1,5–1,6 мм, что недопустимо, поскольку, пересекая зону анкеровки напрягаемой арматуры нижнего пояса, трещины могут привести к выключению из работы части рабочей арматуры и хрупкому

разрушению конструкции. Указанные дефекты выявлены в 16 фермах марки 4ФБМ24 серии 1.463.1-3/87 из 16 обследованных;

- скалывание бетона оголовков удлиненных стоек ферм под опорами плит покрытия (рис. 4, а);

- горизонтальные и наклонные трещины в узлах сопряжения стоек с поясами ферм, раскрытые до 0,5 мм (рис. 4, б).

Для уточнения причин образования недопустимых трещин в фермах и обоснования параметров их усиления были проведены численные исследования напряженного состояния с использованием детальных пространственных конечноэлементных моделей конструкций покрытия над спортзалами, дополненные прочностными поверочными расчетами.

Результаты расчетов ферм указанной серии по методикам норм [1, 2] с учетом данных обследований показали:

1. Поперечная арматура в опорном узле, которая воспринимает основную часть сдвигающих усилий, возникающих между поясами ферм, работает в основном по невыгодной нагельной схеме и не обеспечивает требования по восприятию расчетного сочетания опорных усилий. При проектном уровне нагрузок в опорном узле фермы 4ФБМ24-10 неизбежно образование трещин, ухудшающих условия анкеровки продольной арматуры (рис. 3).

2. Совместная работа с фермами ребристых плит покрытия приводит к изменениям напряженно-деформированного со-



Рис. 1. Общий вид спортзала школ, возведенных по проекту 222-1-475.86 с применением железобетонных ферм пролетом 24 м серии 1.463.1-3/87

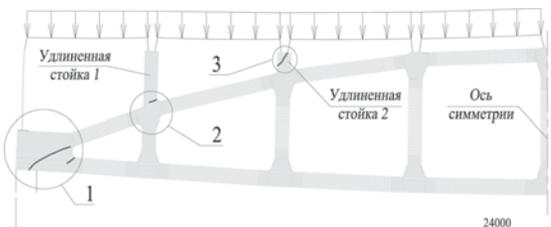


Рис. 2. Схема железобетонной безраскосной фермы пролетом 24 м с обозначением трещин, недопустимых по местоположению и ширине раскрытия, выявленных в фермах серии 1.463.1-3/87

\* Обследования и техническая документация выполнены совместно с С.М. Касабуцким, Е.С. Гуменико, П.Н. Линником и Д.Г. Машкаревым.



Рис. 3. Характерные трещины в опорном узле фермы

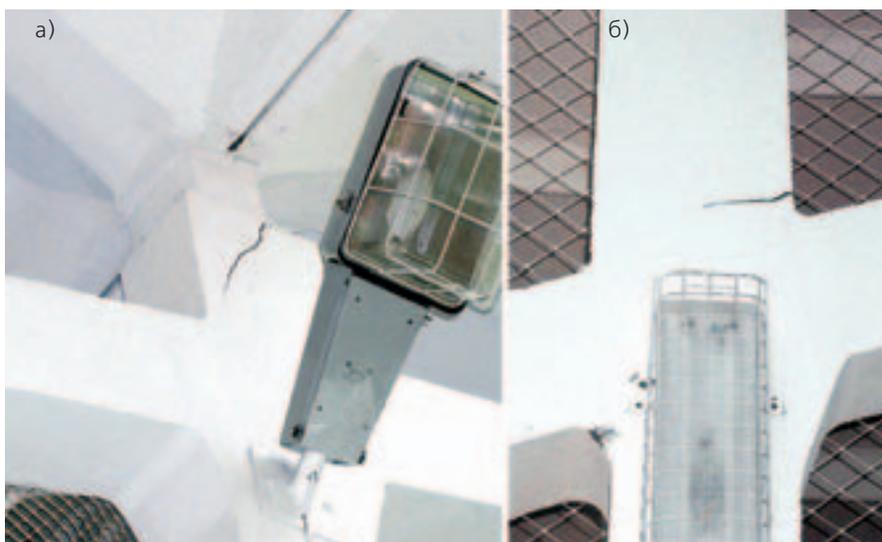


Рис. 4. Характерные трещины в удлиненных железобетонных стойках обследованных ферм (а – скалывание оголовка, б – трещина над верхним поясом)

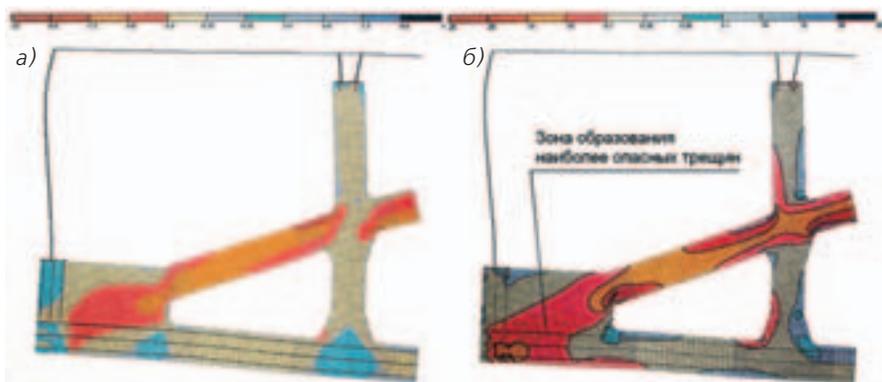


Рис. 5. Деформированное состояние и изополя нормальных и касательных напряжений в пропорном фрагменте конечноэлементной модели фермы пролетом 24 м серии 1.463.1-3/87 при воздействии проектных нагрузок. Экстремумы касательных и растягивающих напряжений локализируются в опорной зоне и в местах сопряжения стоек с поясами. В отмеченных зонах неизбежно образование трещин

стояния ферм, которые недостаточно учтены в серийной проектной документации и вызывают:

- скалывание бетона оголовков стоек (рис. 4, а) или срез сварных швов между закладными деталями опор плит покрытия и оголовков стоек, в результате чего снижается надежность опирания плит и раскрепления ферм диском покрытия, что также может вызвать их разрушение;

- чрезмерное раскрытие трещин в узлах сопряжения удлиненных стоек с верхним поясом ферм (рис. 4, б);

- по мере скалывания оголовков и образования трещин в стойках эффект частичной разгрузки поясов ферм за счет включения в работу плит покрытия практически исчезает вследствие податливости поврежденных сечений.

Качественная картина распределения напряжений в опорных узлах и элементах первой панели безраскосных ферм в малоуклонном исполнении, характерная для стадии эксплуатации, приведена на рис. 5, а.

Натурные данные и результаты численных исследований, характеризующие напряженное состояние узлов и элементов ферм, хорошо согласуются между собой, что позволило раскрыть механизм их разрушения. Наиболее вероятная схема на-

чальной стадии разрушения изображена на рис. 5, б. Она существенно отличается от условной схемы разрушения, положенной в основу методики, по которой были рассчитаны фермы типовой серии.

При полных расчетных нагрузках, предусмотренных серией 1.463.1-3/87, главные напряжения в бетоне опорного узла по данным расчетов превышают соответствующее расчетное сопротивление бетона, вследствие чего в опорных узлах ферм типа ФБМ24 образуются трещины, которые и были выявлены в процессе натурных обследований. По мере образования трещин на поперечную арматуру между поясами перераспределяются внутренние сдвигающие усилия по неэффективной – нагельной – схеме (рис. 6). Вследствие недостаточной несущей способности бетона опорных узлов, а также нерационального направления установки и заниженного количества поперечной арматуры опорные узлы фермы менее надежны. Это выражается прежде всего в ослаблении анкеровки продольной арматуры нижнего пояса, вплоть до его отрыва.

Подробнее описание причин и механизма образования сквозных трещин в опорных и промежуточных узлах обследованных ферм, а также методики численных исследований приведены в [4, 5].

Сопоставление компьютерных исследований конечноэлементных и стержневых моделей с реальной картиной трещинообразования позволило получить достоверные данные о напряженно-деформированном состоянии 16 классов по несущей способности ферм и 5 типоразмеров их сечений (практически всей номенклатуры серии 1.463.1-3/87), аналогичные результатам их лабораторных испытаний, и выявить характерные конструктивные недоработки, “тиражировавшиеся” в ряде случаев десятки лет. В частности, установлено, что к потенциально наиболее опасным типам ферм серии 1.463.1-3/87, в которых расчетные параметры армирования опорного узла не обеспечивают восприятие внутренних усилий, возникающих на участке между колонной и началом поясов ферм, относятся фермы:

- 14, 15, 16-го классов типоразмера 5;
- 10, 11, 12, 13-го классов типоразмера 4;
- 8, 9, 10-го классов типоразмера 3.

