

СТРОИТЕЛЬСТВО

ЖИЛИЩНОЕ

5/2005

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ
ИЗДАЕТСЯ С ЯНВАРЯ 1958 г.

Редакционная
коллегия

В.В. ФЕДОРОВ —
главный редактор

Ю.Г. ГРАНИК
Б.М. МЕРЖАНОВ
С.В. НИКОЛАЕВ
А.В. ФЕДОРОВ
В.И. ФЕРШТЕР

Учредитель
ЦНИИЭП жилища

Регистрационный номер
01038 от 30.07.99

Адрес редакции:
127434, Москва,
Дмитровское ш., 9, кор. Б
Тел. 976-8981
Тел./факс 976-2036

Технический редактор
Н.Е. ЦВЕТКОВА

Подписано в печать 28.04.05
Формат 60x88 1/8
Бумага офсетная № 1
Офсетная печать
Усл.печ.л. 4,0
Заказ 533

Отпечатано в ОАО Московская
типография № 9
109033, Москва, Волочаевская ул. 40

На 1-й странице обложки:
рисунок Н.Э. Оселко

Москва
Издательство
"Ладья"

В НОМЕРЕ:

К 60-ЛЕТИЮ ВЕЛИКОЙ ПОБЕДЫ

ОВЧИННИКОВА Н.П.
Жилище в послевоенном Ленинграде 2

ФЕДОРОВ В.В.
Пока стучит сердце 5

ЗА ЭФФЕКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО

МАКСИМЫЧЕВ О.И., КУДРЯВЦЕВ Ю.И.
Электронные контроллеры в системах автоматизации 8

ИССЛЕДОВАНИЯ И ОПЫТЫ

РАКОВ В.И., КОЛЧУНОВ В.И.
Об одном аспекте понятия интеллектуальности здания 10

ШУКУРОВ И.С.
Гипертермическое районирование территории 13

ВОПРОСЫ ЭКОЛОГИИ

ЧЕРЕШНЕВ И.В.
Биоклиматические принципы формирования жилой среды 15

ВОПРОСЫ АРХИТЕКТУРЫ

МАГАЙ А.А.
Архитектура небоскребов мира 20

ИНФОРМАЦИЯ

АРУОВА Л.Б.
В условиях сухого жаркого климата 23

ОЛЕЙНИК П.П., ОЛЕЙНИК С.П.
Основные проблемы переработки строительных отходов 24

ЕЗЕРСКИЙ В.А., МОНАСТЫРЕВ П.В.
Вентилируемый фасад и утеплитель 27

СТРАШНОВ В.Г.
Жизнь на природе — воплощение мечты 29

МАКСИМЫЧЕВ О.И.
Автоматизация земляных работ 31

Начиная с первого номера журнала «Жилищное строительство» за 2003 г., редакция приступила к публикации материалов, посвященных 60-летию Великой Победы нашего народа над германским фашизмом. Статьи, очерки, рецензии, документальная повесть, помещенные в журнале за 2003–2005 гг., позволили, на наш взгляд, нашему читателю, хотя и далеко не в полной мере представить себе, что было сделано строителями, проектировщиками, архитекторами в годы Великой Отечественной войны и послевоенные годы в восстановлении наших городов и сел, в развитии жилищного строительства в нашей стране.

Н.П.ОВЧИННИКОВА, доктор архитектуры (СПбГАСУ)

Жилище в послевоенном Ленинграде*

Жилые здания конца 1940–1950-х годов занимают в городе различные места. Они формировали пространства (или завершали их формирование) улиц, дворов, набережных, площадей, служили архитектурными акцентами в композиционно важных точках города, составляли «ткань» городской застройки — разнообразную по фасадам, их цветовому решению и детализовке. Помимо этого, самые значительные из них выстраивались в систему ориентиров и в этом качестве функционируют до сих пор.

Конечно, интенсивность нового жилищного строительства была в различных местах города неодинаковой. Неудивительно, что на проспекте им. И.В.Сталина (теперь это Московский проспект) оно велось с наибольшим размахом, так как это была важнейшая магистраль южного направления. Следует заметить, что дома тех лет продолжали формировать его, тогда как в ряде других мест Ленинграда новые жилые здания встраивались в существующее архитектурное окружение. В результате этого 10-километровый проспект приобрел неповторимое лицо.

Приведем два примера интересных зданий-ориентиров в южной части Ленинграда. У них разная форма и градостроительная

роль. Объединяет же их то, что они начали строиться еще до войны, а завершены были после ее окончания.

Дом № 192–194 по Московскому проспекту входит в число самых известных жилых зданий города. Его шестиэтажная вытянутая часть через башенный объем соединяется также с шестиэтажным жилым корпусом, лицевой фасад которого обращен на Басейную улицу. Они строились в 1940–1941 гг. и в 1953 г. (авторы архитектурного решения Б.Р.Рубаненко, Г.А.Симонов, С.А.Васильковский и Л.М.Хидекель). Скульптура выполнена М.В.Крестовским по эскизу Л.М.Хидекеля. Эта эффектная композиция на углу двух магистралей — мощная пространственная доминанта. Она является крупной «риской» на длинной шкале Московского проспекта и «держит» его пространство на много сотен метров, а также ог-

ромный зеленый простор Парка Победы и с противоположной ему стороны «притягивает» обширную часть городского ландшафта в направлении Национальной библиотеки и парка Авиаторов. Это сразу запоминающийся ориентир, который обычно называют «дом со шпилем». В целом, верхние ярусы композиции угловой девятиэтажной башни вызывают некоторые ассоциации с центральной частью Адмиралтейства и, можно сказать, имеют какие-то петербургские корни, хотя кто-то увидит здесь и аналогию с целым рядом московских сооружений.

Другим примечательным градостроительным объектом стал ансамбль из двух домов (№ 14 и № 16 по Московскому шоссе) для работников Ленинградского мясокомбината им. С.М.Кирова (начат строительством в 1936 г., достроен в 1949 г.; архитекторы А.А.Юнгер, Н.Н.Лебедев, А.Н.Сибиряков). Каждое из этих зданий — копия другого. Наименьшее расстояние между ними там, где в глубине квартала возвышаются две их девятиэтажные башни (с угловыми колоннами наверху и красивым ордерным обрамлением шести проемов 5-го и 6-го этажей на обращенных друг к другу их фасадах, с крупными арочными проемами внизу). Далее, через шестиэтажные уступы здания переходят в расходящиеся (друг от друга) и закругляющиеся в плане на четверть круга длинные (30 окон на этаже) корпуса, на которых обнаруживаются уместные преобладающие горизонталей — мощных венчающих карнизов, рядов балконов на 3-м и 6-м этажах и др. С наружной — вогнутой стороны имеется раскреповка, а в абрисе плана выпуклой дворовой стены чередуются кривые и прямые линии. Затем дома снова поворачиваются, переходя в прямые шести-семиэтажные корпуса, поставленные по красной линии Московского шоссе. Здесь расстояние между двумя домами значительно больше (а длина всего ансамбля со стороны Московского шоссе почти 500 м). И наконец, эти прямые крылья, «разбегаясь» дальше друг от друга, поворачивают в последний раз меньшими отрезками под прямым углом, останавливаясь опять внутри квартала.

Рассчитанная на восприятие с

* Окончание. Начало см. «Жилищное строительство», 2005, №№ 2–4.

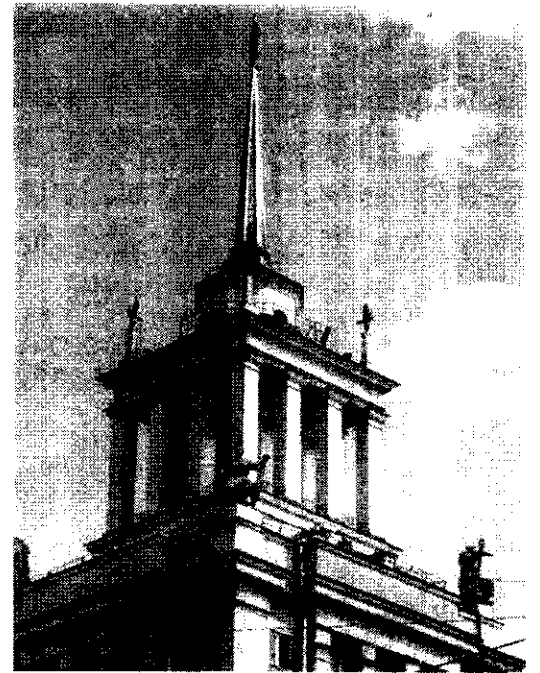


Дом № 192–194 по Московскому проспекту. Общий вид

дальних точек и с движущегося по шоссе транспорта ясная композиция решена в крупных членениях. Это вертикали башен и выступов (к сожалению, на закругляющемся вогнутом фасаде балконы, сгруппированные также по вертикали, утрачены, что нарушило некогда равную обеспеченность ими квартир) и просторные, опирающиеся на могучие столбы террасы. На фасадах прямоугольных корпусов, выходящих на Московское шоссе, имеются по две мощные почти пиранезиевские арки проездов во двор (потолки их цилиндрических сводов кессонированы), «съедающих» 4 этажа. Там же горизонтали объема 7-го этажа, карнизов и междуэтажных тяг, парапета-балюстрады (который на доме № 16, к сожалению, на большем его протяжении тоже утрачен), рустованного нижнего яруса (в котором расположены общественные учреждения) — более темного цвета, чем (охристое) поле стены, и даже длинных (на три проема) балконов.

В этом ансамбле сочетаются мощь и красота как в общих пропорциях, так и в многочисленных и не слишком сложных, но точно нарисованных и «посаженных» деталях. Здесь удивительно ощущается композиционное равновесие. Протяженные части не кажутся угнетающе огромными, а длинные ряды повторяющихся элементов не утомляют глаз, как это обычно бывает. Но точное композиционное мастерство авторов проявляется и в том, что в полукружии домов образована великолепная площадь-курдонер (с небольшим фонтаном).

В конце 1940-х годов и в 1950-е годы актуальные вопросы жилища постоянно обсуждались на совещаниях городских административных и партийных органов, определялись ближайшие перспективы работы. Таким образом, деятельность специалистов находилась под контролем управляющих структур. А сами профессионалы имели широкие возможности высказаться не только на совеща-



Дом № 192–194 по Московскому проспекту. Верхние ярусы угловой башни



Жилой дом № 14 по Московскому шоссе. Башенный корпус

ях, но и на страницах журнала «Архитектура и строительство Ленинграда». В этих публикациях многообразно рассмотрены наиболее важные проблемы, специфика проектирования и строительства жилища в послевоенном Ленинграде.



Жилой дом № 14 по Московскому шоссе. Дворовый фасад



Жилые дома № 14 и № 16 по Московскому шоссе. Вид со стороны курдонера

В конце 1940-х, но более в начале 1950-х годов в Ленинграде в проектировании новых жилых домов соперничали два направления — индивидуальные и типовые архитектурные решения. И если объекты, относящиеся к первому, анализировались более всего с точки зрения композиции, то проекты и постройки второго направления рассматривались в основном по принципу типизации, применения прогрессивных конструкций и передовой технологии строительства.

Достаточно подробно разбирались и довольно узкие вопросы, связанные с жилищем: конструкции для отопления крупноэлементных домов; отделка жилых помещений (был даже проведен конкурс на лучший рисунок обоев в 1950 г.); формы мебели для жилых помещений и изготовленные ее образцы и т.д.

Постоянно подчеркивалась необходимость научных исследований проблемы типового жилища. Но архитектуроведческие исследования по этой тематике появились лишь к концу 1950-х годов и далее в 1960-е годы их число значительно увеличилось.

В заключение можно сказать следующее. Послевоенное десятилетие — бесспорно один из самых насыщенных свершениями периодов в развитии ленинградс-

кого жилища, в котором переплеталось старое и новое, традиционное и прогрессивное, максимализм и компромиссы. Например, проявлением одной из традиций стало широкое применение ордерных элементов и композиций, часто в новых вариантах. Благодаря этому, во-первых, подтверждена универсальность и неисчерпаемость классического ордера как архитектурно-художественной системы. Во-вторых, внешний облик жилых домов, в архитектуре которых он использован, оказался достаточно привлекательным. В-третьих, на фасадах ленинградских жилищ этого времени не встретишь неумеренной избыточности деталей (как например, на Крещатике в Киеве) именно потому, что ленинградские зодчие, в большинстве своем, виртуозно владели ордерно-композиционными приемами. Если говорить о новом, то проектирование и строительство жилых домов в Ленинграде довольно быстро, хотя и поэтапно, повернулось в сторону типизации и индустриализации. А нараставшее упрощение (обеднение) архитектурных форм жилища заключало в себе не столько новизну, сколько усвоение принципов мирового функционализма.

Вспомним также, что зодчим, владеющим традиционным мас-

терством, пришлось менять творческие принципы, решая новые задачи в кратчайшие сроки. Но и в непростых условиях того времени результатом слаженной работы ленинградских специалистов стал огромный вклад в развитие (качественное и количественное) отечественной жилой архитектуры, не говоря уже о решении многих вопросов жизни города, связанных с жилищем, с использованием всех имеющихся ресурсов. В числе прочего к этому можно отнести следующее: наряду с новыми архитектурными акцентами появилась и новая фоновая застройка, проверена ремонтпригодность жилых домов, накоплен опыт их восстановления и т.д.

Оглядываясь в прошлое, мы понимаем, что период конца 1940–1950-х годов был, кажется, одним из самых противоречивых, но и наиболее продуктивных для жилищного строительства в Ленинграде. Накопленный тогда богатый профессиональный опыт, как и построенные в те годы многочисленные жилые здания, составляющие значительную часть архитектурного ландшафта современного Петербурга, есть наше общее достояние, которое следует хранить. И не только проектировщикам и строителям, но особенно связанным с жильем управленцам разных уровней.

В.В. ФЕДОРОВ (Москва)

Пока стучит сердце*

Ноябрьский подарок

4 ноября 1942 г. командир отряда Дмитрий Николаевич Медведев и его заместитель по политчасти Сергей Трофимович Стехов вызвали к себе Ступина и еще пятерых партизан, среди которых был знаменитый подрывник отряда Юдин. Медведев медленно ходил по землянке и своим чуть хрипловатым голосом объяснял задание. Иногда он смотрел на каждого партизана в отдельности, словно про себя что-то прикидывая и проверяя. Стехов, сидя за столом, рассматривал лежавшую перед ним карту.

— Так вот, товарищи, серьезная задача стоит перед вами. Нужно взорвать немецкий эшелон с солдатами и техникой, идущий на фронт. И не только это. Вы должны обстрелять поезд и захватить с собой что-нибудь ценное, ну скажем, документы. Рвать вы будете вот здесь.

Медведев подошел к столу. Участники операции сделали то же самое. Все склонились над картой. Командир отряда красным карандашом подчеркнул одно название.

— Ракитное, — прочитал Ступин.

— Вот именно, станция Ракитное на железнодорожной линии Житомир—Брест. Там недалеко от переезда есть выемка. Вот и нужно рвать в ней. Надеюсь, понятно, почему именно в выемке?

Партизаны утвердительно кивнули головами.

Дело здесь было вот в чем. Обычно при взрыве эшелона на железнодорожной насыпи немцы сбрасывали с нее разбитые вагоны, заменяли поврежденные рельсы и шпалы, и путь был свободен. Вся операция по восстановлению пути занимала около 2–3 ч. Взрыв же в выемке выводил из строя путь на несколько дней. Приходило в кранами извлекать остатки вагонов, паровоз, освобождая при этом путь от большого количества песка и грунта.

* Окончание. Начало см. «Жилищное строительство», 2005, № 4.

— Задание, товарищи, очень серьезное, — вставил Стехов. — Через два дня советский народ празднует 25-ю годовщину Октября. И надо как следует отметить этот праздник. Вы и сами, надеюсь, понимаете, какое политическое значение имеет эта операция.

— Вопросов нет? — спросил Медведев.

— Нет, товарищ командир, вопросов нет, — ответил за всех Ступин.

— Можете идти. Желаю удачи!

На другой день, едва забрезжил рассвет, группа, проделав 30-километровый путь, вышла к выемке неподалеку от станции Ракитное. С обеих сторон железнодорожной линии высились насыпи из песка. Чуть дальше находилось здание вокзала, а за ним шоссе. С одной стороны лес почти вплотную подходил к выемке, переходя в невысокий кустарник. И это обстоятельство сослужило партизанам хорошую службу.

Посовещавшись с Сашей Юдиным, на «совести» которого было уже 9 подорванных эшелонов, Ступин приказал закладывать мины в трех местах полотна, на расстоянии 50 м друг от друга. Три самодельные мины весом по 20 кг каждая пошли в дело. Одна мина находилась в безобидном с виду деревенском чугунке.

Ямки для мин рыли с большими предосторожностями. Песок складывали на плащ-палатки. Отдельно мокрый (недавно шел дождь) и отдельно сухой. Последний относили подальше от полотна и выбрасывали. Мокрым засыпали мины. И затем это место обметали еловыми ветками, чтобы не оставить никаких следов.

Пока три партизана закладывали мины, остальные следили за дорогой. Двое наблюдали за движением на станции, один — в противоположном направлении.

Вдруг этот наблюдатель замахал рукой: опасность приближается! К тому времени партизаны успели заложить только две мины. Для третьей была вырыта лишь ямка. По счастливой случайности сухой песок был унесен. Показалась дрезина с немцами

из железнодорожной охраны. Партизаны, спрятавшиеся в кустах, с замиранием сердца следили за фашистами. Если враг обнаружит мины, то прощай ноябрьский подарок! Но немцы, осмотрев ямку и не обнаружив ничего подозрительного, поехали дальше. Ступин облегченно вздохнул. Партизаны заложили третью мину и стали ждать приближения состава. Тот не заставил себя долго ждать.

Со скоростью 10 км в час поезд, набитый пехотой, медленно втягивался в выемку. Наконец, он весь в выемке. Следует первый взрыв, второй. Ступин дергает свой шнур. И уже в страшном грохоте не слышит взрыва. Паровоз с размаху врывается в насыпь. В воздухе замелькали части вагонов, доски, рельсы, шпалы. Все это летело со страшным шумом и свистом. В это время Ступин видит, как из уцелевших вагонов выпрыгивают солдаты. Помня приказ Медведева, он дает автоматную очередь по немцам. Но гитлеровцев слишком много, и Владимир решает отойти к лесу. Делает первый шаг и падает... ноги запутались в шнуре, которым он дергал взрыватель мины.

Ступин смотрит на лес и замечает спины бегущих к спасительному убежищу партизан. Кажется, это конец... Схватят... все оборачивается и видит, в какую беду попал их командир и товарищ. Это испанец Филиппо Артуньо. С быстротой молнии он подбежал к Ступину, выхватил нож и перерезал невольные пути.

— Спасибо, Филипп, — шепчет Владимир, и вдвоем они устремляются к лесу.

...Усталые, вымокшие и окоченевшие вечером 6 ноября вернулись партизаны в отряд. Задание было выполнено. Немецкая часть, следовавшая на фронт, не побывав в бою, была вынуждена уйти на переформирование. Ноябрьский подарок пришелся фрицам явно не по вкусу!

Засада

— Едут, Володя, — прошептал Борис Сухенко, партизан из разведвзвода. Ступин поднял голову и увидел, как обоз, состоящий из нескольких подвод, медленно выкатился из за поворота дороги.

— Ишь развалились сволочи. Ничего не чувят! — сказал Сухенко.

И действительно, немцы вели себя так, как будто они собрались на

увеселительную прогулку, а не на реквизицию продуктов, не полностью полученных ими по налогу. Один игривал на губной гармошке какую-то веселенькую мелодию, другой напевал «Я жду тебя, Лили Марлен», третий просто полулежал на телеге, бездумно рассматривая стоящий вокруг лес. Оружие многие бросили в сено, лежавшее на подводах. Одним словом, ничто не говорило о том, что гитлеровцы ждали нападения. Всего немцев было человек 50–60. Партизан насчитывалось меньше, но это не беспокоило Ступина. У него в резерве был такой союзник, как внезапность.

Партизаны, находившиеся в засаде, внимательно следили за происходящим на дороге. Ждали команды Ступина. Тот же выжидал момент, когда весь обоз окажется в промежутке между большой поляной с одной стороны дороги и лесом — с другой, вплотную подбегаящим к обочине дороги. Здесь фашистам деваться было некуда. По логике вещей немцы должны были непременно броситься на эту поляну, встреченные огнем партизан из лесу. А на поляне можно будет их спокойно перестрелять.

Партизан сюда привело сообщение помощника старосты села Михалина, человека очень осведомленного, рассказавшего о том, что в село скоро придут немцы для реквизиции, проще грабежа, продовольствия у крестьян. Партизаны и решили устроить засаду в полутора километрах от села, выбрав для этого подходящее место.

Ступин первый дал очередь из автомата по передней подводе, когда та поравнялась с ним. Эта очередь послужила сигналом. Немедленно открыли огонь и остальные.

Немцы, застигнутые врасплох, как горох, посыпались с телег. Одни, успевшие схватить оружие, открыли беспорядочный огонь по лесу, другие, в панике позабыв про автоматы, кинулись к спасительной поляне, откуда не раздалось пока ни одного выстрела. Несколько партизан, не обращая внимания на свистевшие вокруг свои и чужие пули, бросились за ними в погоню.

Особенно их привлек один толстый немец. Он, не оглядываясь, быстрее других перебирая короткими толстыми ногами, пустился наутек, стремясь как можно быстрее спрятаться в спасительном лесу. Вскоре беспорядочная стрельба и немцев, и

партизан заставила преследователей залечь. Это и спасло толстого немца, оказавшегося районным комендантом. Правда, через некоторое время партизаны другого отряда изловили коменданта и в качестве доказательства принесли медведевцам его мундир, на котором среди многих регалий и нашивок оказался бронзовый знак за зимнюю кампанию 1941–1942 г. на Востоке, закончившуюся для его обладателя столь бесславно.

Внимание Ступина было занято одним фашистом, засевшим напротив него в придорожном кювете и упорно отстреливавшимся. Надо сказать, что стрелял фашист метко. Когда Ступин попытался подползти к немцу поближе, чтобы метнуть в него гранату, пуля обожгла ему плечо. Ранение, к счастью, оказалось легким.

— Вот дьявол, — разозлился Ступин. — Ну, теперь ты от меня не уйдешь! Но через несколько минут гитлеровец стал стрелять все реже и реже. Очевидно, он был тоже ранен. Однако, когда Ступин сделал попытку приподняться, над его головой выразительно запели пули.

Неизвестно, долго ли продолжался бы этот поединок, если бы фашист неожиданно не затих. Больше уже он не стрелял. Ступин поднялся с земли и подошел к врагу. Убитый фашист лежал, уткнувшись головой в землю, словно в каком-то незримом поклоне перед ней. Его массивное, сильное тело было буквально изрешечено пулями. Владимир насчитал 35 дырок.

Ступин перевернул убитого. На черном френче, под левым нагрудным карманом висел железный крест. Очевидно, убитый был не простым солдатом. Догадка оказалась правильной. Потом в кармане брюк гитлеровца партизаны обнаружили эсэсовский жетон. Этот жетон по возвращении в отряд был подарен Николаю Ивановичу Кузнецову и сослужил ему большую службу.

...Так крестьяне были освобождены от поборов.

Этот быстро промелькнувший эпизод в засаде заставил Ступина понять одну простую истину: мужеству можно учиться и у врага и никогда не рассчитывать на слабого противника.

Последний поход

Шел 1944 г. Под ударами Красной Армии гитлеровцы безостановочно катились на Запад. Все партизаны

отряда Медведева жили одной мыслью: поскорей соединиться с регулярными частями Красной Армии.

К тому времени Ступин, уже командовавший отдельным отрядом, получил задание пробиваться в Трансильванию и затем в Югославию с тем, чтобы принять участие в совместных операциях с югославскими партизанами для оказания действенной помощи нашей армии. Для этого отряд был переброшен в Закарпатье. Отсюда и начался этот поход, не забытый никем из его участников.

...Вытянувшись цепочкой, шли партизаны по горной тропинке. Со всех сторон их окружали горы, молчаливые, настороженные. Порою тропинка была настолько узка, что одна нога идущего почти висела в воздухе, а осыпающиеся под ногами камни с грозным и печальным шумом падали вниз. Этот звук действовал на человека угнетающе.

Эти же камни, острые, как бритва, за несколько дней привели в негодность хорошую обувь. У многих партизан были сбиты ноги, а подошвы покрыты ссадинами и кровоподтеками. Но не это было главной бедой для отряда. Главным врагом стал голод.

Редко по пути попадались маленькие селения, но и там крестьяне, запуганные немцами и сектантами, проповедовавшими непротивление злу и потихоньку помогавшие фашистам, почти никакой помощи партизанам не оказывали, отказывая даже в продуктах. Иногда выручали редкие пастушьи хижинки, хозяева которых, следуя традициям, оставляли хлеб, сыр и муку. Все это быстро уничтожалось голодными людьми.

На счастье нашли где-то мамалыгу и стали готовить из нее еду. Но тут другая беда. От такой непривычной пищи у многих партизан начались нестерпимые рези в животе. В результате один товарищ умер.

Но никто в отряде не жаловался ни на голод, ни на трудности похода. Люди понимали: иначе нельзя.

Ступин приходил в отчаяние от всех этих несчастий, сваливших, как из рога изобилия, на его голову. Владимиру и самому было нелегко. Порою он думал только об одном: только бы не свалиться, не упасть на виду у людей. И преодолевая мучительную боль в желудке, стараясь не замечать черт знает как ноющих ног, он шагал вместе со всеми. Временами, когда боль захлестывала его, он тихонько напевал любимые партизанами пес-

ни. Партизаны подхватывали и... идти становилось легче.

Во время одного перехода отряд обстреляли. Люди залегли. В горах очень трудно определить, откуда стреляют, так как многократное эхо запутывало все карты и координаты. Но все же удалось выяснить, что стреляют из-за груды камней, что виднелись впереди над тропинкой.

«Сколько их там? Взвод, рота, а может батальон? — думал Ступин. — Придется обходить». Пока группа партизан по приказанию Ступина стала обходить камни, остальные открыли редкий огонь по валунам, чтобы отвлечь внимание противника. Стреляли редко, потому что патроны были на строгом учете.

Прошло довольно много времени. И вдруг между двумя валунами, что висели почти над самой тропой, по которой шел отряд, появилась человеческая фигура.

— Не стрелять! — приказал Ступин. Это мог быть свой. Человек что-то крикнул, потрясая советским автоматом «ППШ», который находился на вооружении партизан. «Наши! Наши!» — закричали где-то впереди. Действительно, кричавший оказался партизаном из группы, посланной в обход противника.

Путь был свободен! Взводом, ротой, а может, батальоном... был всего один фашистский солдат, который и был убит при сопротивлении.

Много неожиданностей подстерегало отряд. Часто случались провокации. В одном селении на вопрос партизан, где немцы, им ответили, что немцев здесь и след давно простыл. А когда отряд вышел из села, то замаскировавшиеся фашисты встретили его огнем.

Очень мучило Ступина и отсутствие постоянной связи с Москвой. За сто с лишним сеансов удалось не более десяти раз услышать голос родной Москвы.

Стойко переносили партизаны все трудности похода. И если кто-нибудь из них начинал сдавать, то соседи, не говоря ни слова, указывали на командира отряда. Ступин шел в лаптях-постолах, подтянутый, выбритый, на худом лице его резко выступали скулы. Никто из товарищей и не догадывался, что он старался держаться так, как вели себя в подобных случаях Медведев и Стехов.

Между тем части Красной Армии, развивая наступление, стремительно двигались вперед, освобождая одно за другим села и города Закарпатья.

И первыми советскими солдатами, кого встретили партизаны, были танкисты. Их машина из-за какой-то неисправности отстала от своих и остановилась на дороге, неподалеку от села. Танкисты, лениво переговариваясь, ремонтировали танк.

Услыхав русскую речь, Ступин просто не знал, куда деваться от радости. И хотя слова эти были-то в общем простые и будничные, но для Владимира они звучали, как самая прекрасная музыка. Теперь Ступин уже почти физически ощутил, что война близится к концу.

Он стоял у борта танка. Ветер трепал его волосы, выбившиеся из-под вылинявшей солдатской пилотки. Дуло его автомата удивленно и непонимающе смотрело в землю. «Товарищ мой боевой», — с теплотой в неожиданном дрогнувшем голосе сказал Ступин и крепко прижал автомат к себе.

Эпилог

Поставлена последняя точка. Заключена маленькая повесть об одном из замечательных партизан-медве-

девцев, человеке, в судьбе которого повторилась судьба целого комсомольского поколения, закаленного в горниле Великой Отечественной войны.

Но жизнь шла дальше, делая один поворот за другим. В 50-х и 60-х годах Владимир Иванович Ступин работал заведующим книжной редакцией Стройиздата. Книга «Кремль», выпущенная под его редакцией, получила Почетный диплом Министерства культуры СССР. У самого Владимира Ивановича вышла книга «Архитектурный стиль и современность», материалом для которой послужила его кандидатская диссертация.

И в те же годы в небольшой уютной квартире Ступина порою собирались старые боевые друзья — бывшие партизаны Сергей Трофимович Стехов, Альберт Вениаминович Цесарский и до поздней ночи не умолкали разговоры о годах, проведенных в Ровенских лесах, о друзьях-товарищах, о командире отряда Дмитрии Николаевиче Медведеве, о легендарном разведчике Николае Ивановиче Кузнецове и многих, многих других...

ПОМНИМ!

В годы Великой Отечественной войны 1941–1945 гг. в рядах действующей армии были сотрудники редакции журнала «Жилищное строительство» Владимир Георгиевич Трофимов, Константин Васильевич Жуков, Дмитрий Иванович Фроловский, Олег Валентинович Гавалов, Семен Красильщик, Вера Казимировна Тимифеюк.

Их нет уже с нами. Но их военный подвиг не забыт.

Мы помним!

Жилстроевцы

О.И.МАКСИМЫЧЕВ, Ю.И.КУДРЯВЦЕВ, кандидаты технических наук (МАДИ—ГТУ)

Электронные контроллеры в системах автоматизации

Развитие электроники и информационных технологий не оставило в стороне и строительную отрасль: многие отечественные и зарубежные фирмы рассматривают автоматизацию как основу успешной конкуренции на строительном рынке.

Появление программируемых логических контроллеров ПЛК (PLC) — микропроцессорных электронных устройств, предназначенных для управления технологическими процессами, существенно влияет на развитие всех направлений автоматизации [1]. Применение ПЛК повышает темпы проектирования, облегчает участие малоознакомых с электроникой специалистов-строителей в разработке проектов по автоматизации.

Следует отметить, что автоматизация контроля в строительстве и коммунальном хозяйстве перспективна не только в рамках новых проектов и программ. Возможны ситуации, когда необходимость оперативного контроля возникает в процессе строительства или при эксплуатации уже готовых объектов, например, непредусмотренных сдвигах опорных грунтов, изменениях свойств материалов, а также корректировке проекта по ходу строительства. Автоматизированные системы способны обеспечить надежность управления и уменьшить добавочные расходы.

Особое место автоматизированные системы занимают в жилищно-коммунальном хозяйстве, где возможны существенные проблемы в связи с внеплановыми работами. Заблаговременная установка соответствующих устройств в проблемных зонах эксплуатируемых зданий, ливневых колодцах и другого инженерного обеспечения позволит исключать и/или вовремя предупреждать аварийные ситуации. Необходимыми являются и такие «малобюджетные» формы автоматизации, как устанавливаемые пользователями объектов системы оповещения и сигнализации. В насто-

ящее время имеется множество фирм-производителей готовых систем удаленного сбора и обработки данных.

На рисунке показаны некоторые рекомендуемые варианты построения сетей на основе контроллеров фирмы Advantech (США). При необходимости сети № 2 и 3 могут эксплуатироваться автономно, без постоянного подключения по сети к верхнему уровню № 1.