Таким образом, во всех безраскосных железобетонных фермах 4ФБМ24-10 серии 1.463.1-3/87 пролетом 24 м, смонтированных с шагом 12 м, выявлены дефекты и повреждения, вследствие чего их техническое состояние признано неудовлетворительным [1–3]. Это потребовало прекращения эксплуатации спортзалов, выполнения безотлагательных страховочных мероприятий и срочной разработки проекта их усиления.

Последствия конструктивных недоработок ферм значительно усугубляются превышением веса утеплителя и стяжки в совмещенных покрытиях над фермами.

По данным обследований более 150 объектов, превышение веса ограждающих элементов покрытий составляет, с учетом реальной влажности утеплителя, в среднем 25–30% по отношению к их проектному расчетному весу.

Кроме того, прослеживается тенденция к увеличению веса покрытий в процессе эксплуатации. В подавляющем большинстве случаев ремонты кровель осуществляются с наращиванием на существующие слои утеплителя и дублированием стяжек без должного обоснования таких решений натурными и расчетными данными.

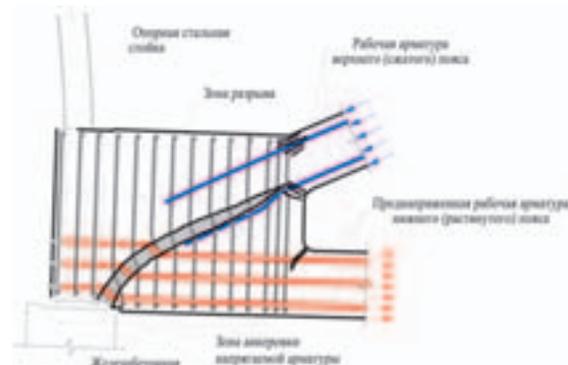


Рис. 6. Схема завершающей стадии трещинообразования, иллюстрирующая наиболее вероятный механизм разрушения опорного узла фермы пролетом 24 м серии 1.463.1-3/87 с проектным армированием. После образования сквозной трещины, пересекающей зону анкеровки предварительно-напряженной арматуры нижнего пояса, усилия отрыва воздействуют на поперечную арматуру по нагельной схеме

Анализ уровня эксплуатационных нагрузок, действующих на несущие конструкции покрытия 16 спортзалов, показал, что на всех обследованных объектах железобетонные фермы, а в некоторых случаях и плиты покрытия в пятне спортивного зала работают в стадии между расчетными и разрушающими нагрузками. При этом на отдельных объектах резервы до стадии разрушения составляют всего 10–20%, в то время как нормами предусматривалось 50–70%.

На стадии эксплуатации характерным признаком перегрузки несущих конструкций, как правило, значения не придавалось.

Так, в отдельных школах видимые сквозные трещины в опорных узлах фермы, раскрытые до критических уровней, в процессе текущих ремонтов были оклеены стеклохолстом и закрашены без должной оценки признаков неудовлетворительного состояния конструкций. Кроме того, в наиболее нагруженных сечениях ряда ферм в процессе эксплуатации высверлены отверстия для крепления инвентаря.

Дефекты ферм в сочетании с завышением толщины и водонасыщением ограждающих элементов покрытия при экстремальных снеговых нагрузках могли привести к хрупкому разрушению опорных узлов ферм, а именно ферм серии 1.463.1-3/87, относящихся к типоразмерам 3, 4, 5 для марок по несущей способности от 8 до 16 включительно, а также ферм более ранней серии 1.463-3 пролетом 24 м, при опирании на них железобетонных плит покрытия шириной грузовой площади 12 м.

Для повышения эксплуатационной надежности безраскосных ферм спортзалов, смонтированных по типовому проекту 222-1-475.86, УП "Стройнаука" была разработана проектно-сметная документация на их усиление. Предложенные решения минимизированы по материалоемкости и позволяют гарантированно обеспечить надежность несущих конструкций покрытий залов при относительно небольших затратах и в кратчайшие сроки. Техническая документация на такие усиления утверждена Главэкспертизой проектов и успешно апробирована.

Результаты натурных, компьютерных исследований и выполненных усилений ферм в 13 минских и 3 пинских школах (рис. 7, 8) позволяют сделать следующие выводы:

1. Наличие на приопорных участках ферм трещин, выходящих к зоне анкеровки арматуры нижнего пояса, необходимо рассматривать как показание к безотлагательному усилению поврежденных сечений ферм. Уменьшение веса покрытия для по-



Рис. 7. Усиление опорного узла фермы преднапряженной армоцементной рубашкой (слева — в процессе установки дополнительной арматуры, справа — после завершения торкретирования напрягающимся составом)

вышения резервов несущей способности основных конструкций при наличии в фермах указанных трещин является в ряде случаев мерой необходимой, но недостаточной. Усиления в первую очередь должны обеспечить восстановление поврежденных трещинами опорных участков ферм. Они не требуют значительных материальных затрат и могут быть выполнены в короткие сроки без демонтажа конструкций.

2. При выполнении усиления основное внимание необходимо уделить гарантированному включению стальных элементов в совместную работу с бетоном ферм. Для этого вместо традиционно используемых "термических" способов включения в работу обойм рекомендуется применять технологии, основанные на торкретировании самонапрягающихся составов типа "Монофлекс-А".

3. После завершения усиления необходимо поддерживать специальные условия по уходу за торкретсоставами до завершения набора ими самонапряжения и проектной прочности. Параметрами, косвенно подтверждающими приемлемое качество торкретсостава, являются ускоренный набор его прочности и отсутствие усадочных трещин.

4. Для малоуклонных покрытий, возведенных с применением безраскосных ферм, необходимо усиливать и оголовки 2, 3-й и 6, 7-й стоек ферм (под ребрами плит).

5. Учитывая широкое применение данных типов ферм, рассмотренная проблема становится актуальной и в промышленном секторе. Натурные данные и результаты расчетного анализа ферм свидетельствуют о необходимости усиления опорных зон и оголовков стоек всех ферм указанных серий под малоуклонные покрытия, относящихся к вышеперечисленным типоразмерам и маркам, и на других объектах. Основное внимание рекомендуется обратить на безраскосные фермы пролетом 24 м при шаге 12 м, нижний пояс которых армирован канатами К7 или высокопрочной арматурой на основе Вр-II.

Следует также внести изменения в серийную документацию на изготовление данного вида конструкций. Для ферм серии 1.463.1-3/87, принадлежащих к указанному типоразмерам, рекомендуется увеличить диаметр поперечной арматуры в опорных узлах, устанавливая ее с наклоном, соответствующим основному направ-

лению растягивающих напряжений, а также удлинить арматуру верхнего пояса и изменить армирование стоек над верхним поясом и в отдельных сечениях над нижним поясом.

Разработанные технические решения по усилению смонтированных ферм и повышению эксплуатационной надежности вновь изготавливаемых ферм имеют достаточное обоснование и могут быть адаптированы к конкретным объектам.

Положительный опыт разработки и реализации подобной документации накоплен при усилении ферм и разгрузке покрытий спортзалов при ремонте школ и гимназий Первомайского, Октябрьского и Фрунзенского районов Минска, а также в Пинске. Основные этапы ремонтно-восстановительных работ, проведенных наряду с другими мероприятиями в соответствии с Постановлением Совета Министров РБ № 156 от 13.02.2004 г., проиллюстрированы на рис. 7, 8.

Одновременно с повышением резервов несущей способности всех основных конструкций залов выполнялась теплозащитная реновация покрытия с заменой гидроизоляционного ковра и реконструкцией фонарей, которые, как и фермы, находились в неудовлетворительном состоянии, а их дальнейшие выборочные ремонты были бы неэффективны.

#### Литература

1. СНиП 2.03.01-84. "Бетонные и железобетонные конструкции". М.: Стройиздат, 1985.
2. СНБ 5.03.01-02. "Бетонные и железобетонные конструкции". Мн.: Минстройархитектуры РБ, 2003.
3. СНБ 1.04.01-04 "Здания и сооружения. Основные требования к техническому состоянию и обслуживанию строительных конструкций и инженерных систем, оценке их пригодности к эксплуатации". Мн.: Минстройархитектуры РБ, 2004.
4. Анализ напряженно-деформированного состояния и расчетное обоснование усиления железобетонных безраскосных ферм серии 1.463.1-3/87, примененных в покрытии спортзалов школ, возведенных по проекту серии 222-1-475.86. Мн.: УП "Стройнаука", 2004. 75 с.: ил.
5. Лапчинский А.К. Совершенствование инженерных расчетов и конструирования строительных объектов на основе компьютерных технологий // Архитектура и строительство. Мн.: 1995. № 2-3. С. 39-41.