Условием эффективности любых автоматизированных систем является возможность оперативного получения информации и обмена ею между

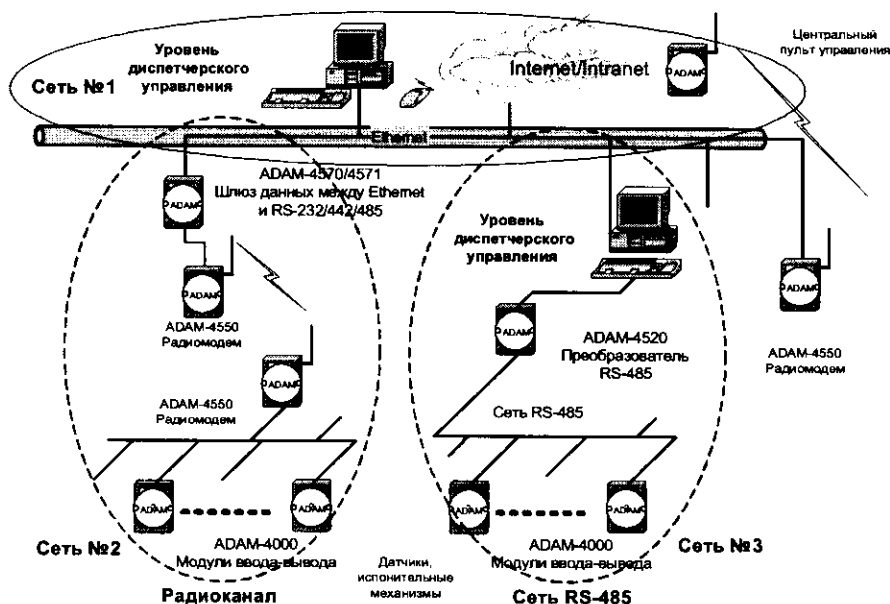
любыми заинтересованными службами. Эффективность повышается за счёт синхронизации технологических операций, снижения времени простоя, исключения (исправления) ошибок планирования.

Первым этапом проекта представляется анализ объекта контроля и его связей, необходимых для согласования средств автоматизации. При оценке задач автоматизации конкретного процесса приходится обобщать разнородные устройства или системы для упрощенного поиска аналога еще до начала проектирования [2]. Для первичного описания сложного автоматизируемого объекта (процесса) требуются следующие обобщенные показатели.

1. Общее количество дискретных входов-выходов $N_{I/O}$ (для аналоговых входов-выходов производится перерасчет на дискретные с учетом разрядности АЦП и ЦАП);

2. Полное время T_C , требуемое для принятия решения в системе, называемое временем цикла (под которым понимается суммарное время на опрос всех датчиков, выполнение расчетных и логических операций, выдачу команд на исполнительные устройства).

Зная $N_{I/O}$, можно быстро получить общее представление о структуре системы, в частности, будет ли она централизованной или рас-



Варианты построения локальных сетей
Сеть 1 — сеть верхнего уровня управления; сеть 2 — локальная сеть с радиоканалом; сеть 3 — проводная сеть RS-485

пределенной. Время цикла T_C определяется разработчиком исходя из максимальной скорости протекания процесса. Если в системе задействовано множество датчиков и исполнительных устройств, то разработчику необходимо еще до выбора подходящего ПЛК оценить время цикла и необходимое количество арифметических и логических операций для принятия решения.

«Вычислительная мощность» ПЛК оценивается по времени, требуемому на выполнение одной команды, и объёму его оперативной памяти [3].

Кроме опроса датчиков и выдачи команд, промышленный ПЛК в большинстве случаев должен обеспечивать интерфейс — визуализацию процесса, отображение на пульте управления (дисплее) состояния элементов объекта, на что уходит значительная часть его мощности (производительности).

Вторым этапом является выбор аппаратной базы, т.е. набора модулей для автоматического контроля. Здесь надо иметь максимум информации о возможности производителя-поставщика обеспечить требования заказчика и свойства объекта; эксплуатационно-технические характеристики программно-аппаратного комплекса должны быть наиболее подходящими для программирования конкретной задачи. Желательно, чтобы система имела возможность коррекции, перепрограммирования как непосредственно в «проблемной» зоне, так и дистанционно.

Третьим этапом является выбор структуры подсистемы контроля и средств интерфейса с операторами или системами верхних уровней, например, установить, достаточно ли одного сигнала или необходима запись и оперативная обработка замеров в реальном времени.

С экономической точки зрения применение ПЛК приводит к определенным издержкам, так как к стоимости проектируемой установки добавляются:

- стоимость самого ПЛК;
- стоимость расширительных модулей ввода-вывода;
- расходы на написание и отладку программ.

Однако при этом отпадает необходимость во множестве достаточно дорогостоящих дискретных компонентов, повышается надежность монтажа и управления, что приводит к значительной экономии средств по

сравнению с системами, построенными по другим принципам.

Таким образом, экономический эффект от применения ПЛК определяется разностью между стоимостью перечисленных преимуществ и стоимостью ПЛК и сопутствующих ему издержек на программирование и расширительные модули.

Затраты на внедрение ПЛК могут быть оценены по обобщенному показателю, а именно: по стоимости одного входа или выхода на всю систему управления. Этот показатель остается примерно постоянной величиной для ПЛК одного уровня и поэтому он очень удобен для экономического анализа. Для нижнего уровня, например, цена входа-выхода на блоке расширения вдвое ниже, чем цена такого же входа-выхода на управляющей ЭВМ, что дает возможность минимизировать затраты путем выбора правильной конфигурации системы.

Применение ПЛК на предприятиях стройиндустрии даст возможность изыскивать технологические резервы при создании, эксплуатации и модернизации технологических линий и технологий. У специалистов по управлению производственными процессами появляется больше времени на улучшение характеристик процесса и меньше на анализ самих технологий управления, разработку адекватного программного обеспечения и проведение всевозможных модернизаций [4].

Использование недорогих, но производительных микропроцессорных систем определило новые подходы к алгоритмизации технологий и созданию программного обеспечения. Внедрение ПЛК кардинально меняет подход к задаче автоматизации строительства и позволяет создавать системы, легко адаптируемые к внедрению новых технологий.

Список литературы

1. Гусев С. ADAM 5510 как зеркало современных тенденций автоматизации. // «Современные технологии автоматизации», 1997, № 3; <http://www.cta.ru>.
2. Каталог продукции фирмы ПроСофт (www.prosoft.ru).
3. Асфаль Р. Роботы и автоматизация производства. — М.: «Машиностроение», 1989.
4. Звягин Г.М., Максимычев О.И. Информационное обеспечение систем автоматизации в строительстве. — М.: Изд. Рос. инж. академии стр-ва, 2000. — 301 с.

ВЫСТАВОЧНАЯ ПАНОРАМА

“КОТТЕДЖ–2005”

В мае, в павильоне № 3 и на открытых площадках комплекса Экспоцентра прошла 10-я международная выставка коттеджного строительства, организованная ЗАО Экспоцентр.

На выставке были представлены архитектурные и дизайнерские достижения решения домов, коттеджей, садовых домиков и других зданий из различных строительных материалов.

Внимание посетителей привлекли передвижные жилые автофургоны, “дачи на колесах”, образцы бань, бань-саун, стационарных и передвижных бассейнов, гаражей, хозблоков, теплиц, изгородей, ворот и калиток. Кроме того, демонстрировались материалы для перекрытий, потолков, стен, полов; теплоизоляционные и акустические материалы, лаки, краски, обои; столярные и скобяные изделия; кровли и крыши.

Особый интерес вызвали на выставке автономные системы водоснабжения, орошения земельных участков, сантехническое оборудование, системы и устройства индивидуальной канализации, подводка электропитания к строениям, а также системы индивидуального газоснабжения, газобытовые приборы; системы индивидуального газо- и водоотопления, печи, камины и нагревательные приборы. Многие интересовались образцами охранной сигнализации и противопожарной защиты для своих индивидуальных строений.

Любителям пассивного и активного отдыха были предложены удобная дачная мебель, оборудование спортивных площадок и зон отдыха.

Специалисты фирм консультировали желающих по вопросам планирования земельного участка и строительства домов и коттеджей.

В.М.Цветков (Москва)

В.И.РАКОВ, кандидат технических наук, В.И.КОЛЧУНОВ, доктор технических наук (ГТУ, Орел)

Об одном аспекте понятия интеллектуальности здания

Среди известных функциональных и структурных особенностей средств технического оснащения современных строений [1-3] важное место занимают те, которые обусловлены фактором технического представления или технической реализации свойств комфортности и интеллектуальности.

Именно этот фактор, по предварительным оценкам, предопределяет *технология проектирования* информационно-технических средств (ИТС) современных зданий и сооружений.

Истоками многоаспектности представления свойства интеллектуальности, практически, являются два направления:

представление здания как некой машины (здание-робот), независимо обеспечивающей человека всем необходимым для жизнедеятельности (начиная с проекта 1923 г. Ле Корбюзье "Жилище-машина");

представление здания в виде некой системы (здание-мыслитель), которую нельзя отличить от человека при диалоговом взаимодействии с ней извне (начиная от технологий «прямого цифрового управления» (direct digital control) в 80-е годы прошлого века до современных технологий типа «Continium» корпорации Andover Controls).

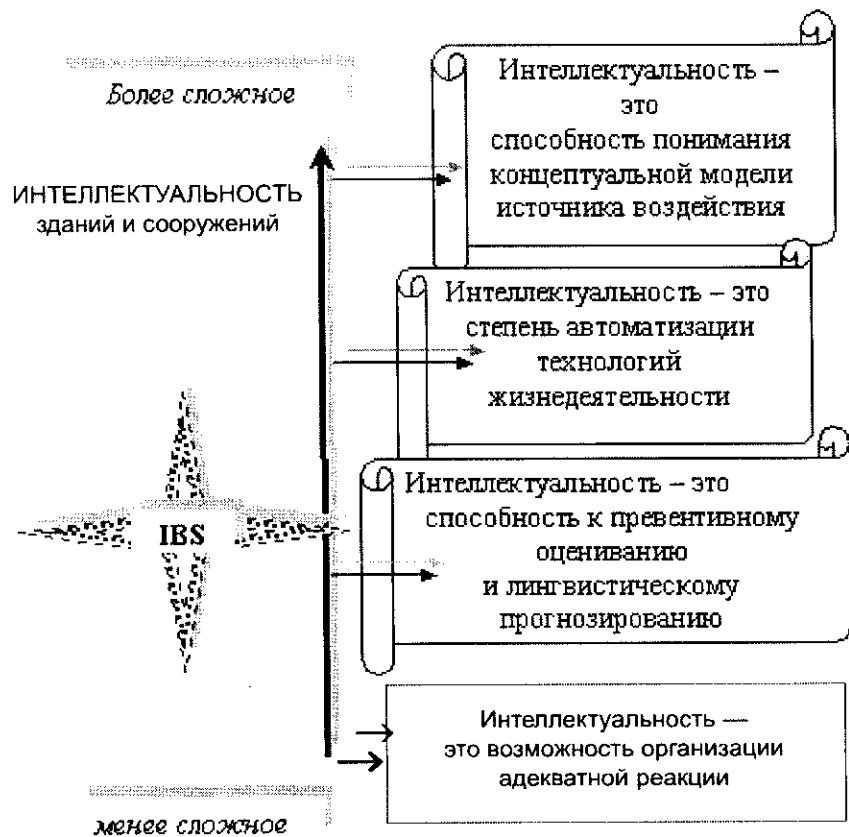
В первом направлении особую ценность имеют свойства независимости и автономности функционирования, прежде всего, во внешней среде. Во втором — открытость внешнему миру для общения, организации различных технологий жизнедеятельности, организации требуемого управления зданием извне *в рамках более широких инфраструктур* (микрорайона, города, региона). Показательным примером первого направления может служить эксплуатация сооружений для экстремальных условий жизни: подземные убежища, глубоководные аппараты, орбитальные станции,

роботизированные производства. Примером второго — дистанционное управление *извне* всеми системами жизнеобеспечения, внутренними и внешними коммуникациями здания посредством, скажем, компьютерной телефонии.

Анализ показывает, что оба направления по созданию «здания-робот» и «здания-мыслитель» имеют общие основы технического пред-

ставления свойств интеллектуальности. Услуги и комфорт как формы организации, управления и реализации функций зданий — всё это различные проявления способности к организации адекватной реакции, превентивному оцениванию и лингвистическому прогнозированию, автоматизации технологий жизнедеятельности: физических, умственных и эмоциональных усилий человека, включая способности автоматизации усилий человека при организации производственных отношений и понимания концептуальных моделей источников воздействия на все то, что имеет отношение к зданию.

Несмотря на некое, уже сложившееся представление о возможностях интеллектуальности зданий [1,3-5], можно говорить о различном ранжировании технического толкования свойств интеллектуальности по признаку восхождения от простого к сложному. Если среда вокруг интеллектуального здания локально *не организована* (целенаправленной деятельностью человека), если не определены законы и протоколы взаимодействия и обмена здания и внешних



Атрибуты интеллектуальности

объектов соответствующими вещественно-энергетическими характеристиками, то не будет заблуждением представление, что здание находится в неблагоприятной («враждебной») среде. Тогда уровни сложности представления свойства интеллектуальности [6] могут располагаться в очевидной последовательности (рисунок).

По-видимому, можно считать, что каждое более сложное представление свойства интеллектуальности охватывает (включает) и базируется на множестве менее сложных. Если символ «С» трактовать традиционно как «включение, вхождение, принадлежность», то справедлива цепочка:

«Организация адекватной реакции (I)» С

«Превентивное оценивание и лингвистическое прогнозирование (II)» С

«Автоматизация технологий жизнедеятельности (III)» С

«Понимание концептуальных моделей (IV)».

Несомненно, возможны разные варианты трактовки цепочки и организации отношений «соподчинения». Но неизменным при этом останется, вероятно, существо цепочки, определяемое тем, что для IV необходим комплекс {I, II, III}, для III — набор {I, II}, а II в интеллектуальном строении навряд ли реализуемо без подходящей тактики поиска или конструирования адекватной реакции. В свою очередь, трудно отказать от мысли, что качество процессов организации адекватных реакций зависит от всего того, чем оно может охватываться в изображенной цепочке. В целом, есть веские основания полагать, что процесс организации адекватной реакции является базисом любого «технического» представления свойства интеллектуальности здания.

С понятием адекватной реакции связаны понятия совместимости (приспособления) и выживаемости. Исходя из того, что реакции (воздействия) объекта на среду и среды на объект являются результатом взаимодействия объекта и среды, можно говорить о взаимообусловленности понятия «адекватности реакций» и понятия «совместимости» (приспособления) объекта со средой. Чтобы ни выбиралось изначально (совместимость или адекватность), можно утверждать, что неадекватная реакция

объекта на воздействия среды нарушает совместимость, ведет к подавлению, а затем и к разрушению объекта.

Понятия «выживаемости» и «приспособления» могут восприниматься по-разному. Например, выживаемость как отработка своей целевой функции даже ценой вещественно-энергетически-структурных (ВЭО) потерь, а приспособление как отработка некоей компромиссной (объект-среда) целевой функции с минимальными ВЭО потерями или без них. Видимо, и приспособление, и выживаемость объекта обеспечиваются удачей в поиске адекватных реакций.

Поиск, в свою очередь, осуществляется посредством управления процессом функционирования объекта и регулирования содержимого воздействий на среду (состава ВЭО и его количества), посредством регулирования «уровня» (в наиболее общем смысле) воздействий на среду. Если объект способен к управлению и регулированию своих воздействий, то он имеет шансы приблизиться к адекватной реакции. Иначе говоря, усилить или способности к выживаемости и приспособлению, или свою способность к длительной «борьбе за существование». Факт «длительного» функционирования объекта, вероятно, означает, что объект выработал способность адекватного реагирования и вызывает соответствующую «нормальную» реакцию среды.

Взаимодействие объекта с внешней средой (т.е. другими менее или более локально организованными объектами) в любом случае будет предполагать взаимообусловленный обмен воздействиями, по-видимому, по всему объему вещественно-энергетически-организационных возможностей и объекта, и среды. При этом среда способна воспринять и идентифицировать все воздействия от объекта, а объект — не все воздействия от среды в силу своей локальной организованности (меньшего числа степеней свободы). Поэтому внешняя среда всегда принципиально может взаимодействовать с объектом с наименьшими для нее «потерями». Объект для нее понимаемый и полностью «воспроизводим». Среда всегда может ответить адекватным воздействием. Объект в общем случае — нет. В общем случае он не может

реально «распознать» воздействия среды, он принимает их образы на свое ограниченное «пространство восприятия» (их «проекции» в пространство своего ограниченного числа координат). Какой бы силой модельных возможностей объект ни обладал, в общем случае он не может ответить адекватным воздействием на возмущения внешней среды.

В связи с этим конфликт между локально организованными объектами и внешней средой неизбежен или, возможно, конфликт — основа стратегий взаимодействия объекта и среды. Среда распознает и реагирует на все воздействия объекта, а объект может множество различных воздействий среды понимать как одно и то же возмущение и отвечать, естественно, неадекватно на адекватные реакции среды. Конфликт заставляет средой искать варианты воздействий на объект (от «ликвидации объекта» до «использования в определенных целях») при так называемом «прогрессивном» развитии объекта.

С этих позиций понятно, что в любом случае ведущая (иницирующая) роль во взаимоотношениях объекта со средой принадлежит все-таки внешней среде. В этом аспекте не будет большой оплошностью утверждение, что всё функционирование объекта в среде — это комплекс удачного или неудачного реагирования объекта на воздействия внешней среды. Всё «функционирование» строительного объекта так или иначе отрабатывает «целевые» функции, обусловленные внешней средой или более дезорганизованным объектом. Причем, естественной структурной основой функционирования и взаимодействия является замкнутый контур обмена воздействиями со средой и, в частности, замкнутый контур регулирования и управления или система автоматического или автоматизированного управления, в целом.

Ведущая роль среды в её взаимоотношениях с объектом проявляется в качественных характеристиках функционирования объекта. Качество функционирования оборудования вносит весомый вклад в показатели качества жизнедеятельности и обуславливается многими факторами. Не часто оборудование (устройство) полностью удовлетворяет потребителя. В процессе функционирования прихо-

дится констатировать недостаточную точность и надежность, неважное быстроедействие, малую чувствительность и т.д. Почти всегда можно указать хотя бы один параметр, оставляющий желать лучшего. Причины явных или неявных отклонений от норм разнообразны. Свой вклад вносят и субъективный фактор (неаккуратность разработчиков, недобросовестность изготовителей, безответственность при обеспечении условий эксплуатации), и объективные причины, связанные, подчас, с непрогнозируемыми условиями реальности.

Конкретные условия эксплуатации (технологические среды), изменяющиеся требования производства и запросы потребителей (внешней среды) делают недолговечным удовлетворительное качество функционирования инженерного объекта. Действия специалиста направлены либо на удержание достигнутого уровня качества функционирования, либо на улучшение показателей качества оборудования.

Это одна из наиболее существенных причин обращения к вопросам управления или к проблематике автоматизации, в целом. Автоматизация представляется в виде процесса создания требуемого многообразия взаимодействующих контуров автоматического и автоматизированного управления. Можно утверждать, что всякий раз, когда необходимо улучшать качество функционирования информационно-технических средств, можно (и нужно), прежде всего, ставить и решать соответствующие задачи для создания требуемых средств управления современными строениями.

Можно считать, что именно в настоящее время в проблематике проектирования ИТС наиболее актуальны вопросы о том, как воспринимать объект управления (т.е. здание — как единую совокупность архитектурно-строительных компонент и инженерное оборудование или как всё то, что обеспечивает реализацию выбранного набора функций), что и как измерять и изменять, как формировать управляющие и как сохранять регулируемые воздействия, как организовать структуру ИТС как требуемого средства управления для обеспечения требуемого уровня комфортности и интеллектуальности современного здания.

Приведенные рассуждения позволяют сделать относительно ИТС некоторые выводы обобщающего характера.

Содержательность жизненного цикла инженерного объекта как «проектирование ИТС строения—изготовление—эксплуатация—ликвидация ИТС строения» в реальности представляется в виде последовательности чередующихся событий «проектирование ИТС—эксплуатация ИТС» вплоть до момента ликвидации строения.

Вопросы проектирования на протяжении всего «жизненного цикла» играют существенную роль в обеспечении текущих свойств инженерного объекта (требуемого качества его функционирования) и их реализация является сопутствующей технологией «жизнедеятельности» строения.

ИТС современного строения — это оборудование по реализации искусственного интеллекта и интеллектуального интерфейса для обеспечения разнообразных действий человека как неотъемлемого элемента функциональной системы «человек—здание».

И наконец, ИТС — это средства реализации многообразия взаимодействующих контуров автоматического и автоматизированного распределенного управления строительными объектами.

Список литературы

1. Табунщиков Ю.А., Бродач М.М., Шилкин Н.В. Энергоэффективные здания. — М.: АВОК-ПРЕСС, 2003. — 200 с.
2. Анисимова И.И., Петрова Т.Г., Тимофеева Т.А. Новые подходы к формированию архитектуры современного жилища: научный отчет по теме: «Основы формирования жилища нового поколения как интегрированной экологической системы» /Рук. темы д-р архит., проф. Н.А. Сапрыкина. — М.: НИИТАГ, 2003. — 152 с.
3. Матвеев А.В. «Интеллектуальные здания»: слагаемые сервиса // БСТ Содружество, 2004, № 8. — С.52-55.
4. Объединенная автоматизированная система диспетчерского управления комплексом зданий. — М.: ЭкоПрог, 1998. — 4 с.
5. Табунщиков Ю.А., Бродач М.М. Математическое моделирование и оптимизация тепловой эффективности зданий. — М.: АВОК-ПРЕСС, 2002. — С.172-174.
6. Раков В.И. Атрибут интеллектуальности современных сооружений/Аэродинамика, механика и технологии авиастроения — Воронеж: ГТУ, 2002. — С.215-237.

ВЫСТАВОЧНАЯ ПАНОРАМА

Для проектировщиков

Век современных компьютерных технологий не утратили свое значение такие канцтовары, как ручки, карандаши, фломастеры, угольники, линейки, бумага и т.д.

Как показала 12-ая международная выставка «Канцэкспо», прошедшая в «Экспоцентре» в Москве на Красной Пресне, интерес к качественным инструментам, которыми до сих пор пользуются архитекторы, конструкторы и дизайнеры не только не упал, а значительно вырос.

В этом году посетители выставки ознакомились со многими новинками, которые делают труд проектировщиков более продуктивным. Это инструментарий для проектных организаций, оборудование для школ.

Так, ассортимент канцтоваров, который пользуется в России широким спросом, составляет примерно 1–3 тыс. наименований. Западные компании в среднем имеют ассортимент в 5–7 тыс. позиций.

Среди иностранных торговых марок, представленных на выставке «КанцЭкспо-2005», — CENTROPEN, хорошо известная в России KOH-I-NOOR, KORONA DURABLE, ERICH KRAUSE, SENATOR, PARKER, PILOT, WATERMAN.

Как отмечают специалисты, отечественный рынок канцелярских товаров пока не отмечается особым разнообразием. И это, в свою очередь, также определило интерес к выставке «Канцэкспо».

В.Г. Страшнов (Москва)

И.С.ШУКУРОВ, докторант МГСУ

Гипертермическое районирование территории

Методической основой оценки фоновых природно-климатических условий при планировке, застройке и благоустройстве населенных мест в условиях сухого жаркого климата должно являться районирование территорий для определения гипертермического состояния регионов по главному фактору метеорологии — температуре окружающей среды.

Такое районирование направлено на определение степени благоприятности метеорологических условий для обоснования градостроительных требований к архитектурно-планировочным решениям и выявление комплекса градостроительных средств корригирования неблагоприятных условий внешней среды.

Существующие карты климатического районирования имеют определенные недостатки. Например, по картам следует, что жилая застройка может быть одинаковой в Самарканде, Ашхабаде, Тбилиси, Баку и т.д., т.е. без учета национальных традиций. При составлении карт не учтены специфическое и ярко выраженное распределение солнечной радиации и запыленность атмосферы, поэтому карты не могут быть использованы для зонирования территорий при строительстве и обеспечения требований микроклимата и солнцезащиты застройки. Таким образом, единое климатическое районирование для строительства нецелесообразно. Карта климатического районирования, составленная М.М.Будыко, более дифференцированно отображает общеклиматические различия [1].

Б.А.Айзенштатом [2] положен принцип биоклиматического районирования территорий Центральной Азии, где районирование является не комплексным, а ландшафтно-климатическим. При этом климатические особенности отдельных зон выявлены недостаточно. На основе критерия комфортности микроклимата достаточно ясно определено, что в любом пункте, ограниченном средней июль-

ской изотермой +27°C, микроклимат жилища будет дискомфортным.

С другой стороны, известно, что после того, как в жилище становится дискомфортно жарко, наружные проемы открываются, значительное количество бытовых, а также трудовых процессов переносится на открытый воздух, и человек начинает воспринимать не внутренний микроклимат помещения, который формируется под влиянием среднемесячной температуры и влажности, а действительный наружный микроклимат со всеми его фактическими проявлениями. Это не может не учитываться при жилищном строительстве и является решающим в градостроительстве.

Поэтому климатическое районирование не является системой, способной коренным образом повлиять на внешние признаки жилой застройки. Оно лишь в слабой степени влияет на нормирование внешнего облика зданий и застройки, а центр тяжести жилой застройки лежит в области учета местных факторов.

В жарких условиях районирование территорий по гипертермическому признаку имеет, по нашему мнению, определяющее значение для типологии строительства, так как учет местных факторов определяет функциональные качества градостроительства: выбор сетки улицы, разрыв между зданиями, этажность, замкнутость пространства, ориентация и планировка здания, комфортность среды и экономичность проектов.

С этой точки зрения для градостроительного климатического районирования вполне уместно ввести та-

кой критерий, как *перегревный гигиенический порог*.

Установлением границ по показателям перегревного гигиенического порога достигается двоякая цель.

С одной стороны, определяется район с неблагоприятными и нездоровыми перегревыми или гипертермическими условиями.

С другой стороны, выделяется район, где градостроительные мероприятия должны направляться на смягчение микроклимата населенных мест, причем с вполне конкретной и достижимой целью, а именно: доведения показателей микроклимата до такого уровня, когда они перестают оказывать неблагоприятное воздействие на организм людей, т.е. ниже перегревного гигиенического порога.

Все это, в конечном счете, должно способствовать оздоровлению условий труда и быта населения, что является основной задачей градостроительства.

В качестве границы перегревного или гипертермического района могут быть приняты средние условия наиболее жаркого месяца на 12 ч дня, соответствующие эффективной температуре +25°C, относительной влажности и скорости воздуха.

Этот показатель является очень удобным, так как в большинстве справочников имеются метеорологические показатели за ряд лет наблюдения для 13 ч, тогда, как для 15–16 ч они отсутствуют.

Ввиду некоторой неопределенности и неудобства одновременного оперирования несколькими численными величинами в медицинской метеорологии было уделено большое внимание выявлению температурных эквивалентов для таких показателей, как тепловая радиация, относительная влажность и скорость воздуха с тем, чтобы можно было дать единую обобщенную оценку теплоощущениям.

По Г.В.Шелейховскому [3] эффективная температура определяется, как

$$r = 125 \lg((1 + 0,02t + 0,00001(t - 8)/(φ - 60) - 0,0045(33 - t/\sqrt{V} + 129ρ)),$$

где t — температура воздуха, °C; $φ$ — относительная влажность, %; V — скорость, ветра м/с; $ρ$ — интенсивность тепловой радиации, кал/мин·см².



Схема гипертермического районирования территории Узбекистана по шкале эффективной температуры для июля месяца

По формуле определяем, что приведенные выше параметры комфортных условий для IV климатического района дают два предела в виде эффективной температуры: нижний — $+19,5^{\circ}C$; верхний — $+22,5^{\circ}C$.

Изменение любого из четырех факторов или их комбинации, вызывающее понижение нижнего предела эффективной температуры, будет ощущаться жителем как "прохладно" или "холодно", а повышение верхнего предела соответственно дает ощущение "жарко", "душно".

В условиях Центральной Азии фактические эффективные температуры лежат много выше верхнего предела комфортных температур. Критерий комфортности оказывается недостаточным для характеристики микроклиматических условий, которые создаются здесь летом, и требуется установление еще одного критерия.

Этим критерием является физиологический температурный порог, лежащий в области высоких температур на границе наступления условий, когда имеется опасность перегрева организма. Можно считать, что этот температурный порог соответствует температуре воздуха $+33^{\circ}C$ без внешнего радиационного поступления тепла.

Эта температура не вызывает патологических явлений при относительной влажности $\varphi = 25-30\%$ минимум. Согласно формуле, при температуре $+33^{\circ}C$ ветровым фактором можно пренебречь, так как член уравнения, содержащий скорость ветра, при этой температуре обращается в ноль. На основе этих условий, подставляя указанные величины в фор-

мулу, можно найти, что величина перегревного порога в градусах эффективной температуры составляет $+25^{\circ}C$.

Согласно исследованиям Б.Багирова [4], установлено, что в районах с жарким сухим летом при относительной влажности 50% верхний допускаемый предел температуры воздуха для зоны комфорта может быть увеличен до $+28^{\circ}C$.

Для составления карты гипертермического районирования конкретного региона была использована нограмма, составленная по данным Хьюстона, Яглоу и Мюллера [5]. На основании этих данных была построена карта гипертермического районирования территорий Узбекистана (рисунок).

Список литературы

1. Будыко М.И. Климат и жизнь. — Л.: Гидрометеоздат, 1971.
2. Айзенштат Б.А. О поступлении потоков рассеянной радиации на вертикальные и горизонтальные поверхности в условиях городской застройки//Тр. САРНИГМИ, вып. 22137, 1965.
3. Шелейховский Г.В. Микроклимат южных городов. — М.: Изд-во АМН СССР, 1948.
4. Багиров Б.Г. Вопросы рациональной организации труда, отдыха, питьевого режима в пустыне. Адаптация человека и животных к условиям пустыни. — Ашхабад, 1971.
5. Банхиди А. Тепловой микроклимат помещений. Расчет комфортных параметров по теплоощущениям человека.//Пер. с венгер. — М.: Стройиздат, 1981.

Только для специалистов

Фирмы "Мессе Дюссельдорф ГмбХ" (Германия) и ООО "Мессе Дюссельдорф Москва" (Россия) при содействии Экспоцентра стали организаторами выставки "Сантехника. Кондиционирование. Отопление-2005". Данный смотр относится к разряду проектов, рассчитанных в основном на специалистов. Это единственная в России выставка, которую поддерживают российские и зарубежные профессиональные ассоциации.

В выставке приняли участие 300 предприятий и фирм, из них 156 — из России.

На выставке была представлена достаточно полная картина развития отопительного и сантехнического оборудования, систем вентиляции и кондиционирования. Интерес специалистов вызывали техника и оборудование для создания комфорта в жилищно-гражданских и промышленных зданиях. Помимо новых, их вниманию предлагались экспонаты, уже нашедшие применение при строительстве, реконструкции зданий и в жилищно-коммунальном хозяйстве. Среди экспонатов выделялся впервые представленный специальный проект "Интеллектуальное здание".

Специалисты, работающие в области инженерного оборудования, а также заказчики, проектировщики и строители стараются отслеживать все новое, появляющееся не только на строительном рынке, но и на специализированных выставках. Именно поэтому выставка "Сантехника. Кондиционирование. Отопление" пользуется популярностью.

В рамках выставки прошел симпозиум, посвященный проблемам энергоэффективного оборудования для теплоснабжения и климатизации зданий.

В.М.Цветков (Москва)

И.В.ЧЕРЕШНЕВ, кандидат архитектуры (ГАСУ, Волгоград)

Биоклиматические принципы формирования жилой среды

В настоящее время на стыке экологии и строительных наук происходит становление еще одного научного направления — строительной экологии.

Возникновение строительной экологии как новой ветви экологической науки обусловлено тем, что строительная деятельность продолжает оставаться крупнейшим источником загрязнения окружающей среды и значительным потребителем невозобновляемых ресурсов планеты. Особое место в рамках задач урбоэкологии и строительной экологии занимает вопрос формирования жилища, отвечающего экологическим требованиям.

ЦНИИЭП жилища после проведенных исследований предлагает определять экологичное жилище, как «...жилище вместе с прилегающими участками, в котором формируется благоприятная среда обитания (микроклимат, защищенность от шума и загрязнений, обеспечение социально здоровых условий жизни, применение химически и физически безвредных материалов в строительстве и т.п.) и которое не оказывает негативных воздействий на городскую и природную среду, энерго-экономично использует возобновляемые источники энергии и обеспечивает жителю контакты с природой».