Рис. 8. Покрытие над спортзалом после завершения ремонтно-восстановительных работ по разгрузке и усилению ферм, ремонту кровли и модернизации фонарей

# Главная новость в строительном мире СТРОИЭКСПО

VIII международная  
специализированная  
выставка

**ВЕСНА 2005** **22-25 МАРТА**

НВЦ "Белэкспо"  
Министерство архитектуры и строительства  
Министерство жилищно-коммунального хозяйства  
Министерство торговли  
Мингорисполком

**Я.КУПАЛЫ. 27**  **БЕЛЭКСПО**



тел. (375-17) 234-03-34, 234-00-42  
www.belexpo.by e-mail: buildexpo@belexpo.by



COSIGN – система  
алюминиевых  
профилей  
для изготовления  
табличек,  
указателей  
и информационных  
табло

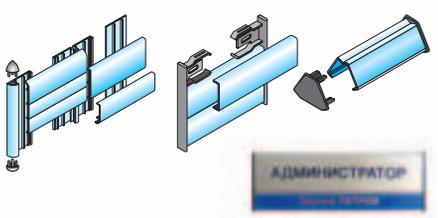


...поверните налево,  
пройдите прямо,  
спросите, если заблудитесь...

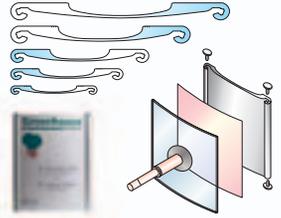


Минск, ул. Захарова 76-99  
тел.: 217 00 94,  
210 03 91,  
236 34 94  
E-mail: info@rekolte.by  
www.rekolte.by

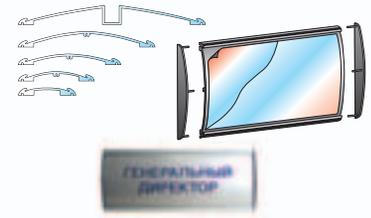
Module Plus Indoor



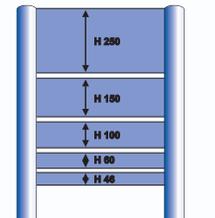
Curvo Plus



Rainbow



Module Plus Outdoor



Надежда Панина  
Татьяна Глухова

## Лизинг — одна из форм обновления основных средств. Экономическая эффективность механизмов лизинга и кредитования

Лизинг как эффективный и доступный механизм модернизации и обновления основных средств используется производителями товаров, продукции, работ и услуг повсеместно. Он создает дополнительную конкуренцию на рынке финансовых услуг; увеличивает объем капитальных вложений; открывает новые возможности производства и сбыта машин и оборудования, другого лизингового имущества, в том числе на обновленном в кратчайшие сроки оборудовании, и оплаты его стоимости из доходов, получаемых по мере реализации данной продукции; позволяет исключить нецелевое использование денежных средств, а также имеет ряд других преимуществ. При этом изготовители получают гарантированный своевременной оплатой рынок сбыта. Лизингодатели консолидируют интересы производителей, поставщиков лизингового имущества, банкиров, страховщиков и других субъектов, содействующих исполнению договора лизинга, являясь собственниками имущества, переданного в лизинг, осуществляя функции высококвалифицированного менеджера по отношению к лизингополучателю до окончания срока лизинга.

У осуществляющего предпринимательскую деятельность предприятия есть несколько основных способов приобретения необходимого оборудования, транспортных и прочих основных средств:

- покупка их за счет собственных ресурсов предприятия;
- покупка в рассрочку — товарный кредит;
- приобретение с использованием банковского кредита;
- приобретение права пользования основными средствами посредством аренды, лизинга.

Лизинг — особый вид инвестирования временно свободных или привлеченных финансовых ресурсов для приобретения лизингодателем в собственность у определенного продавца (поставщика) огово-

ренного с конкретным лизингополучателем имущества и предоставления затем последнему этого имущества во временное владение и пользование за определенную плату.

Аналогичное его определение приводится и в положении "О лизинге на территории Республики Беларусь", утвержденном постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 31 декабря 1997 года № 1769: "Лизинговая деятельность — деятельность, связанная с приобретением одним юридическим лицом за собственные или заемные средства объекта лизинга в собственность и передачей его другому субъекту хозяйствования на срок и за плату во временное владение и пользование с правом или без права выкупа".

Как вид инвестиционно-предпринимательской деятельности лизинг определен в Конвенции о межгосударственном лизинге, ратифицированной Республикой Беларусь 9 ноября 1999 года.

Возникновение и само существование аренды и лизинга в качестве особых видов бизнеса основаны именно на возможности разделения компонентов права собственности на два важнейших правомочия: право пользоваться имуществом, то есть возможность применения, эксплуатации его с целью извлечения дохода и других выгод, и собственно право собственности как правовое господство лица над объектом собственности.

Механизм лизинга тесным образом связан с арендным механизмом, но в деловом обороте он имеет более широкую трактовку и содержит в себе существенные свойства кредитной сделки, инвестиционной деятельности и аренды имущества, которые тесно сочетаются и взаимопроникают друг в друга.

С арендой лизинг связывают как необходимость перехода права собственности на объект лизинга к его пользователю, так и срочный характер сделки, возмездный (платный) характер лизинговых отно-

шений, который схож и с прокатом. Вместе с тем бытующие мнения о том, что основу лизинга составляет аренда, что принципиальной разницы между арендой и лизингом не существует, что лизинг — особый вид аренды различных машин с последующей передачей их в собственность лизингополучателю, слишком узко трактуют его сущность. В связи с этим необходимо подчеркнуть принципиальное отличие лизинга от аренды.

При взятии в аренду каких-либо материальных ценностей арендатор по условиям договора не становится полным собственником этих средств и не приобретает большинства правовых обязанностей по отношению к этой собственности. Лизингополучатель принимает на себя обязанности, вытекающие из права собственности: он несет прямую ответственность за риск случайной гибели и техническое обслуживание объекта лизинга. Гибель или невозможность использования объекта лизинга не освобождает лизингополучателя от обязанностей погашать долг перед полным собственником имущества — лизингодателем на протяжении всего договора лизинга.

В отличие от арендатора лизингополучатель возмещает лизингодателю расходы за право пользования предметом (объектом) лизинга исходя, прежде всего, из его амортизируемой на протяжении договора контрактной стоимости. При расчете за аренду размер выплат в значительной мере зависит от рыночной конъюнктуры (спроса и предложения) либо производится в установленном государством как собственником размере. Из этого следует принципиально новое распределение рисков операции при осуществлении договоров лизинга.

Лизингодатель приобретает имущество в интересах и по просьбе лизингополучателя, тогда как арендатор предлагает исключительно имеющийся у него предмет, и стороны заключают договор только в со-

Таблица 1

**Сравнительный анализ различных составляющих механизмов лизинга и кредитования**

Кредит	Лизинг
Инвестиции направляются на воспроизводственные цели, т.е. на приобретение основных средств, развитие и модернизацию мощностей	Инвестиции направляются на воспроизводственные цели, т.е. на приобретение основных средств, развитие и модернизацию мощностей
Контроль за целевым расходованием средств затруднен из-за действенных механизмов	Контроль за целевым использованием средств гарантирован, так как в лизинг сдается конкретно оговоренное имущество, приобретаемое у конкретного поставщика
Необходима стопроцентная гарантия возврата кредита и процентов за его использование (страхование, залог, поручительство)	Размер гарантии снижается на стоимость передаваемого в лизинг имущества, которое само является гарантией, либо на сумму лизинговых платежей, являющихся отдельным гарантийным обязательством лизингодателя
Приобретенное имущество отражается на балансе заемщика, на него начисляется амортизация согласно установленным нормативным срокам службы и сроком полезного использования	Имущество отражается на балансе лизингодателя (заемщика) или лизингополучателя; амортизация начисляется в установленном размере за срок договора
Плата за кредит включается в стоимость основных средств в конце отчетного периода, что увеличивает налог на недвижимость	Лизинговые платежи включаются в себестоимость товаров, продукции, работ и услуг лизингополучателя в соответствии с договором и снижают для него налогооблагаемую базу на протяжении договора лизинга
Кредитный договор для заемщика имеет жесткий график погашения с увеличением платы за кредит при исключительных случаях смещения этого графика (даже без увеличения процентной ставки по данному кредиту)	Лизинговое соглашение более гибко для лизингополучателя, так как использование собственных средств лизингодателя дает возможность выработать удобную схему выплат
Имущественное страхование и страхование рисков непогашения кредита осуществляется из чистой прибыли и других собственных источников заемщика	Имущественное страхование и страхование рисков непогашения кредита лизингодателем у лизингополучателя в полном объеме, как и другие инвестиционные составляющие лизингового платежа, включаются в состав затрат лизингополучателя

ответствии с совпадающими встречными интересами.