Изучение опыта строительства и эксплуатации экологических жилых зданий позволяет сделать вывод, что архитектурно-пространственная структура этих жилищ формируется на применении биоклиматических принципов, важной особенностью которых является обеспечение следующих качеств жилой среды:

безотходность функционирования — использование в жилище замкнутых рециркуляционных систем с полной или частичной утилизацией всех отходов: тепловых, биологических;

автономность функционирования — независимость от централизованных систем жизнеобеспечения: канализация, отопление, водоснабжение, электроснабжение;

защищенность жилища от антропогенных воздействий;

экономичность при эксплуатации — создание жилой структуры, способной обеспечить оптимальный уровень комфорта при минимальном потреблении энергетических,

материальных и территориальных ресурсов;

экологическая (природная) компенсация — недостаточная связь жилой среды с природным окружением компенсируется озеленением придомовых территорий, ограждающих конструкций здания (стен, крыш, террас), а также привнесением природы во внутреннее пространство жилых домов (организация зимних садов, теплиц);

биоклиматичность — определяется соответствием функции и формы климатическим и ландшафтным условиям природной среды.

На примере формирования односемейного жилого дома (рис. 1) предлагается рассмотреть основные приемы и методы обеспечения экологических требований, предъявляемых к современному жилищу. В основе архитектурно-планировочной организации предлагается использовать пять биоклиматических принципов.

Аккумуляция энергии (рис. 2). Накопление энергии в объеме жилого дома осуществляется при формировании в планировочной структуре систем: утилизации солнечной энергии (зимний сад, остекленный атриум); аккумуляции отработанного вторичного тепла, поступающего от кухни и ванной; аккумуляции тепла от переработки органических отходов (биотуалет). В большинстве систем теплоаккумулирующая среда состоит из небольших элементов — камни, галька, гравий или сосуды с водой. В качестве теплоаккумулятора могут использоваться и конструктивные элементы здания — пол и стены, выполненные из кирпича или бетона. Эффективность накопления тепла в теплоаккумулирующей массе зависит от теплоемкости материала, из которого она изготовлена.

Распределение энергии (рис. 3). Распределение тепловой энергии является наиболее важным условием, если эта энергия используется в качестве дополнительного источника отопления жилых помещений. Процесс распределения тепла осуществляется при помощи естественной циркуляции теплого воздуха, а также за

счет использования различных механических устройств, например, вентиляторов.

При распределении солнечного тепла воздух из аккумулирующего остекленного пространства переходит в жилые пространства квартиры через открытые окна, двери и люки, размещаемые в верхней части стен, изменяя таким образом тепловой режим помещений.

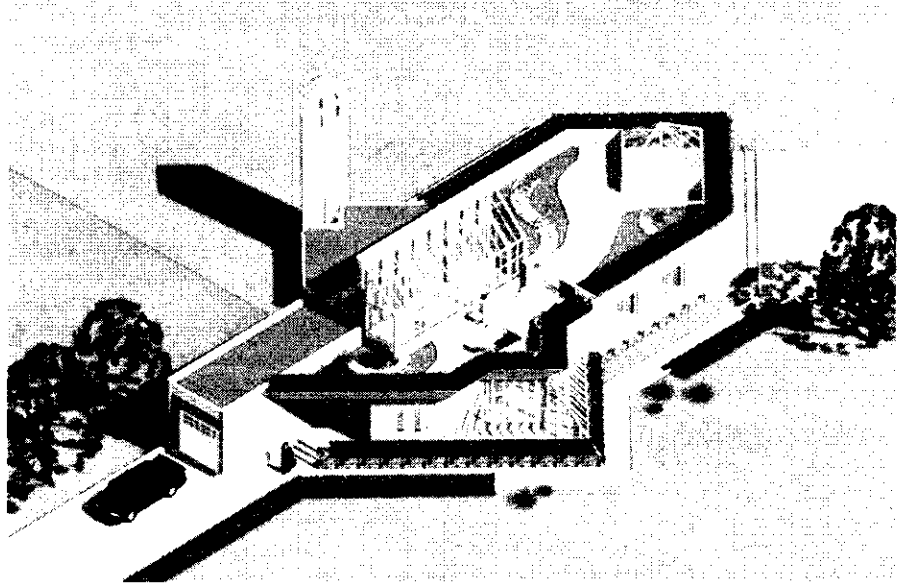
При распределении тепловой энергии удаляемого воздуха предлагается использовать теплообменники, размещаемые в планировочной структуре жилого здания. В качестве теплообменных устройств используются как теплообменники заводского изготовления, так и конструктивные элементы жилого здания (стены, перекрытия). В этих конструкциях каналы, по которым движется отработанный воздух, размещают смежно с каналами приточного воздуха, что позволяет за счет утилизации тепла удаляемого воздуха материалом стен и перекрытий осуществлять частичный подогрев приточного воздуха и тем самым сокращать общие теплопотери здания. Теплообменные устройства — стены и перекрытия с полостями, как правило, размещают в «тепловом ядре» здания, где имеются повышенные теплопоступления (печь, камин, ванная, кухня).

Сохранение энергии (рис. 4). Широкая ориентация жилого дома определяет строгую направленность планировочной структуры жилища, которая предполагает: размещение жилых помещений и систем солнечной утилизации энергии на южном фасаде здания; изоляцию и герметизацию северной части жилого пространства, в которой размещаются подсобные и хозяйственные помещения; обсыпку и заглубление в грунт северных фасадов.

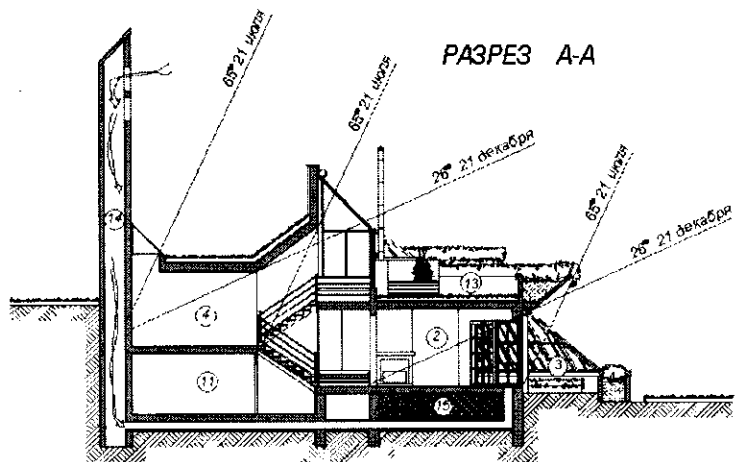
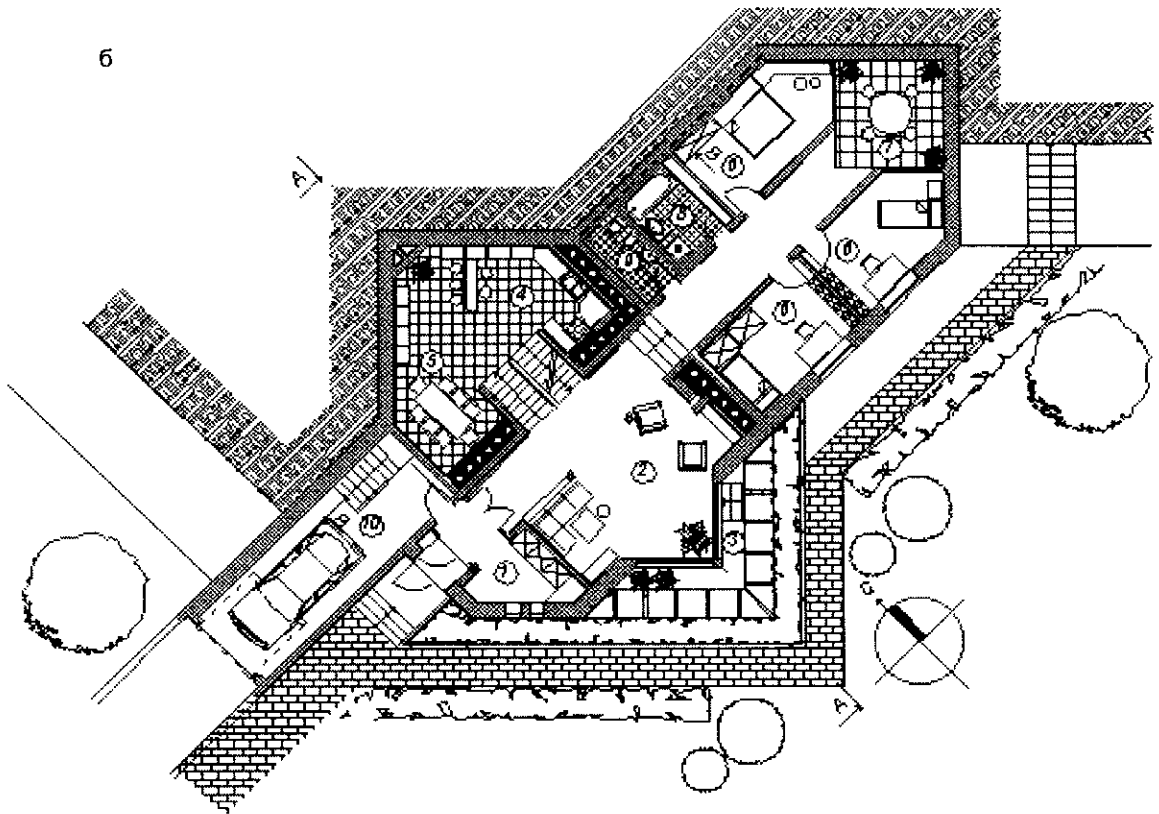
Сохранение энергии осуществляется также за счет организации теплового зонирования. Тепловое зонирование внутреннего жилого пространства является эффективным средством снижения теплопотерь зимой и теплопоступлений летом. Для этого на пути теплового потока из внутренней зоны дома (теплого ядра) к наружной поверхности (буферным пространствам) создается ряд зон (энергетических каскадов) с постепенным понижением температуры. В результате перепад температур у наружного ограждения уменьшается, общие теплопотери здания сокращаются, происходит своеобразная консервация тепла.

Естественное кондиционирование (рис. 5). Системы естественного «пассивного» кондиционирования формируются на основе применения заглубленных в землю туннелей или каналов, своего рода теплообменни-

a



6



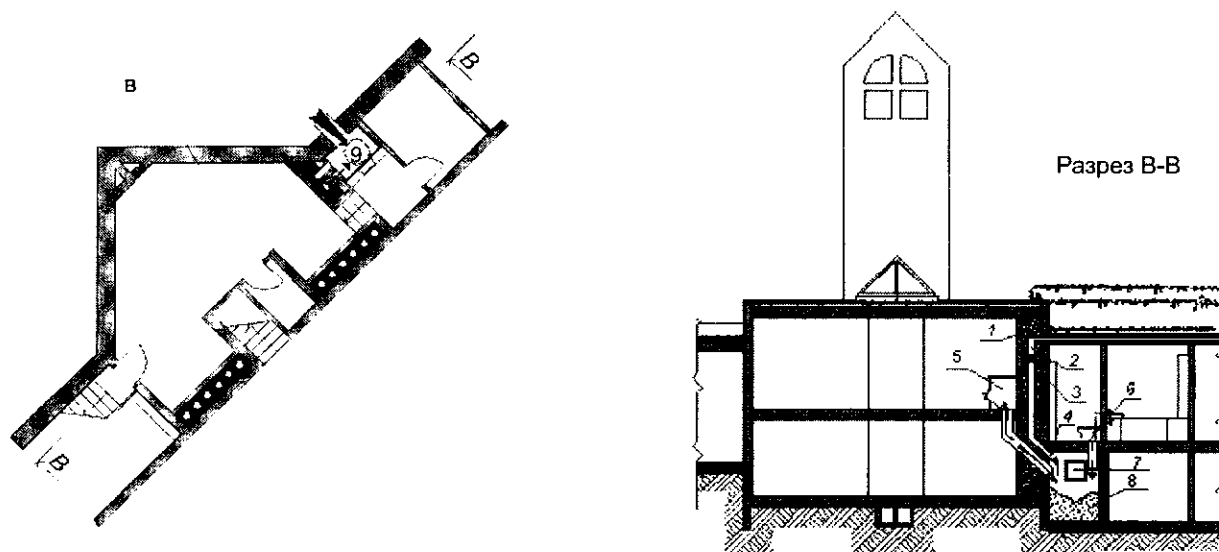
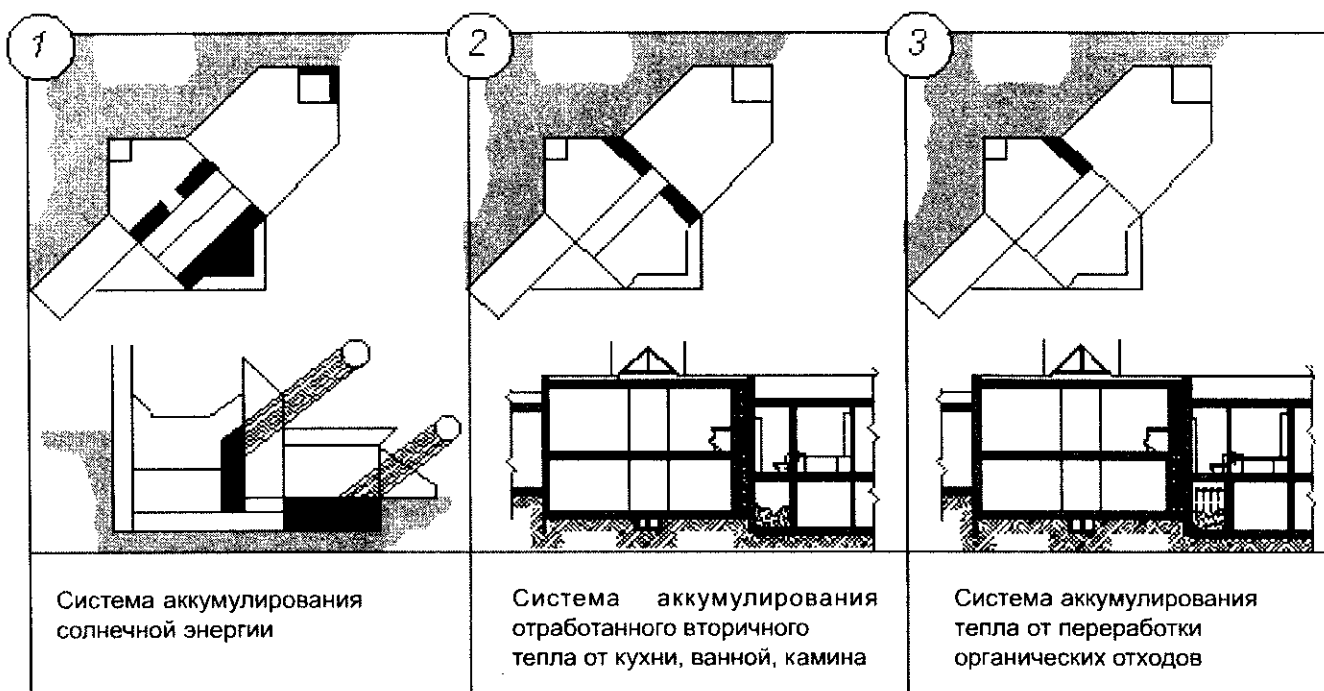


Рис. 1. Жилой дом, основанный на биоклиматических принципах. Архитектор И.В.Черешнев

а — общий вид;

б — план этажа: 1 — прихожая (8,3 м²); 2 — гостиная (40 м²); 3 — зимний сад (15 м²); 4 — кухня (10,5 м²); 5 — столовая (19,5 м²); 6 — спальни (13; 13; 14,5 м²); 7 — атриум-холл (28,72 м²); 8 — ванная комната (7 м²); 9 — санузел (4,45 м²); 10 — гараж (25,4 м²); 11 — подвал (44,45 м²); 12 — биотуалет (2,05 м²); 13 — терраса (132,8 м²); 14 — башня-ветроуловитель; 15 — теплоаккумулятор; в — план подвала: 1 — каменный теплоаккумулятор; 2 — вентиляционный канал для удаления теплого воздуха; 3 — вентилятор; 4 — отработанный воздух; 5 — мусороприемник бытовых органических отходов от кухни; 6 — унитаз; 7 — мусороприемник органических отходов от сада и огорода; 8 — компост; 9 — биотуалет



Система аккумуляции солнечной энергии

Система аккумуляции отработанного вторичного тепла от кухни, ванной, камина

Система аккумуляции тепла от переработки органических отходов

Рис. 2. Аккумуляция энергии

ков, через которые проходит воздушный поток. Эти системы позволяют при теплой погоде с температурой воздуха от +20 до +32°C и низкой относительной влажностью воздуха 30% предварительно охладить и увлажнить наружный воздух перед тем, как он поступит в жилые помещения, а при холодной погоде с температурой воздуха от +4 до -12°C предварительно подогревать наружный воз-

дух. Для оптимизации воздухообмена и теплообмена при закрытом режиме эксплуатации жилища зимой целесообразно использовать системы земле-воздушной вентиляции совместно с системами утилизации солнечной энергии (остекленный атриум, оранжерея). При этом наружный холодный воздух, проходя через подземные каналы и аккумуляторы солнечного тепла, подогревается и

нагретым попадает в жилые помещения, не понижая температуру внутреннего воздуха. Одно из ведущих мест земле-воздушной вентиляции занимают шахты-воздухоуловители, которые имеют три или четыре грани с отверстиями для улавливания ветровых потоков на различных направлениях. В тех случаях, когда сила ветрового потока недостаточна, для подачи воздуха используют вентиляторы.