При лизинге практикуется передача объекта по окончании срока действия договора в полную собственность лизингополучателя по заранее согласованной выкупной цене (за вычетом амортизированной контрактной стоимости объекта), тогда как арендные отношения предусматривают возврат объекта по окончании договора арендодателю и выплату его рыночной стоимости при желании бывшего арендатора заключить в последующем договор купли-продажи этого объекта.

Сравнительная характеристика лизинга и аренды в предложенном упрощенном варианте, безусловно, важна и полезна. Вместе с тем, как показывает анализ, в действительности лизинг имеет более сложную природу. Его рассматривают и как одну из форм кредитования для приобретения имущества, альтернативную традиционной банковской ссуде, основанной на принципах платности, возвратности и срочности, а не только как способ вложения средств на возвратной основе в основной капитал.

В лизинге присутствуют и элементы товарного кредита, который предоставляется продавцом покупателю в виде отсрочки и рассрочки платежа за передаваемое в пользование имущество. Однако между товарным кредитом, общепринятым понятием займа (банковского кредита) и лизингом тоже есть существенные различия, прокомментировать которые можно следующим образом.

**По отношениям собственности.** При лизинге право пользования имуществом отделяется от права полного распоряжения им, и функции собственности при соблюдении условий договора лизинга разделяются между лизингодателем и лизингополучателем.

После окончания срока лизинга его объект либо остается собственностью лизингодателя, либо лизингополучатель может его выкупить по остаточной стоимости на условиях договора.

При коммерческом (товарном) кредите передается не только право пользования, но и право полной собственности на имущество с одной лишь существенной поправкой — оплата за приобретенный товар отсрочена.

**По взаимосвязи торговой и кредитной сделок.** Товарный кредит обусловлен актом купли-продажи и существует только потому, что произошла торговая сделка.

Лизинг же не всегда начинается с покупки имущества, так как оно уже может быть в наличии у лизинговой компании, и не всегда завершается продажей имущества пользователю, если лизинговая сделка имеет оперативный характер.

**По форме погашения кредита.** Коммерческий кредит предоставляется в товарной, а погашается в денежной форме. Банковский кредит предоставляется и погашается в денежной форме. При лизинге кредит хотя и предоставляется в товарной

форме, может погашаться как в денежной, так и в материально-вещественной формах: компенсироваться встречными услугами, продукцией, выпускаемой на арендованном оборудовании, и т.п.

**По длительности контракта.** Коммерческий кредит имеет чаще всего краткосрочный характер, в то время как лизинг — долго- и среднесрочный.

При всем многообразии отличительных особенностей механизмов кредитования и лизинга далее рассмотрим особенности инвестиционного (среднесрочного и долгосрочного) кредитования и лизинга, которые по своей природе оба носят инвестиционный характер (табл. 1).

Классический лизинг предусматривает участие в нем трех сторон: лизингодателя, лизингополучателя и продавца (поставщика) имущества — предмета лизинга. Суть лизинговой операции заключается в следующем. Будущий лизингополучатель, у которого финансовые ресурсы ограничены, обращается к потенциальному лизингодателю с деловым предложением о заключении лизинговой сделки. Согласно договоренности лизингополучатель выбирает продавца, имеющего необходимое имущество, а лизингодатель приобретает его в собственность и передает лизингополучателю в пользование за определенную плату. По окончании договора этот объект может быть выкуплен по остаточной стоимости.

Для финансирования приобретения будущего объекта лизинга в настоящее время, как правило, привлекаются заемные ресурсы (например, кредиты банка).

Поскольку лизинг — совокупность хозяйственных отношений и операций, возникающих в связи с приобретением в собственность имущества и последующей сдачей его во временное владение и пользование за определенную плату, в этот комплекс входят такие обязательные элементы правоотношений, как купля-продажа, собственно аренда; как правило, присутствуют заем, залог (поручительство и гарантия), страхование; возможен фирменный сервис и т.п.

Плата за пользование объектом лизинга на протяжении договора осуществляется лизингополучателем в виде лизинговых платежей. Размеры, способ, форма и периодичность выплат устанавливаются по соглашению сторон. Как правило, общая сумма лизинговых платежей включает:

- сумму, возмещающую контрактную стоимость лизингового имущества;
- проценты, выплачиваемые лизингодателем по договору займа для приобретения имущества по договору лизинга;
- комиссионное вознаграждение лизингодателя;
- плату за дополнительные услуги лизингодателю, предусмотренные договором;
- налоги и другие обязательные платежи, начисляемые на объект лизинга.

Таблица 2

**Сравнение экономической эффективности механизмов лизинга и прямого кредитования**

Показатель	Кредит	Лизинг
	(в долларах США)	
Стоимость приобретаемого имущества, включая НДС	9910	9910
Сумма кредита для приобретения имущества, включая НДС	9910	9910
Плата за кредит (процентная ставка по кредиту – 11% годовых)	615	–
Налог на недвижимость (ставка с учетом коэффициента – 1,5%)	112	66
Амортизационные отчисления за год	1034	8322
Услуги лизинговой компании (совокупная ставка согласно графику – 17% годовых)	–	1704
Налог на приобретение автомобильной техники	413	413
Общая сумма платежей и налогов, включаемых в себестоимость продукции (сумма строк 4, 5, 6)	1146	10092
Экономия по налогу на прибыль (24%) и транспортному сбору (5%) { –[стр.8 x 24% + (стр.8 – стр.8 x 24%) x 5%	–319	–2806
Общая сумма выплат, произведенных покупателем полуприцепа посредством использования кредитного механизма и при условии финансового лизинга (сумма строк 2, 3, 4, 6, 7, 9)	10731	9287
Удорожание проекта в % за год (стр.10 x 100 / стр.1 – 100)	8,3	–6,3

Возникает законный вопрос: а не проще ли и дешевле потенциальному лизингополучателю, взяв банковскую ссуду, сразу осуществить сделку купли-продажи, не прибегая к помощи лизингодателя?

Для потенциального лизингополучателя важнейшим аспектом предварительного анализа является оценка выгодности приобретения необходимого имущества либо по договору лизинга, либо по договору купли-продажи с привлечением прямой банковской ссуды. Для сравнения двух вариантов необходимо определить их текущую стоимость. Рассмотрим результаты на примере упрощенной лизинговой сделки и сделки купли-продажи с привлечением кредита.

**Пример**

*Стоимость основного средства (полуприцеп к грузовому автомобилю) – 9910 долларов США.*

*Для покупки можно получить банковскую ссуду под 11% годовых сроком на один год с ежемесячным погашением равными долями кредита и процентов по нему. Проценты по кредиту по действующему законодательству относятся на увеличение стоимости основного средства в конце отчетного периода.*

*Лизинговая компания предоставляет свои услуги по совокупной ставке к контрактной стоимости полуприцепа – 17% годовых (с учетом НДС), в которые входят: проценты за кредит, возмещение других инвестиционных расходов лизингодателя без возмещения контрактной стоимости, вознаграждение лизингодателя сроком на 1 год. Объект на балансе лизингополучателя.*

*Налог на покупку автотранспортных средств (5%) по законодательству относится на увеличение стоимости автотранспортного средства.*

*Срок полезного использования полуприцепа – 8 лет.*

Экономическая эффективность механизма лизинга в сравнении с прямым кре-

дитованием проиллюстрирована в таблице 2, из которой следует, что в данном случае экономия денежных средств предприятия-пользователя (лизингополучателя) за счет использования механизма лизинга составит: 10731 – 9287 = 1444 доллара США (погашение кредита и инвестиционных расходов по договору лизинга производится согласно графику и в данной статье не приводится).

Следует добавить, что в случае применения механизма кредитования еще в течение семи лет уплачивается налог на недвижимость, причем с налогооблагаемой базы, увеличенной на сумму процентов по кредиту. Также будет создаваться амортизационный фонд, который по данной сделке погашается только на сумму процентов за кредит. В случае осуществления других сделок по приобретению основных средств до использования остатка этого фонда невозможно прольготировать налог на прибыль. При лизинге создаваемый лизингополучателем амортизационный фонд используется в полном объеме при погашении лизинговых платежей.

В случае нахождения объекта лизинга на балансе лизингодателя кредиторская задолженность перед лизингодателем отражается только в размере текущего платежа, а не всей кредиторской задолженности, как при кредите, что улучшает показатели финансового состояния предприятия (коэффициенты ликвидности, платежеспособности, финансовой устойчивости и др.). Это дает предприятию возможность применения механизма кредитования для других нужд.

Проведенный анализ эффективности действующего в Республике Беларусь механизма лизинга показал, что он является наиболее предпочтительной формой инвестирования в основные средства практически для любого вида предпринимательской деятельности, будь то крупное пред-

приятие любой отрасли экономики или небольшая производственная фирма. Это связано с теми преимуществами, которые лизинг дает предприятиям. Их несколько.

1. Очень часто предприятию проще получить имущество по лизингу, чем ссуду на его приобретение, так как кредитные организации рассматривают финансовое состояние не только лизингополучателя, но и лизингодателя, как правило, более устойчивого в финансовом отношении.

2. Лизинговое соглашение гибче, чем ссуда, так как предоставляет возможность обеим сторонам выработать удобную схему выплат. Лизинг не требует немедленно начала платежей, что позволяет без резкого финансового напряжения обновлять производственные фонды, приобретать дорогостоящее имущество. По взаимной договоренности сторон лизинговые платежи могут осуществляться после получения выручки от реализации товаров, произведенных на взятом в лизинг оборудовании.

3. Залогом по кредитному договору для приобретения объекта лизинга служит сам объект, и размер дополнительных гарантий возврата кредита существенно снижается.

4. Лизинговые платежи относятся на издержки производства и обращения (себестоимость) лизингополучателя и соответственно по согласованному графику снижают налогооблагаемую базу для исчисления налога на прибыль. Применение ускоренной амортизации снижает налогооблагаемую базу для исчисления налога на недвижимость.

5. Инвестирование в форме имущества, в отличие от денежного кредита, снижает риск невозврата средств, так как за лизингодателем сохраняется право собственности на переданное имущество, которое выступает в качестве залога.

Как показывает практика, в современных условиях банки более охотно кредитуют лизинговые компании, чем предоставляют другие кредиты на инвестиционные цели. И этому есть свое объяснение: часто обязательным условием предоставления инвестиционного кредита является наличие у предприятия-кредитополучателя достаточной прибыли (за счет которой и будет осуществляться погашение кредита и процентов за пользование им) не только на момент получения кредита, но и на протяжении всего периода кредитования. Экономически обоснованный бизнес-план сделки является необходимым, но отнюдь недостаточным условием для кредитования. А в настоящее время даже прибыльно работающие предприятия не могут гарантировать получение необходимой прибыли в последующие годы. В отличие от других субъектов хозяйствования лизинговые компании не только предоставляют свою финансовую отчетность ежемесячно и профессионально подготовленные прогнозы доходов и расходов на весь период договора лизинга, а и постоянно осовременивают информацию,

которая накапливается в течение длительного периода деятельности лизингодателей и позволяет банкам принимать всесторонне обоснованные решения.

Кроме того, предметом залога по кредитному договору выступают помимо самого объекта лизинга права на получение лизинговых платежей. Банк в случае несостоятельности лизингодателя-кредитополучателя может удовлетворить свои требования из лизинговых платежей лизингополучателя, а при его неспособности выплачивать лизинговые платежи — за счет собственных средств лизингодателя-кредитополучателя. Банк не только страхует себя от риска невозврата кредита, но и стимулирует лизинговые компании к более основательному анализу финансового состояния потенциальных лизингополучателей, тем самым осуществляя перераспределение денежных средств в перспективные интенсивно развивающиеся отрасли экономики.

В современных условиях деятельность лизинговых компаний тесно связана с привлечением банковских кредитов для приобретения имущества с целью дальнейшей передачи его в лизинг. Таким образом, совокупная процентная ставка по договорам лизинга зависит в основном от стоимости кредитных ресурсов, предлагаемых банками. Задачей лизинговой компании является поиск наиболее выгодных условий привлечения кредита ("дешевых денег"). В настоящее время лизинговыми компаниями применяется практика привлечения кредитов в иностранной валюте, стоимость которых по сравнению с кредитами в белорусских рублях значительно ниже, в итоге значительно ниже получается и совокупная ставка по договору лизинга.

Однако необходимо отметить несовершенство законодательной базы как в части бухгалтерского учета и налогообложения, так и в части валютного регулирования договоров лизинга, заключенных в иностранной валюте. У лизингодателя налогооблагаемой базой для исчисления НДС и платежей из выручки является вся курсовая и суммовая разница, возникающая в связи с переоценкой дебиторской задолженности лизингополучателя, которая фактически не является доходом лизингодателя, так как направляется на погашение кредиторской задолженности по валютным кредитам. Трактовка одних и тех же вопросов, связанных с валютным регулированием и переоценкой валютных обязательств и активов, как и многих других норм законодательства, существенно отличается как у различных органов государственного управления, так и у аудиторских организаций. Происходит это в силу того, что лизинговые отношения затрагивают многие сферы правоотношений. Кроме того, трактовка часто изменяется с течением времени, что для договоров лизинга, заключаемых на длительный срок, совершенно недопустимо.

Вместе с тем работа по совершенствованию законодательной базы в области лизинга, в том числе международного, продолжается, что позволяет предполагать урегулирование спорных вопросов во взаимовыгодной. Осуществляется скрупулезный анализ всех видов законодательства, затрагивающих лизинговую деятельность, на основе которого разрабатывается модельный закон о лизинге на территории СНГ и проходит стадию согласования проект Соглашения о межгосударственном лизинге.

образование

архитектура

интерьер

эксподизайн

промышленный  
дизайнграфический  
дизайндекоративно-прикладное  
искусствоматериалы, инструменты,  
техника для работы  
дизайнера

esign

ИРЖА

2005

14-17 июня 2005

Национальный выставочный центр "БЕЛЭКСПО"  
Белорусский Союз дизайнеровПРИГЛАШАЕМ  
к участиюсвободных дизайнеров,  
архитекторов,  
проектировщиков,  
художников, фотографов,  
дизайн-студии,  
архитектурные бюро,  
строительные фирмы,  
арт-галереи,  
мебельные салоны,  
типографии,  
рекламные агентства,  
учебные заведения,  
патентные бюро,  
поставщиков материалов  
для дизайн-деятельностиНВЦ "БЕЛЭКСПО"  
220600 МИНСК  
Я. КУПАЛЫ, 27

tel/fax (375-17) 237-85-89

e-mail: [tlv@belexpo.by](mailto:tlv@belexpo.by)

Анатолий Ничкасов  
Николай Горбачев  
Григорий Адаменко

# Внедрение современных технологий в проектирование

Формирование приемлемой среды обитания и ориентация на концепцию устойчивого развития территорий и населенных пунктов — основные тезисы государственной градостроительной и инвестиционной политики, предъявляющие повышенные требования к идеологии и технологии градостроительного и архитектурно-строительного проектирования. Новые экономические условия развития республики требуют переосмысления доминант градостроительного проектирования, смещения акцентов на управленческую сущность градостроительной документации, значительного сокращения сроков градостроительного проектирования и согласования градостроительных проектов. Основным направлением здесь будет внедрение технологий градостроительного прогнозирования, территориально-правового зонирования и формирование в рамках Государственного градостроительного кадастра (ГГК) системы градостроительных регламентов на республиканском, региональном и местном уровнях. Необходимо реализация технологии градостроительного мониторинга как для сокращения расходов на сбор исходных данных для градостроительного проектирования, так и для получения оперативной информации для органов управления архитектурно-градостроительной деятельностью.

В качестве методической основы и инструмента градостроительного проектирования и ГГК выступают геоинформационные системы (ГИС), позволяющие накапливать и вести большие объемы территориально привязанной информации, использовать ее для информационно-аналитических функций, градостроительных систем автоматизированного проектирования (САПР), систем подготовки принятия решений.

Система градостроительных регламентов даст возможность инвесторам в кратчайшие сроки получить необходимую информацию для инвестиционных проектов, представить возможности перспективного использования приобретаемой или создаваемой недвижимости.

Архитектурно-строительные САПР охватывают следующие направления:

- архитектура и дизайн;
- обработка результатов инженерных изысканий;
- проектирование генпланов объектов;
- расчет и проектирование конструкций;

- проектирование коммуникаций;
- проектирование систем теплоснабжения и вентиляции;
- проектирование систем контроля и автоматизации;
- составление и расчет сметной документации;
- проектирование плана производства работ;
- управление проектами;
- управление документами и ведение архива.