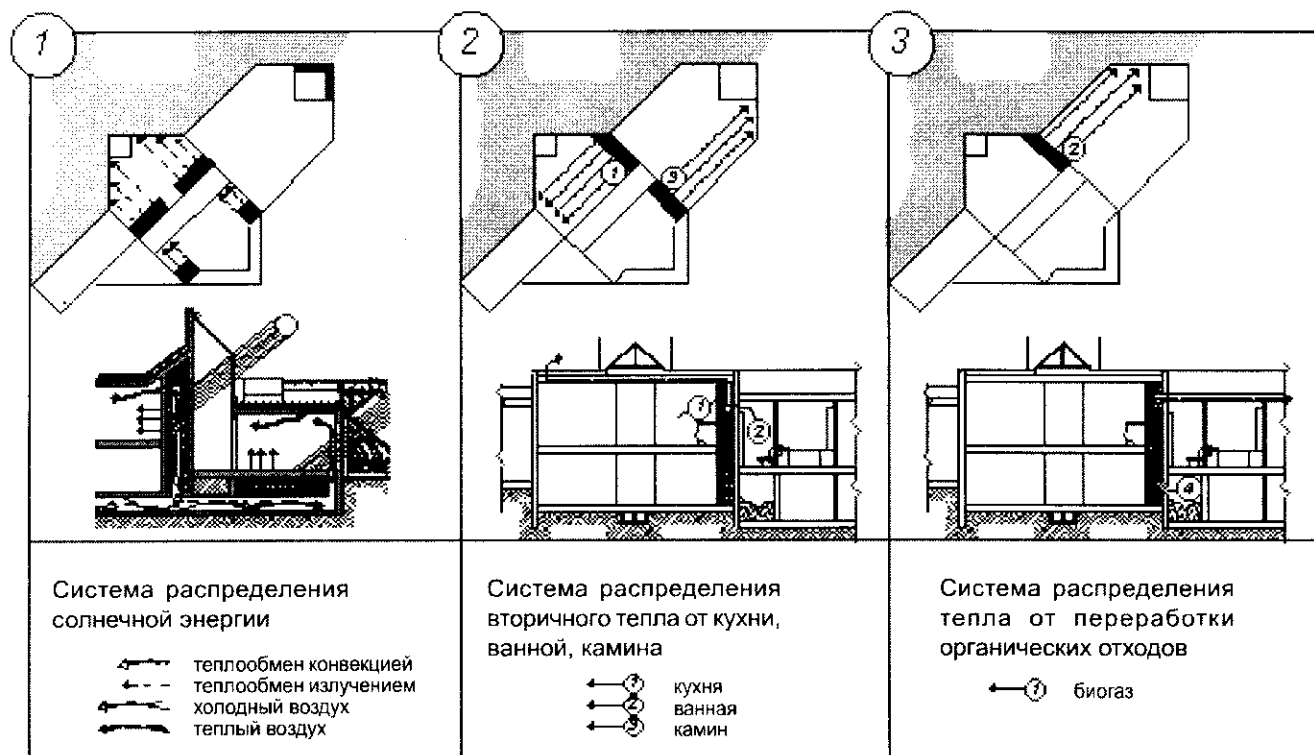


Рис. 3. Распределение энергии

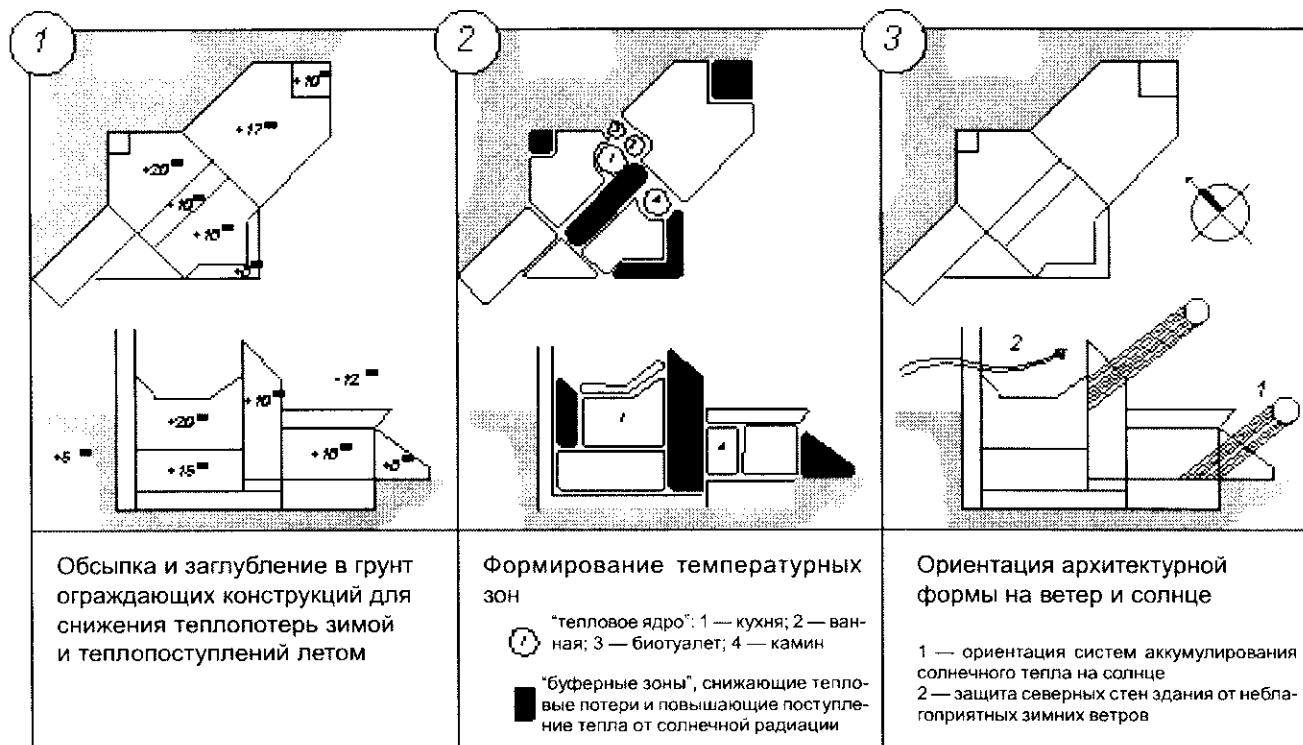


Рис. 4. Сохранение энергии

Регулирование теплообмена (рис. 6). Практика применения остекленных пространств показывает, что наряду с их высокими аккумулярующими свойствами, они совершенно не пригодны для сохранения утилизированной энергии, так как наибольшие теплопотери идут через остекленную

поверхность. Поэтому для достижения максимального энергосберегающего эффекта в условиях климата с резкими перепадами ночных и дневных температур предлагается повысить изолированность остекленных пространств от теплопотерь. Наиболее простым способом регулирова-

ния теплообмена является применение с наружной стороны остекления жестких и трансформируемых устройств (жалюзи, экраны, ставни). Как известно, вечером происходит понижение температуры наружного воздуха и опущенный на ночь экран или жалюзи позволяют уменьшить поток

А.А.МАГАЙ, кандидат архитектуры, заместитель директора по научной деятельности (ОАО ЦНИИЭП жилища)

Архитектура небоскребов мира

На протяжении многих лет, начиная с XIX столетия, ведутся поиски рациональных архитектурных форм, конструктивных систем и строительных материалов для строительства высотных зданий.

Применение несущих кирпичных стен при строительстве многоэтажных зданий показало недостатки этого материала: с повышением высоты здания увеличивается толщина стен, а следовательно, и вес здания. Ограниченность применения этой схемы стала очевидной при строительстве в 1891 г. 16-этажного здания «Монаднок» в Чикаго, нижние стены которого были толщиной 1,8 м. Такая толщина стен затрудняла освещенность помещений; помимо этого перекрестно-стенная система, состоящая из часто устанавливаемых стен, не позволяла организовывать большие открытые пространства, необходимые для торговых предприятий, как правило, располагавшихся на первых этажах высотных зданий.

Большим достижением в строительстве высотных зданий стало использование каркасных конструкций. Одним из первых высотных зданий с применением каркаса стало 10-этажное здание Хоум Иншуренс билдинг в Чикаго (1885 г.), спроектированное архитектором Уильямом Ле Барон Дженни (рис.1). Однако это прогрессивное конструктивное решение не отразилось на архитектуре здания. В объемно-пространственном решении высотных зданий того времени повторялись приемы и средства каменных строений — массивные нижние этажи, тяжелые горизонтальные поэтажные пояса и арочные окончания окон верхнего этажа, а фасады были оформлены в духе дворцов эпохи Возрождения. Вместе с тем, с применением каркаса высотные здания могли расти вверх без увеличения толщины стен и за счет этого обрести легкость и стройность.

В 1895 г. было построено 14-этажное здание Релайнс Билдинг. Возведенное в духе чикагской школы, характерными особенностями которой были: стальной каркас так называемой чикагской структуры, большие площади окон, широкие горизонтальные эркерные окна, горизонтальные

пояски, подчеркивающие легкость здания. Большие эркерные окна, открывающиеся в центральной части, выступали вперед и обеспечивали большой световой фронт для освещения помещений. Для проветривания служили расположенные по разным сторонам эркера узкие окна. Само здание было разделено на два функциональных объема: первые 2 этажа с большими окнами-витринами универмага облицованы темным камнем, практически без украшений, а фасад верхних 12 этажей офисов был разработан в необычной для того времени открытой и прозрачной манере. Терракотовые панели светлого тона, украшенные в неоготическом стиле, размещены впереди несущих элементов стального каркаса. В углах колонны каркаса закрыты угловыми элементами. Невысокий чердачный этаж



Рис. 1. Хоум Иншуренс Билдинг

здания с очень маленькими квадратными окошками завершает объемно-пространственную композицию.

Это здание стало предшественником небоскребов из стекла и стали, пропагандируемых в 20–40-е годы XX столетия всемирно известным архитектором Мисс ван дер Роэ, здания которого стали эталоном административных зданий во всем мире.

В то время как непрерывное структурное и техническое совершенствование позволяло разработчикам и строителям небоскребов достигать все новых высот, теория архитектуры еще не была подготовлена к развитию нового типа проектирования. Одним из первых теоретиков высотного строительства стал Луис Салливан, который отметил архитектурный потенциал небоскребов и немало сделал, внедряя свои принципы в архитектуру высотных зданий. Салливан еще в 1891 г. увидел необходимость сужения высотных зданий по мере увеличения их высоты для обеспечения доступа света на нижние этажи самого здания и на улицы, что позволило строить более высокие здания и более плотно располагать небоскребы друг к другу. Луис Салливан и Джон Велборн Рут сформулировали архитектурный принцип, в соответствии с которым «форма определяется функцией».

Возведение высотных зданий с применением металлического каркаса поставило перед архитекторами новые тектонические задачи, которые заключались в отказе от облицовки каркаса массивными каменными стенами, выявлении его на фасаде и заполнении пространств между каркасом крупными остекленными поверхностями.

Постепенное совершенствование методов расчета стальных каркасов позволило постоянно увеличивать высоту зданий. Так, в 1905 г. было построено 50-этажное здание Метрополитэн Тауэр Билдинг в Нью-Йорке. Вскоре высотные здания той эпохи, такие как Вулворт Билдинг (241,4 м), построенный в 1913 г. (рис.2), превратились в символы коммерции. Особое внимание уделялось форме их остроконечных пик, служивших рекламой здания. Впервые появился термин «небоскреб».

Продолжающееся стремление строителей и заказчиков максимально использовать все возможности участка земли за счет высоты строения привело к тому, что произошел обратный сдвиг от тонких башенных форм к более компактным, высоким блочным структурам. Таким зданием стал 39-этажный, составленный из двух блоков Экитэйбл Билдинг, построенный в 1915 г.

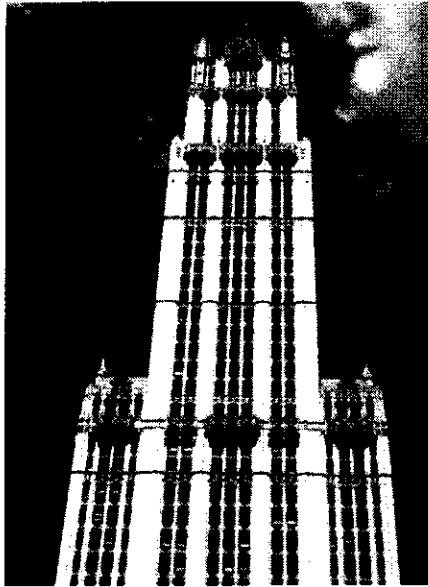


Рис. 2. Вулворт Билдинг

В 40-е годы XX столетия знаменитый архитектор Людвиг Мис ван дер Роэ стал инициатором строительства нового поколения высотных зданий. Он сумел объединить единую архитектурную и конструктивную форму, максимально упрощая структуру функционального пространства. Характерным примером такого принципа могут служить высотные 82-метровые жилые дома «Лэйк Шор Драйв», построенные в 1951 г. Однако прототипом очень многих современных офисных зданий стало 38-этажное здание «Сиграм Билдинг» (1958 г.), спроектированное Мис ван дер Роэ совместно с Филиппом Джонсоном (рис.3). С 1948 по 1969 г. Мис ван дер Роэ спроектировал 14 высотных зданий в Чикаго, что дало ему возможность развить и усовершенствовать прототип. Его высоты очень похожи одна на другую — в основе зданий лежала простая кубическая форма.

В подражание архитектуре Мис ван дер Роэ в 1952 г. в Нью Йорке было построено 92-метровое здание «Левел хаус» (архитектурное бюро SOM). Идеи Мис ван дер Роэ распространились на весь мир. Во многих странах построили и еще долго строят прямоугольные стеклянные коробки различных модификаций. Так, в Копенгагене в 1960 г. был возведен отель авиакомпании «САС» (архитектор А.Якобсен), в Бельгии Тур Мартини (архитектор Дж.Гасиньер), в России здание Гидропроекта (архитектор Г. Яковлев) и многие другие высотные здания.



Рис. 3. Сиграм Билдинг

Рационалистические идеи в строительстве высотных зданий выявились при проектировании здания «Джон Хэнкок» в Чикаго. Построенное в 1969 г. 343,5-метровое 100-этажное здание по фасаду опоясано металлическими конструкциями-поясами и диагоналями, определяющими конструктивную систему. Вместе с тем, опорные конструкции уменьшающегося в объеме вверх здания воспринимаются не как несущие конструкции, а как архитектурный прием, выражающий тектоническую характеристику здания.

Таким же решением — выноса несущих конструкций на фасад зда-

ния — характеризуется и «Шанхайско-китайский банк». Несущие конструкции банка не только выполняют свои прямые функции, но и выражают тектонику здания в стиле «хай-тек» (рис.4).

Одним из значительных явлений в архитектуре высотных зданий стало строительство в 1974 г. 443-метрового здания «Сирс тауэр», одного из самых высоких небоскребов мира. Благодаря ступенчатой структуре здания в нем эффективно использован металлический каркас, создающий интересное объемно-пространственное решение.