Для обеспечения высокой эффективности применяемых в проектировании информационных технологий необходим системный подход к их внедрению и использованию. Это касается:

- формирования и координации технической политики по совершенствованию технологии проектных работ на основе современных технологий;
- разработки, адаптации и внедрения интегрированных автоматизированных систем архитектурно-строительного проектирования;
- совершенствования нормативной базы проектирования на основе программ стандартизации и нормирования, использования взаимосвязанных информационных моделей объектов проектирования на всех стадиях их жизненного цикла, формирования и ведения баз нормативных данных, применения

современных графических и гипертекстовых технологий;

- внедрения современных технологий управления проектами в процесс проектирования и строительства;
- построения интегрированных систем автоматизированного проектирования на основе современных концепций управления качеством продукции и услуг (ISO 9000) и управления качеством окружающей среды (ISO 14000).

Создание интегрированных САПР для градостроительного и архитектурно-строительного проектирования требует формирования интегрированной информационной базы. Ее создание должно основываться на единых функциональных и информационных моделях технологического процесса проектирования, сквозной технологии администрирования и ведения информационных фондов, аттестованных источниках официальной информации и данных. Отсутствие серьезных организационных, научно-технических и технологических проработок в этом направлении существенно снижает эффективность разработки и внедрения САПР.

Министерством архитектуры и строительства Республики Беларусь организована работа секции архитектурно-градостроительного совета Минстройархитектуры по данной проблеме; создана отраслевая комиссия по аттестации программных средств САПР;



Рис. 1. Информационные потоки в процессе проектирования

определен головной институт – “Гомельпроект”, имеющий значительные достижения во внедрении компьютерных технологий.

Кроме того:

- утверждена отраслевая программа стандартизации и нормирования в области САПР; отраслевая программа “Совершенствование процесса градостроительного и архитектурно-строительного проектирования на основе компьютерных технологий”, работает совет по этой программе;

- организуется координация работ по САПР, стандартизации и нормированию, государственному градостроительному кадастру;

- проводится ежегодный международный семинар “Автоматизированные технологии архитектурного и градостроительного проектирования”.

В перспективе Минстройархитектуре совместно с проектными организациями необходимо решить вопросы определения источников информации, их аттестации и организации информационного взаимодействия; придания официального статуса электронным документам проектного процесса; каталогизации информационных фондов САПР.

Научно-техническая проблематика охватывает достаточно широкий круг вопросов, включая:

- вопросы функционально-информационного моделирования предметной области САПР и технологии проектирования;
- методики аттестации источников информации, методы и алгоритмы расчетов, сертификацию программных средств интегрированных САПР;

- обеспечение информационной совместимости локальных САПР при их интеграции;

- документирование проектных решений;

- обеспечение информационной безопасности САПР.

Учитывая, что такой подход даст возможность оценить и организовать взаимодействие САПР и систем управления качеством, институтом “Гомельпроект” были проведены работы по функциональному

моделированию сквозного процесса проектирования с использованием стандартов IDEF0. Этот комплекс работ показал, что в проектом процессе автоматизировано только около 50% технологических операций. Кроме того, анализ подтверждает, что именно в создании интегрированных рабочих мест и интегрированных САПР, опирающихся на использование распределенных информационных ресурсов и технологий, систем управления качеством, видел смысл реинжиниринга, так необходимого нашим проектным ор-



Рис. 3. Конкурентоспособность проектных услуг

ганизациям, руководство компаний, добившихся наибольшего успеха.

Технологические аспекты связаны с обменом данными, управлением проектами и документами, системным администрированием информационными ресурсами сквозных градостроительных и архитектурно-строительных САПР, разработкой и внедрением необходимых информационно-программных комплексов администрирования.

Дальнейшее развитие технологии градостроительного и архитектурно-строительного проектирования связано, с одной стороны, с возможностями использования в строительной отрасли CALS-стандартов (ISO 10303, ISO 13584). CALS – это прежде всего информационная стратегия, пересмотр путей ведения бизнеса, набор инструментов и международных стандартов, многие из которых уже применяются, более эффективное использование информации, новые

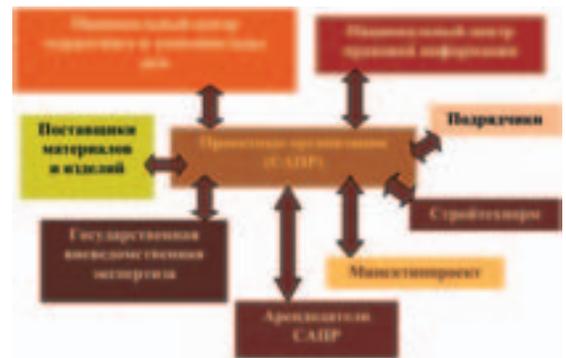


Рис. 2. Внешняя интеграция САПР

методы сотрудничества между субъектами процесса градостроительного и архитектурно-строительного проектирования. Области применения CALS принято считать:

- совершенствование деятельности в области разнородных процессов, участвующих на всех этапах жизненного цикла продукции;
- управление непрерывными поставками в течение всего жизненного цикла продукции (от создания концепции изделия до его утилизации);
- электронную интеграцию организаций (предприятий), участвующих на различных этапах жизненного цикла продукции;
- управление поддержкой жизненного цикла продукции.

К ключевым областям CALS относят реорганизацию предпринимательской деятельности; параллельное проектирование; электронный обмен данными; интегрированную логистическую поддержку; многопользовательские базы данных (например, интеграцию проектных баз данных с базами данных органов управления архитектурно-строительной деятельностью, других участников инвестиционного процесса и т.д.).

С другой стороны, развитие технологии градостроительного и архитектурно-строительного проектирования связано с совершенствованием инструментария проектировщиков, его большей интеллектуализацией, проблемами создания единой программной среды интегрированных САПР и выхода на комплексные решения по качеству среды обитания.

Третьим направлением совершенствования технологии проектирования является психологически обоснованная визуализация проектных предложений и решений на основе мультимедийных технологий и технологий “виртуальной реальности”.

И наконец, четвертое направление – это глобализация проектной деятельности на основе информационных ресурсов и коммуникационных возможностей сети INTERNET как с точки зрения проведения маркетинговых исследований, так и с точки зрения работы с заказчиком.

Качество градостроительного или архитектурного проекта во многом зависит от качества работ и услуг исполнителей (заказчиков, инвесторов, поставщиков, программистов и многих других), что предполагает совместимость информационных систем и взаимодействие систем управления качеством (вспомним CALS и QS 9000). Следовательно, необходимы взаимодействие и интеграция САПР с геоинформационными системами, внедрение метода совместного использования информации в строительстве (Industry Foundation Classes (IFC)) и систем управления отношениями с заказчиками (customer relationship management (CRM)).



Рис. 4. Генплан как электронный документ

Евгений Жижель



## О результатах работы системы органов Госстройнадзора за 2004 год

В 2004 г. департаментом Госстройнадзора продолжена разработка единой нормативно-технической базы. Принята в промышленную эксплуатацию "Единая электронная система Госстройнадзора", входящая в качестве подсистемы в информационную систему Минстройархитектуры. Хорошей методической поддержкой в работе с ней станут "Практическое руководство инспектору по работе в единой электронной системе Госстройнадзора", предназначенное для формирования и ведения персональной базы данных, а также 3-я редакция Классификатора дефектов и нарушений в строительстве, необходимого для автоматизированной подготовки и передачи информации о результатах проверок.

Благодаря этой информационно-методической основе обеспечены единые подходы в деятельности инспекций по обобщению и анализу результатов осуществления надзорных функций на строящихся объектах, количество которых в 2004 г. составило 23 203 и по отношению к 2003 г. возросло на 44 %. В прошлом году органами Госстройнадзора было выдано 22 356 разрешений на производство строительно-монтажных работ, что на 41% больше, чем в 2003 г.; заключений по 10 850 объектам, что также превысило прошлогодний уровень. Рост объемов поднадзорного строительства связан с увеличением количества зарегистрированных объектов связи, дорожного строительства, реконструкции и капитального ремонта существующего жилого фонда. В 2004 г. на подконтрольных объектах выявлены 59 302 дефекта. Из-за допущенных нарушений требований проектно-сметной документации, строительных норм и правил приостанавливались строительно-монтажные работы на 139 объектах. Количество такихстроек по сравнению с 2003 г. снизилось. Таким образом, основной упор делался на усиление проверок и привлечение по фактам нарушений к ответственности конкретных виновных юридических и физических лиц без приостановки строительных работ.

Инспекциями государственного строительного надзора в истекшем году были

применены штрафные экономические санкции по 239 объектам на сумму 367,25 млн руб. Вынесено 2371 постановление по делам об административных правонарушениях, к ответственности за которые привлечено 2316 должностных лиц, взыскано 205 млн руб. Случаи применения административных взысканий становились предметом рассмотрения на коллегиях департамента Госстройнадзора, но в судебные органы жалобы на вынесенные решения не подавались. Обжалованы были лишь 4 решения инспекций о наложении административных взысканий, два постановления отменены департаментом Госстройнадзора. Это свидетельствует о достаточно взвешенном и объективном подходе при подготовке и рассмотрении материалов о правонарушениях в области строительства и наложении административных взысканий с учетом требований Кодекса об административных правонарушениях.

Наиболее распространенными оказались дела о нарушениях обязательных требований проекта или нормативной документации в выполненных строительно-монтажных работах; самовольном строительстве; невыполнении предписаний органов государственного строительного надзора; нарушениях порядка приемки в эксплуатацию объектов строительства; неудовлетворительном содержании строительной площадки; подписание документов, содержащих сведения, не соответствующие фактическому состоянию и качеству СМР.

Эти и другие виды нарушений строительных норм и правил, а также несоблюдение правил эксплуатации зданий и сооружений нередко становятся причинами аварий. Как известно, самая серьезная из них случилась 27 января 2004 г. в средней школе г.п. Краснополяе Могилевской области. В ходе ее обрушились металлическая 24-метровая ферма над спортзалом и железобетонные плиты покрытия общей площадью 24 м<sup>2</sup>. Одновременно произошел излом верхней части железобетонных колонн, повреждены конструкции перекрытий актового и спортивного залов. В результате аварии были смертельно трав-

мированы 4 человека, 11 человек госпитализированы с ранениями различной степени тяжести.

Заказчиком строительства указанного объекта являлось Краснопольское УКПП "Капстрой" (ранее УКС Краснопольского райисполкома), проект разработан ОАО "Могилевгражданпроект", подрядная организация – КУП ДСП Краснопольская МПМК-262, эксплуатирующая организация – отдел образования Краснопольского райисполкома.

Строительство велось с 1988 г., в ходе его вносились изменения в проектную документацию, неоднократно продлевалось разрешение на строительство объекта, который был принят в эксплуатацию 27 декабря 2001 г. По 1-й очереди объекта инспекцией Госстройнадзора по Могилевской области выдано отрицательное заключение, 2-я очередь принята в эксплуатацию 20 марта 2002 г. без заключения инспекции департамента Госстройнадзора по Могилевской области.

Основной причиной обрушения несущих конструкций явились дефекты изготовления металлической фермы, вызвавшие в некачественном выполнении сварных соединений. Общее снижение их прочности составило 68%. При устройстве кровли над спортивным залом также допущены грубые нарушения проектных решений.

В ходе выполнения строительных работ не проводился пооперационный контроль, в том числе за качеством работ, не осуществлялось своевременное выявление дефектов. ОАО "Институт Могилевгражданпроект" не обеспечило контроль за соответствием выполненных работ проектным решениям. В настоящее время все материалы дела по факту произошедшей аварии рассматриваются в суде.

В прошлом году имели место и другие случаи аварий. Так, из-за допущенных нарушений при монтаже железобетонных конструкций произошло обрушение одного из прогонов при реконструкции магазина и строительстве пристройки к нему по ул. Зайцева в Гомеле, в результате которого был смертельно травмирован один человек. Работы велись с отступлением от

проекта. Прогоны не были закреплены, отсутствовали опорные плиты, на которые они должны были опираться.

При реконструкции столовой в Молодечненском районе была грубо нарушена технология выполнения демонтажных работ. Замена существующих перемычек осуществлялась без устройства предусмотренных проектом временных конструкций (страховки), расположенных в зоне действия конструкций чердачного перекрытия. В результате произошло обрушение трех железобетонных балок пролетом 6 м, железобетонных пустотных плит, кровли, состоящей из утеплителя и стяжки.

Основными причинами обрушения водонапорной башни в филиале энергохозяйства "Бровки" ООО "Белремэнерго-ладка" стало использование непроектных строительных материалов. Кроме того, опорные конструкции бака в процессе строительства не были прикреплены электросварным соединением к закладным деталям обвязочного кольца, расположенного в верхней части ствола башни. При сильном ветре и незаполненном баке произошло его смещение по обвязочному кольцу, что привело к смещению центра тяжести и изменению нагрузки на ствол. Все эти факторы стали причинами обрушения данного сооружения.

Несколько аварий было вызвано нарушениями правил эксплуатации зданий и сооружений. Так, на ферме в д. Турки СПК "Колхоз им. А. Невского" Бобруйского р-на обрушились 16 плит покрытия, чередовавшихся с облегченными утепленными асбестоцементными плитами на деревянном каркасе. Здание эксплуатировалось без соблюдения необходимых эксплуатационных требований, а в ходе его строительства были допущены нарушения требований проектной и нормативно-технической документации.

Вышеизложенная информация подготовлена на основе отчетных данных инспекций Госстройнадзора. Следует подчеркнуть, что участие представителей государственного строительного надзора в работе технических комиссий по расследованию причин аварий зданий и сооружений должно стать обязательным. За невыполнение "Положения о порядке расследования причин аварий зданий и сооружений на территории Республики Беларусь" предусмотрена административная ответственность.

Очень важно получить техническое заключение с причинами и анализом произошедшей аварии. Значение этих данных неопределимо, сбор их и учет в работе — задача не только органов Госстройнадзора.

Важной частью деятельности инспекций в отчетный период были проверки субъектов хозяйствования по обеспечению требований выданных лицензий. При этом особое внимание уделялось наличию в указанных организациях системы контроля качества. За выявленные нарушения условий осу-

ществления лицензированного вида деятельности, требований строительных норм и стандартов, проектной документации, неудовлетворительное осуществление функций технического надзора было приостановлено действие 25 лицензий.

Результаты деятельности органов Госстройнадзора, на которые возложена ответственность за обеспечение безопасности в строительстве, рассмотрены 21 января текущего года на итоговой коллегии департамента. В ходе ее особое внимание уделено изучению требований Директивы Президента Республики Беларусь от 14.01.2005 г. №2 "О совершенствовании работы с населением", а также основных положений Закона Республики Беларусь "Об обращениях граждан".

В истекшем году в департамент поступило значительное количество жалоб по фактам выявленных в процессе эксплуатации строительных дефектов и недоделок, в т.ч. и скрытых. Снизить количество повторных обращений и не допустить возникновения неоправданных претензий в адрес органов Госстройнадзора позволит своевременное и чуткое реагирование, разъяснение заявителям, каким путем они

могут решить возникающие проблемы. Работа эта деликатная и предполагает хорошее знание законодательства, а в некоторых случаях и привлечение юристов. Но в первую очередь необходимо проявлять внимание к людям и желание им помочь. В этом направлении будут сосредоточены усилия департамента Госстройнадзора.

Анализ положения дел в строительном комплексе республики показывает, что инспекциям в ходе осуществления надзорных функций необходимо усилить контроль за качеством работ при строительстве, ремонте, реконструкции и реставрации объектов различного назначения. Среди скрытых ресурсов, не в полном объеме еще задействованных, — персональная ответственность работников всех уровней. При оценке результатов их работы будут учитываться критерии состояния трудовой и исполнительской дисциплины, а в случаях выявления нарушений — ставиться вопрос о безусловном и незамедлительном расторжении контрактов. Сегодня все мы должны понять, что укрепление дисциплины и правопорядка — важнейшая основа обеспечения общественной безопасности.

# ТКРА

## ВЫБИРАЙТЕ ЛУЧШЕЕ

ОГНЕЗАЩИТНЫЕ СОСТАВЫ  
от компании ТКРА (Словения)



для МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ,  
воздуховодов, бетона,

древесины, дВП, дСП,

обоев, бумаги, тканей

обладают декоративными свойствами,  
соответствуют нормам и требованиям  
законодательства РБ

ООО "Аленфарм"

220003, РБ, г. Минск, Погойский тракт, 29,  
телефон 017 218 07 12, факс 017 218 07 08

ООО "ТЕРМОДИЗАЙН"

220003, РБ, г. Минск, Партизанский пр-т, 14-2/106,  
телефон 017 243 70 48  
e-mail: termo-design@mail.ru



Гавриил Ващенко. Доброе утро. 2001 г.

**ISOVER** 10 лет

# Меню вашему дому,

уют и комфорт дарит компания "Isover", которая в январе этого года отметила 10-летний юбилей своего существования. Один из лидеров на белорусском рынке теплоизоляционных материалов, она является своего рода интегратором лучших идей, новейших технологий и современных решений и, что немаловажно для любой фирмы, умелым координатором столь разновекторной деятельности.