Поиски эффективных формообразующих возможностей в проектировании и строительстве высотных зданий, стремление отойти от простых геометрических объемно-пространственных решений привели к повыше-

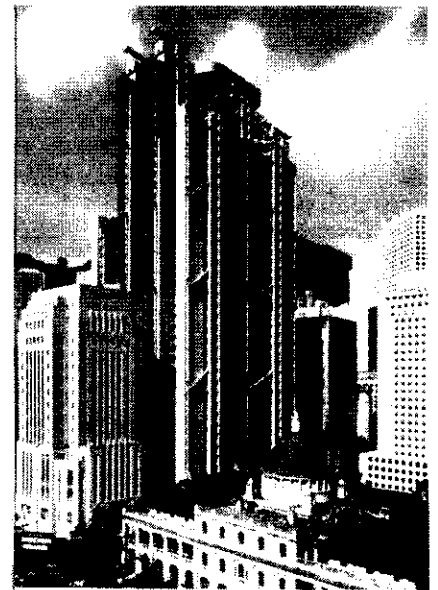


Рис. 4. Китайский банк

нию выразительности разных по назначению высотных зданий. Необычная объемно-пространственная структура была принята архитектором Б.Гольдбергом при проектировании многофункционального жилого комплекса «Марине сити» в Чикаго. Принятая за основу круглая форма плана позволила максимально использовать статические характеристики железобетона, организовать на нижних 19 этажах гаражи с круговым спиралевидным пандусом (рис.5) и широко раскрыть световой фронт для освещения жилых помещений, расположенных на остальных 44 этажах. Другим известным высотным здани-

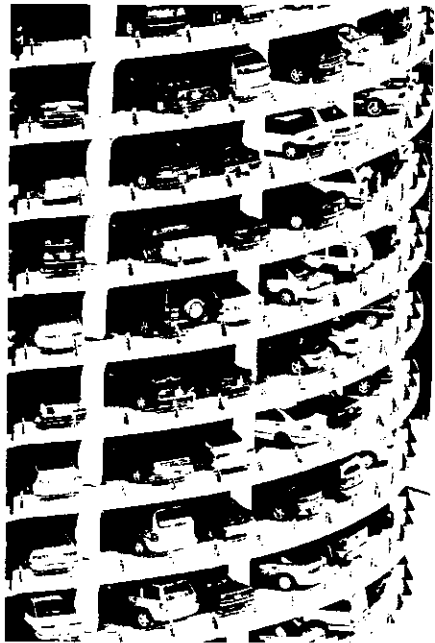


Рис. 5. Гаражи в Марина сити

ем, где основу объемно-пространственного решения представляет цилиндрическая форма, является здание фирмы БМВ.

К таким зданиям можно отнести здание фирмы Пирелли в Милане (архитектор Д.Понти, инженер П.Нерви), в котором объемно-пространственная структура образована четырьмя треугольными пилонами, расположенными по углам здания, и четырьмя центральными стенами-диафрагмами, выступающими на фасаде здания. Благодаря относительно неширокому корпусу (18,5 м) все помещения имеют естественное освещение, что является затруднением в других высотных зданиях.

При проектировании высотных зданий учитываются различные на него воздействия, поэтому их объемно-пространственные решения принимают разнообразные формы. Трансамерика-Пирамида, построенная в 1972 г. в Сан-Франциско, имеет форму 260-метровой пирамиды. Принятие такой формы за основу архитектор У.Перейра обосновывал необходимостью обеспечить как можно большую высоту здания при максимальной освещенности улиц и близстоящих зданий. Необычная архитектурная форма обеспечила рекламу фирмы «Трансамерика корпорейшн» привлекательность, а зданию — запоминаемость.

Такую же пирамидоидальную форму имеет здание Центра Аль-Файзалия высотой 267 м, возведен-

ное в 2000 г. в Эр-Рияде (Саудовская Аравия). Архитектор Н.Фостер создал оригинальный объект, отличный от всех окружающих зданий. Башня имеет форму четырехгранной пирамиды, скрепленной угловыми ребрами, объединенными в самом верху, и заканчивается шпилем. Оригинальность и легкость зданию придают тонкие ребра, легкие алюминиевые фасадные элементы, промежуточные междуэтажные пространства и ажурное завершение. В золотистом трехэтажном шаре расположен ресторан, откуда открывается вид на город.

Необычную объемно-пространственную форму в виде паруса (рис.6) имеет единственный в мире семизвездочный отель Бурдж аль-Араб (архитектор Д.Спирз) высотой 321 м, построенный в 1999 г. в Дубае (ОАЭ). Вынесенное от берега на 280 м здание смотрится, как огромный парусник, пристающий к берегу. Здание имеет массу оригинальных и своеобразных решений — внутри здания находится самый высокий в мире (180 м) атриум, это самое высокое здание с мембранной конструкцией.

Чрезвычайно оригинальным в архитектурном отношении выглядит высотное здание (197 м) Лейк-Пойнт-Тауэр в Чикаго. Возведенное в 1968 г. здание является жилым домом для постоянного проживания. Оригинальность зданию придает объемно-про-

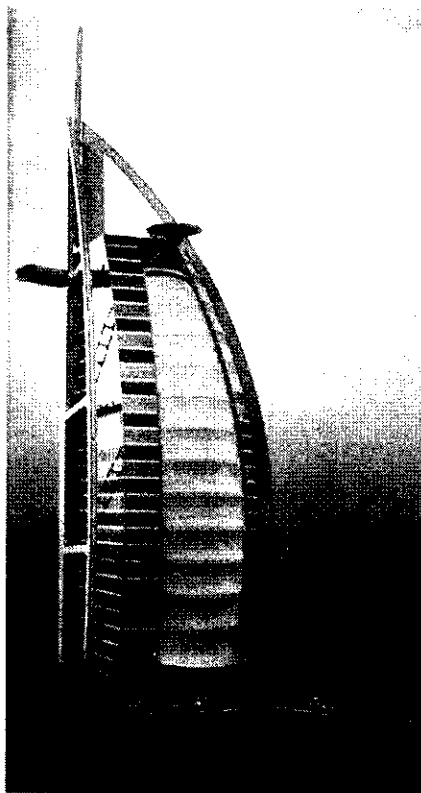


Рис. 6. Бурдж аль-Араб

странственное решение в виде трилистника, которое обеспечило изолированное расположение квартир. Облицовка фасада из светоотражающего стекла также была выбрана для обеспечения изоляции жильцов от любопытных глаз. Огромная структура благодаря своей форме и стеклянному ограждению выглядит достаточно воздушной и всегда современной.

Первый Интерстейт-Банк (архитектор Г.Кобб) — еще одно здание с остекленным фасадом — построено в 1985 г. в Далласе. Две кристаллические призмы высотой 219 м расположены перпендикулярно друг другу. Здание, в котором расположены банковские службы, отличается полигональным объемом, облицованным зеленым зеркальным стеклом, что придает ему легкость и оригинальность.

Футуристическую архитектурную форму имеет банк Китая в Гонконге, построенный по проекту И.Пея в 1990 г. Полигональная объемно-пространственная структура здания высотой 367 м напоминает по форме небоскреб Первого Интерстейт-Банка. Однако в отличие от последнего в здании банка Китая видны черты национальной китайской архитектуры — уменьшающийся уступами вверх объем по форме напоминает стебель бамбука, а своеобразные диагональные конструкции, выставленные наружу, подчеркивают изящность и элегантность всего объема (рис.7)

Нельзя не отметить оригинальность высочайшей башни Петронас в Куала Лумпуре (Малайзия), состоящей из двух равнозначных объемов, объединенных панорамным мостом на уровне 41-го этажа (рис. 8). Возведенное в 1998 г. по проекту ассоциации Ц.Пелли здание в себя национальные архитектурные черты традиционных зданий Юго-восточной Азии — минаретов и пагод. Высота башен составляет 452 м (с антеннами). Железобетонная конструкция здания позволила сделать здание пластичным, многогранным, в духе постмодернизма.

Современные тенденции выбора конструкций для высотного строительства складываются в пользу железобетона. Все большее количество зданий в последнее время проектируется и строится на основе железобетона или смешанных конструкций: Томорроу-Сквер (Шанхай, Китай), Королевский центр (Эр-Рияд, Саудовская Аравия), Эмиратские близнецы (Дубай, ОАЭ), Конде-Наст-билдинг (Нью-Йорк, США) и др. Это объясняется, в первую очередь, ужесточившимися требованиями безопасности и огнестойкости конструкций, применяемых в высотном строительстве.

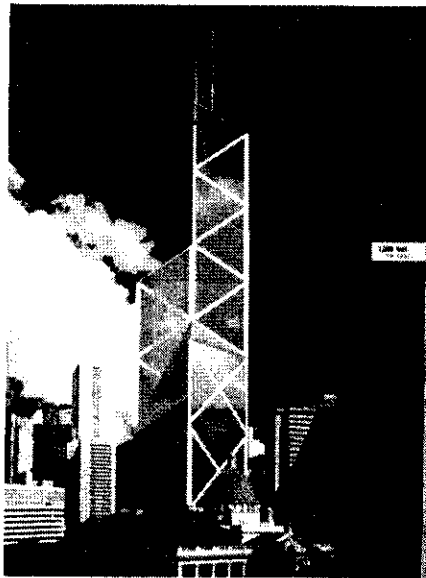


Рис. 7. Банк Китая в Гонконге

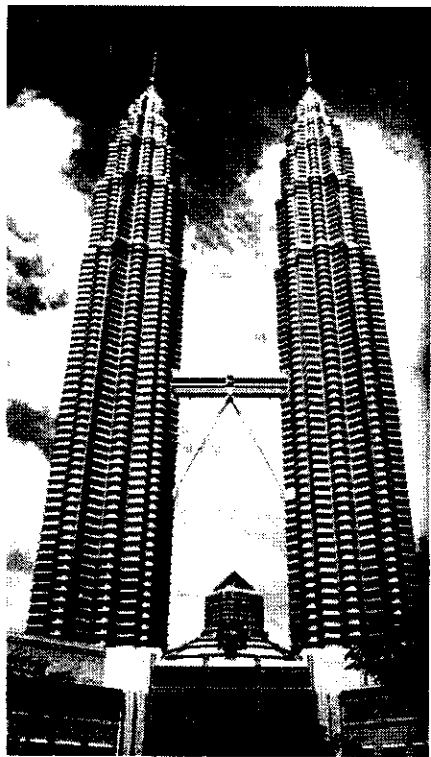


Рис. 8. Башни Петронас

Эпоха небоскребов продолжается, несмотря на скептицизм и критику многих специалистов. Благодаря эффективному использованию современных строительных материалов и конструкций, прогрессивным методам возведения высотные здания характеризуются все большим объемно-пространственным, архитектурным и конструктивным разнообразием.

ИНФОРМАЦИЯ

Л.Б.АРУОВА, доцент (Кызылординский университет)

В условиях сухого жаркого климата

Сухой жаркий климат неблагоприятно влияет как на технологию бетонных работ, так и на долговечность бетонных изделий, конструкций.

Он вызывает увеличение водопотребности бетонной смеси, быструю потерю его подвижности при транспортировании или выдерживании до укладки, интенсивное обезвоживание свежесуложенного бетона и снижение вследствие этого его прочности на сжатие в месячном возрасте до 50%, а также значительное ухудшение других физико-механических свойств бетона, растрескивание конструкций и сооружений, резкое снижение их долговечности, значительное усложнение условий производства бетонных работ, повышение их стоимости, ухудшение условий труда и другие негативные последствия.

Важнейшая задача бетонирования в жаркую и сухую погоду – обеспечение требуемой консистенции бетонной смеси при ее укладке. Значительное количество бетона, укладываемого в монолитные конструкции и сооружения, доставляется с бетоносмесительных заводов и централизованных узлов. Качество товарного бетона выше качества бетона, изготавливаемого на месте.

Вместе с тем, транспортирование товарного бетона, особенно в жаркую сухую погоду, связано со значительными трудностями. Высокая температура среды, сильная солнечная радиация значительно повышают температуру компонентов бетона и бетонной смеси, что приводит к ускорению гидратации, схватывания цемента и процессов структурообразования бетона и обуславливают быструю потерю бетонной смесью подвижности в процессе ее транспортирования или выдерживания до укладки. Этому способствует интенсивное испарение воды затворения из свежеприготовленной смеси. Положение осложняется более высокой водопотребностью, присущей смесям с повышенной температурой.

На практике смесь, отпущенная в жаркую сухую погоду с завода-изготовителя с подвижностью, соответствующей СНИП, и имеющая температуру 28-32 °С и более, через час становится непригодной для укладки. Поэтому заводы должны выпускать смесь более подвижной консистенции, что связано с увеличением рас-

хода цемента, трудностями транспортировки.

Обеспечить отпускную подвижность бетонной смеси в жаркую сухую погоду можно без перерасхода цемента путем снижения температуры бетонной смеси, введения поверхностно-активных, пластифицирующих добавок.

Уход за бетоном должен быть организован таким образом, чтобы исключить в течение необходимого периода времени потери им влаги и полностью обеспечить процесс гидратации и твердения цемента до получения потенциально возможной прочности.

Технология гелиотермообработки в светопрозрачных камерах, гелиоформах со светопрозрачными покрытиями при одновременном использовании пленкообразующих составов позволяет максимально использовать поток солнечной радиации естественной концентрации для прогрева бетона, а также способствует аккумулярованию тепла изделиями. А гелиоформы с гелиокрышками, светопрозрачные камеры обеспечивают теплоизолирующий эффект при твердении бетона в несолнечное время суток.

При применении гелиотехнологии удается в значительной мере предотвратить развитие физических деструктивных процессов в свежесуложенном бетоне, вследствие чего структура его в изделиях — плотная, без дефектов, а поверхность изделий — без трещин. Вследствие гелиотермообработки по мягким режимам и при более низких температурах основные физико-механические показатели бетонов несколько выше, чем у традиционно пропаренных (в пропарочных камерах) бетонов, и находятся между ними и соответствующими показателями бетонов нормального твердения.

Для контроля за расходом электроэнергии необходимо использовать счетчики активной и реактивной энергии. Переход на комбинированную гелиотехнологию изделий требует применения специальных систем регулирования, позволяющих дозировать расход дополнительного источника энергии в зависимости от поступления солнечной радиации.

П.П.ОЛЕЙНИК, доктор технических наук (ЗАО ЦНИИОМТП),
С.П.ОЛЕЙНИК, кандидат технических наук (ГУП ППДЦ
«Информстройсервис»)

Основные проблемы переработки строительных отходов

Ежегодно в нашей стране образуется огромный объем строительных отходов от реконструкции и ремонта, нового строительства и сноса зданий и сооружений, а также от брака на предприятиях стройиндустрии.

По федеральному классификационному каталогу строительные отходы включают 21 позицию, из которых преобладающими являются бетон и железобетон, каменные материалы, асфальт, замусоренный грунт, древесина, картон.

Объемы строительных отходов неуклонно растут во всем мире. Основным источником строительных отходов в странах Европейского Союза является разборка зданий и сооружений, динамика которых приведена на рис. 1. Например, в Германии ежегодно сносятся от 16 до 19 тыс. строений в год, из которых половину составляют жилые дома и производственные помещения. Основные причины разборки зданий и сооружений указаны в табл. 1.

В России в ближайшее время только прирост объема бетонного лома и некондиционных конструкций достигнет 15-17 млн.т в год. В Моск-

Таблица 1

Причины разборки (сноса) объекта	Объем, %
Строительство новых жилых зданий	40
Строительство новых нежилых зданий	20
Образование свободных площадей	20
Изменение цели использования здания	7
Форс-мажорные события	5
Прочие причины	8

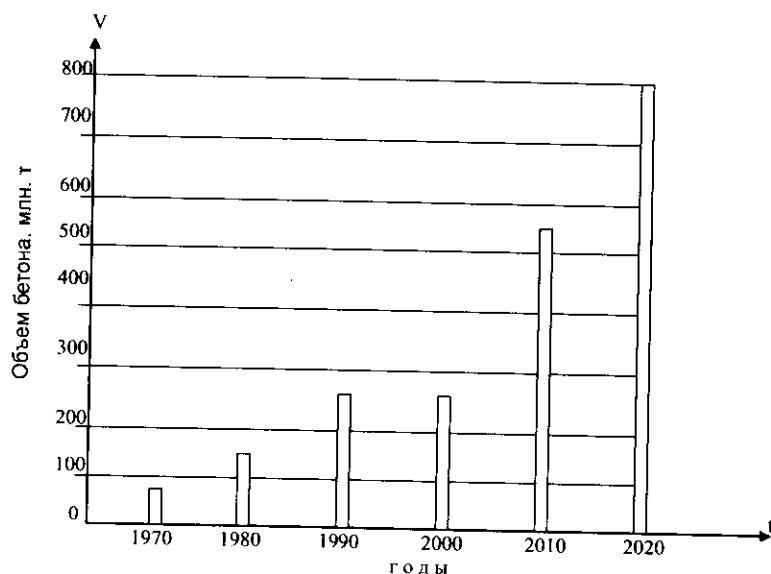


Рис. 1. Динамика роста объемов разборки бетонных сооружений

ве ежегодно образуется в среднем 2,5-3 млн.т строительных отходов. В отличие от европейских стран структура источников образования строительных отходов иная (табл. 2).