Праздник с ней разделили руководители концерна Saint-Gablen Isover OY, представителем которого в Беларуси является Isover, многочисленные партнеры, с кем она связана совместной деятельностью, проектировщики, архитекторы — в общем, все те, чьими усилиями и знаниями возводится, укрепляется и утепляется Дом. Дом, в котором хорошо и комфортно, изысканно и современно и в котором есть частичка труда, продукции, души компании "Isover".

Придя на белорусский рынок с идеей продажи качественных теплоизоляционных материалов, сотрудники этой фирмы приложили максимум усилий, вложили весь свой опыт и знания, чтобы стать лучшими в том деле, которому они служат. Сейчас это самое развитое и динамичное направление в данном сегменте строительной продукции. Прошедшие 10 лет, по словам генерального директора компании Дмитрия Шамко, стали для них годами учебы, поиска партнеров, новых, свежих идей — годами неутомимого труда, который принес хорошие плоды.

10 лет назад компания сформулировала стратегические принципы своего бизнеса и ни разу от них не отступила, создавая при этом оптимальные условия для взаимовыгодной работы с партнерами. Isover не останавливается на достигнутом, намерен развиваться и дальше, чтобы стать самым крупным представителем Saint-Gablen в Беларуси и России.

Здесь активно используются и предлагаются новейшие разработки в области теплоизоляционных материалов. Скоро на белорусских стройках появится новая продукция, с которой дома станут еще комфортнее и безопаснее.

Следует отметить, что все эти годы компания чутко реагировала на появление новых технологий. Благодаря этому ее предложения всегда актуальны и удовлетворяют самым взыскательным требованиям заказчиков. Безупречная работа коллектива обеспечила ему репутацию надежного делового партнера, который умеет наладить дружественные и доверительные отношения с коллегами по бизнесу, и в этом,

по всеобщему мнению, немалая заслуга генерального директора, человека знающего, тонкого и интеллигентного.

Панегирик! — подумает критически настроенный читатель. Но, честное слово, в ином жанре и невозможно передать возвышенную тональность всех замечательных слов и пожеланий, прозвучавших на празднике в адрес юбиляра. К этому стоит только добавить: так держать, и пусть следующие 10 лет станут освоением новых вершин!

В заключение — немного информации. Компания ежегодно подводит итоги работы и отмечает фирмы, с которыми ее связывает наиболее плодотворное сотрудничество. И в этот раз церемония награждения стала своеобразным ритуалом, знаком уважения и признания заслуг коллег и партнеров.

## **Лучшие компании по направлениям работы:**

- Аэротерм — акустические подвесные потолки Escophon,
- Гидроизолстрой — строительная теплоизоляция Isover,
- Аэротерм — техническая теплоизоляция Isover,
- Гидроизолстрой — экструдированный пенополистирол DOW.

## **Лучшие дистрибьюторы по объемам продаж:**

- 1-е место — Гидроизолстрой,
- 2-е место — Аэротерм,
- 3-е место — Артпол.

## **Лучшие в Калининграде и Калининградской области России:**

- 1-е место — ВестСтайл,
- 2-е место — КлондайкПлюс,
- 3-е место — ВестСтайлПлюс.

## **Были также вручены дипломы:**

- а) самому первому дистрибьютору ("Арника", Зеленский Сергей Викторович. 1995 г.);
- б) за большой вклад в развитие рынка технической теплоизоляции Isover ("Минск-теплоизоляция", Колесник Павел Иванович);
- в) компании, которая с самого начала и ныне с нами ("Дайнова", Палюхович Адам Петрович).

"Своим успехом "Isover" обязан вам — нашим друзьям, нашим партнерам. И сегодняшний юбилей — еще один повод заявить о наших совместных будущих достижениях на белорусском рынке теплоизоляционных материалов", — отметил в заключение Виктор Шамко.



# Сведения об авторах

**Агранович-Пономарева Евгения Самойловна**, доктор архитектуры, профессор кафедры "Дизайн" БНТУ

**Адаменко Григорий Михайлович**, заместитель директора ОАО "Институт "Гомельпроект"

**Аускертн Леонид Аркадьевич**, главный конструктор АСО-1 "Белпромпроект"

**Базевич Александр Францевич**, архитектор, руководитель творческой мастерской

**Бородин Александр Викторович**, член Союза архитекторов России, главный архитектор "Инжстройкон"

**Воробьев Олег Арсеньевич**, заслуженный архитектор Республики Беларусь, руководитель творческой мастерской

**Галкин Сергей Леонидович**, заведующий отделом ограждающих конструкций УП "Институт БелНИИС"

**Глухова Татьяна Николаевна**, экономист, член правления Белорусского союза лизингодателей

**Горбачев Николай Николаевич**, начальник отдела государственного градостроительного кадастра территорий и компьютерных технологий проектирования Минстройархитектуры

**Горошко Геннадий Антонович**, старший научный сотрудник НИЛ мостов и инженерных сооружений, старший преподаватель кафедры "Мосты и тоннели" БНТУ

**Дзизин Владимир Валентинович**, директор ООО "ГентаС-М"

**Дуброва Игорь Валентинович**, директор ООО "Строительные ресурсы"

**Жибуль Анатолий Владимирович**, главный инженер ЗАО "Белпроектстальконструкция"

**Жижель Евгений Владимирович**, заместитель директора департамента Госстройнадзора Минстройархитектуры

**Зайцев Анатолий Павлович**, начальник отдела ЗАО "Белпроектстальконструкция"

**Исаченко Михаил Николаевич**, директор ЗАО "Белпроектстальконструкция"

**Качуровский Анатолий Иванович**, конструктор, заместитель главного инженера ОАО "Брестпроект"

**Кузьмичев Роман Владимирович**, заведующий лабораторией УП "Институт НИПТИС"

**Лазуко Наталья Борисовна**, аспирантка кафедры культурологии БГУК

**Лапчинский Александр Константинович**, директор УП "Стройнаука"

**Ленартович Дмитрий Владимирович**, аспирант кафедры металлургических технологий БНТУ

**Мазаник Александра Владимировна**, кандидат архитектуры, доцент кафедры "Градостроительство" БНТУ

**Мацко Юрий Викторович**, архитектор, художник-кузнец, член Союза художников

**Мельникова Наталья Ивановна**, заместитель главного инженера РУП "Белгипродор"

**Миرون Виталий Михайлович**, архитектор, аспирант БНТУ

**Мордих Александр Иванович**, кандидат технических наук, директор УП "Институт БелНИИС"

**Ничкасов Анатолий Иванович**, заместитель министра архитектуры и строительства

**Павловский Анатолий Петрович**, главный специалист мостового отдела РУП "Белгипродор"

**Панина Надежда Михайловна**, заместитель начальника главного управления финансовой, денежно-кредитной и валютной политики Министерства экономики

**Пашков Александр Петрович**, кандидат технических наук, заведующий отделом технологии, организации и управления строительством УП "Институт НИПТИС"

**Поповина Светлана Андреевна**, исполнительный директор Белорусской ассоциации неразрушающего контроля и технической диагностики, эксперт по сертификации персонала

**Потаева Яна Георгиевна**, архитектор

**Рыхленок Юлия Анатольевна**, заведующая лабораторией ограждающих конструкций УП "Институт БелНИИС"

**Стеблов Анвер Борисович**, доктор технических наук, главный научный сотрудник кафедры металлургических технологий БНТУ

**Федоров Алексей Георгиевич**, директор РУП "Белгипродор"

**Шелковский Вячеслав Николаевич**, начальник архитектурно-конструкторской мастерской №3 УП "Минскпроект"

**Штейнман Геннадий Рувимович**, архитектор, руководитель творческой мастерской

**СТЕКЛОСТРОЙ**  
Окна и двери из ПВХ  
Стеклопакеты

производство  
монтаж

**КВЕ** ОКОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ  
**SPECTUS** (Англия)

Изготовление по индивидуальным заказам  
ул. Чапаева, 4  
т. 285-28-94  
276-16-66

Унитарное частное предприятие **ГЕММА**<sup>®</sup>  
Комплекс отделочных материалов на акриловой основе:

- краски (для внутренних и наружных работ, фасадные, силиконовые, для шифера, структурные);
- грунты (силиконовый, укрепляющий);
- шпатлевки (в т. ч. по дереву);
- клеи;
- пропитка для древесины защитно-декоративная.

Продукция сертифицирована, пожаротривобезопасна

230019, г. Гродно, пр. Космонавтов, 2а,  
тел./факс: +375152 72-00-20,  
отдел сбыта: +375152 75-13-27, 75-13-38  
www.gemma.by E-mail: gemma@gemma.by