Расчеты прогноза роста строительных отходов по Москве, выпол-

Таблица 2

Источники образования строительных отходов	Объем, %
Новое строительство	1
Разборка (снос)	23
Реконструкция	11
Ремонт	62
Стройиндустрия	3

ненные ГУП ППДЦ «Информстройсервис» и ЗАО ЦНИИОМТП, показывают, что за период 2004-2010 гг. их объем составит порядка 33 634 тыс.т. При этом объем отходов бетона, железобетона и кирпича достигнет 29 600 тыс.т, т.е. 88% общего объема строительных отходов (рис. 2). Значительную долю в указанном объеме будут иметь строительные отходы от ремонтных работ (рис. 3).

При такой динамике роста строительных отходов существующие полигоны их захоронения исчерпают себя через 1,5-2 года.

Таким образом, проблема переработки строительных отходов с целью получения вторичных материалов становится исключительно актуальной.

Использование строительных отходов в качестве вторичного сырья позволит снизить затраты на новое строительство и реконструкцию объектов, сократить потребление сырьевых ресурсов, уменьшить нагрузку на полигоны захоронения отходов, исключить образование несанкционированных свалок, сократить земляные ресурсы, отводимые под размещение новых полигонов, а также снизить выбросы загрязняющих веществ от автотранспорта в результате сокращения грузопотоков строительных отходов.

В международной практике для уменьшения количества отходов и увеличения доли их повторного использования разрабатываются и обновляются законы об отходах, в которых определяются «Квоты на реализацию остаточных материалов».

Так, например, в Германии в 1994 г. находилось в эксплуатации 450 уста-

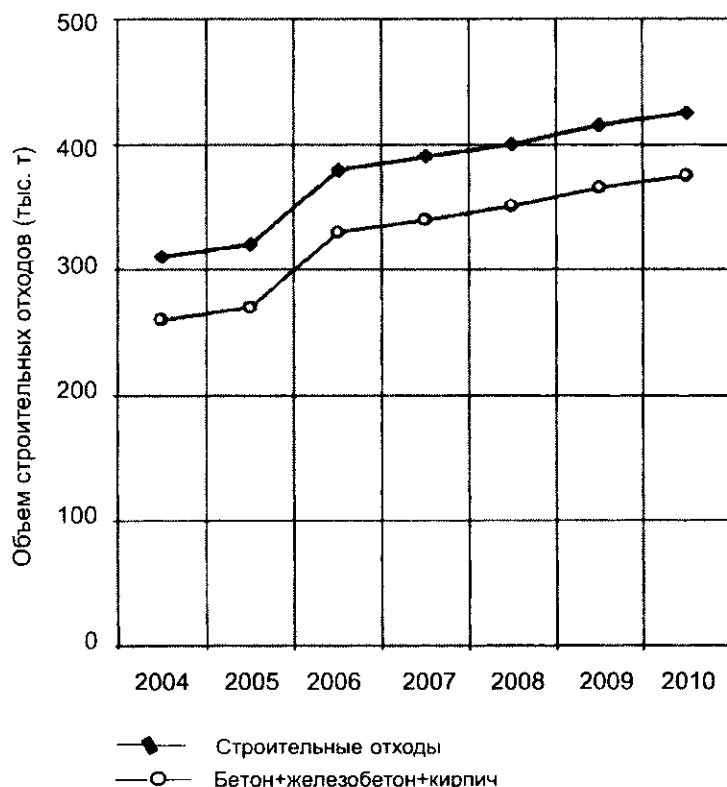


Рис. 2. Прогнозируемые объемы строительных отходов в Москве на 2004–2010 гг.

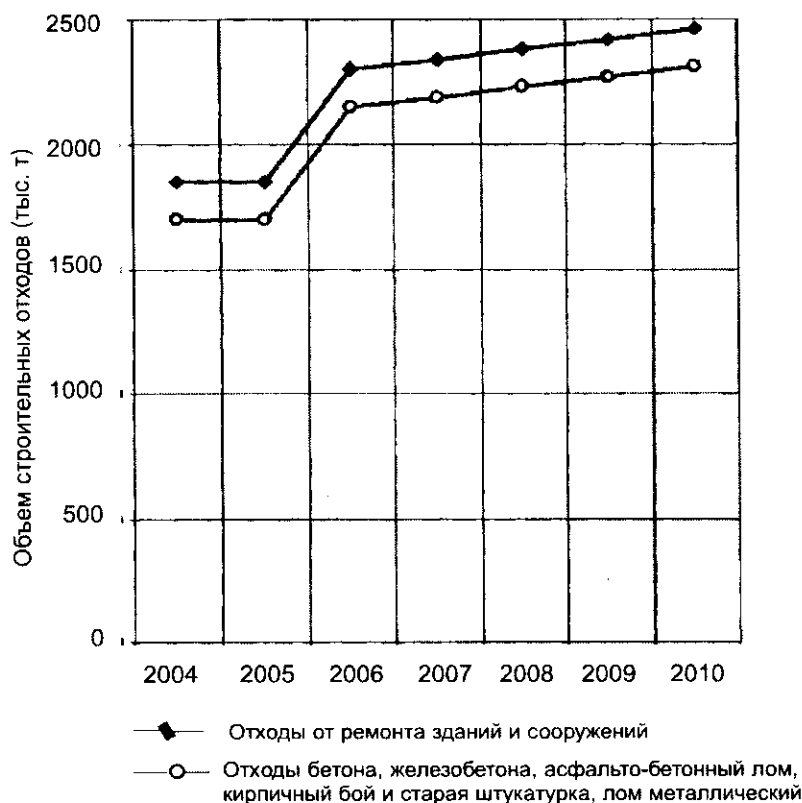


Рис. 3. Среднегодовое накопление строительных отходов, образующихся при ремонтных работах, реконструкции и производственной деятельности инженерных служб города

новок по переработке строительных отходов при квоте 31%, а в Нидерландах эта квота составляет 70%.

В России до недавнего времени строительные отходы практически не утилизировались из-за отсутствия эффективных способов их переработки и соответствующего технологического оборудования. Начиная с 80-х годов прошлого столетия были проведены комплексные исследования по утилизации отходов с разработкой рекомендаций и некоторых нормативных документов.

Наиболее обстоятельно проблемой переработки строительных отходов занимается строительный комплекс Москвы. В настоящее время в городе функционирует 11 установок по переработке строительных отходов, суммарная производительность которых при максимальной паспортной загрузке составляет 1143 тыс. т/год. Такие установки, в частности, имеются в ЗАО «Сатори», УМиАТ ОАО «Стромсервис», СПК «Виктория», ООО «Зеленоградстрой» и др.

Для загрузки дробилок таких установок за рубежом используют автопогрузчики с емкостью ковша 3–4 м³, которые в России не выпускаются. Применение автопогрузчиков малой мощности или самосвалов, загружаемых экскаватором, приводит к тому, что производительность дробилок определяется не их мощностью, а возможностями их загрузки. Поэтому к теоретической производительности установки приходится вводить коэффициент 0,3–0,6. Таким образом, суммарная фактическая производительность 11 дробильных установок в среднем составляет 571,5 тыс. т/год.

Все строительные отходы целесообразно разделять на три группы: *перерабатываемые отходы*, но в недостаточных объемах — бетон и железобетон, утеплитель, стекло, бой керамической плитки, фаянс и др.;

возможные к переработке отходы, но не перерабатываемые — металлические отходы (сталь, чугун), кровельные отходы и др.;

неперерабатываемые отходы из-за технической невозможности или экономической нецелесообразности в настоящее время — линолеум, оргалит, древесина, пластмасса и полимеры и др.

Совершенно очевидно, что объемы перерабатываемых строительных отходов для получения вторичных материалов должны быть значительно увеличены. Такая возможность имеется. Например, для условий Мос-

квы необходимо дополнительно ввести в эксплуатацию порядка 12–13 дробильно-сортировочных комплексов с фактической мощностью по 200 тыс. т/год каждый, что полностью удовлетворит переработку бетона и железобетона и значительно, тем самым, пополнит сырьевую базу города. Уже сегодня имеется техническая возможность переработки битумосодержащих кровельных отходов путем использования установок по выплавлению битума с применением дешевого пара мусоросжигательных заводов.

Можно привести много примеров успешного применения вторичного сырья — сооружение подушек при строительстве дорог, возведение звукоизолирующих ограждений (валов), строительство спортивных площадок, использование бетонного и кирпичного щебня в качестве заполнителя для бетона, укрепление грунта и проселочных дорог и т.д.

Зарубежный и отечественный опыт переработки строительных отходов и их использования в качестве вторичных материалов позволяет рекомендовать к реализации комплекс следующих мероприятий:

активная законодательная и нормативная деятельность в области переработки строительных отходов;

разработка в единой системе федеральных и региональных программ по всем источникам образования строительных отходов и получения вторичных материалов;

бюджетные субсидии на создание производств по переработке отходов и проведению НИОКР, в том числе по экологической безопасности;

поощрительная налоговая, кредитная и амортизационная политика для строительных организаций и предприятий стройиндустрии, работающих в области переработки отходов;

льготные транспортные тарифы на перемещение отходов и повышенные штрафы за образовавшиеся отходы.



**Открытое акционерное общество
ЦНИИЭП жилых и общественных зданий
Рег. № 28128 РП**

Адрес: 127434. Москва, Дмитровское ш., д.9, корп.Б.
Тел. 976-28-19

Баланс общества на 01.01.2005 г. (тыс.руб.)

Актив	
Внеоборотные активы	57 176
Оборотные активы	199 448
	Всего: 256 624

Пассив	
Капитал и резервы	125 882
Долгосрочные обязательства	4 035
Краткосрочные обязательства	126 707
	Всего: 256 624

Отчет о финансовых результатах

Выручка	420 106
Себестоимость	306 369
Управленческие расходы	17 452
Проценты к получению	3 228
Прочие операционные доходы	93 887
Прочие операционные расходы	96 395
Прочие внереализационные доходы	24
Прочие внереализационные расходы	9 380
Прибыль до налогообложения	87 649
Отложенные налоговые активы	57
Отложенные налоговые обязательства	1 337
Текущий налог на прибыль	21 477
Чистая прибыль	64 778
Постоянные налоговые обязательства	1 835

По заключению аудиторской фирмы ЗАО "Аудит БО'С" (Лицензия № Е006100. Приказ МФ РФ от 24.06.04 г., действующая от 24.06.2009 г.) бухгалтерская отчетность ОАО ЦНИИЭП жилых и общественных зданий достоверна и отражает во всех существенных аспектах активы, пассивы и финансовые результаты деятельности общества в 2004 г.

В.А.ЕЗЕРСКИЙ, доктор технических наук (Белосток, РП),
П.В.МОНАСТЫРЕВ, кандидат технических наук (Тамбов, РФ)

Вентилируемый фасад и утеплитель

Роль вентилируемого фасада заключается не только в придании внешнего облика зданию и устройстве вентилируемого зазора между утеплителем и облицовочной панелью, но и в защите теплоизоляционного материала наружных стен от атмосферных воздействий.

Одним из важных факторов, влияющих на надежную и долговечную работу всей конструкции стены в целом, является защита утеплителя от дождевой влаги. В проведенном ранее исследовании [1] установлено, что в открытый стык между облицовочными панелями попадает дождевая влага, часть которой, в свою очередь, оседает на теплоизоляционном материале. В связи с этим, с точки зрения сохранности эксплуатационных качеств утеплителя, размещенного в пространстве между наружной поверхностью стен и облицовочными панелями, представлялось необходимым оценить влияние параметров вентилируемого фасада на количество влаги, попадающей на утеплитель. Для проведения данного исследования использовалась экспериментальная установка [1].

После анализа результатов исследования было принято решение стабилизировать некоторые факторы: диаметр капли и угол падения ветродождевого потока, приняв их соответственно $d_k = 1,2$ мм и $\Theta = 90^\circ$. Выбранные значения соответствуют наиболее неблагоприятным условиям воздействия ветродождевого потока.

В эксперименте рассматривалось отношение количества воды, попадающей на утеплитель (q_1), к количеству воды, оставшейся снаружи облицовочных панелей (q_2), выраженное в процентах: $G = (q_1/q_2) \cdot 100\%$ (функция отклика Y), в зависимости от:

толщины облицовочных панелей t , мм (фактор X_1);

ширины открытого стыка между торцевыми гранями облицовочных панелей δ , мм (фактор X_2);

расстояния между тыльной стороной облицовочных панелей и теплоизоляционным материалом S , мм (фактор X_3).

Фактор X_1 — толщина облицовочных панелей — рассматривался с учетом информации [2], что данный параметр оказывает влияние на дальность проникания влаги за облицовочные панели. Толщина панелей назначалась исходя из наиболее часто используемой облицовки вентилируемых фасадов и принималась равной 5 мм (минимальный размер) и 25 мм (максимальный размер). Такой разброс по толщине связан с размером панелей и материалом, из которого они изготовлены.

Фактор X_2 — ширина открытого стыка между торцевыми гранями облицовочных панелей — назначался исходя из потребности большего охвата возможных вариантов стыков. Наименьший размер стыка принимался равным 3 мм, наибольший — 11 мм.

Фактор X_3 — расстояние от теплоизоляционного материала до тыльной поверхности облицовочной панели (рис.1) — принимался с учетом эффективности работы воздушной прослойки и оптимальной ее величины, что соответственно составляло 20 и 80 мм.

Каждый из факторов варьировался на трех уровнях. Область определения факторов установлена следующей: X_1 — 5 (-1), 15 (0), 25 (+1) мм; X_2 — 3 (-1), 7 (0), 11 (+1) мм; X_3 — 20 (-1), 50 (0), 80 (+1) мм. В скобках указаны кодированные значения факторов.

При выборе плана эксперимента учитывалась необходимость получения адекватного математического описания процесса водопроницаемости и по возможности сокращения числа опытов. Использован композиционный трехуровневый симметричный план, имеющий достаточно высокую эффективность по основным статистическим критериям и включающий 14 опытов [3]. Матрица планирования и результаты эксперимента

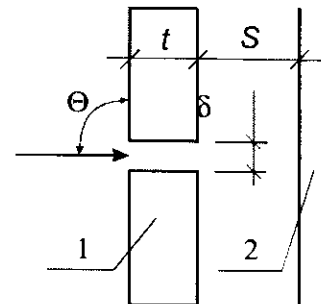


Рис.1. Схема испытываемого стыка
1 — облицовочная панель; 2 — утеплитель

№ опыта	X_1	X_2	X_3	Y_1	Y_2	Y_3	\bar{Y}_i	S^2
1	-1	-1	-1	0,93	0,55	1,21	0,90	0,1097
2	+1	-1	-1	0,09	0,16	0,05	0,10	0,0031
3	-1	+1	-1	27,59	28,41	20,84	25,61	17,2566
4	+1	+1	-1	20,34	13,21	17,57	17,04	12,9199
5	-1	-1	+1	0,24	0,32	0,51	0,36	0,0192
6	+1	-1	+1	0,00	0,01	0,01	0,01	0,0000
7	-1	+1	+1	11,97	18,65	13,92	14,85	11,7996
8	+1	+1	+1	6,32	4,49	2,21	4,34	4,2399
9	-1	0	0	7,25	5,67	11,78	8,23	10,0582
10	+1	0	0	2,84	1,45	4,98	3,09	3,1621
11	0	-1	0	0,13	0,19	0,34	0,22	0,0117
12	0	+1	0	8,62	6,08	12,40	9,03	10,1137
13	0	0	-1	8,94	5,02	7,00	6,99	3,8417
14	0	0	+1	0,47	1,79	1,31	1,19	0,4464

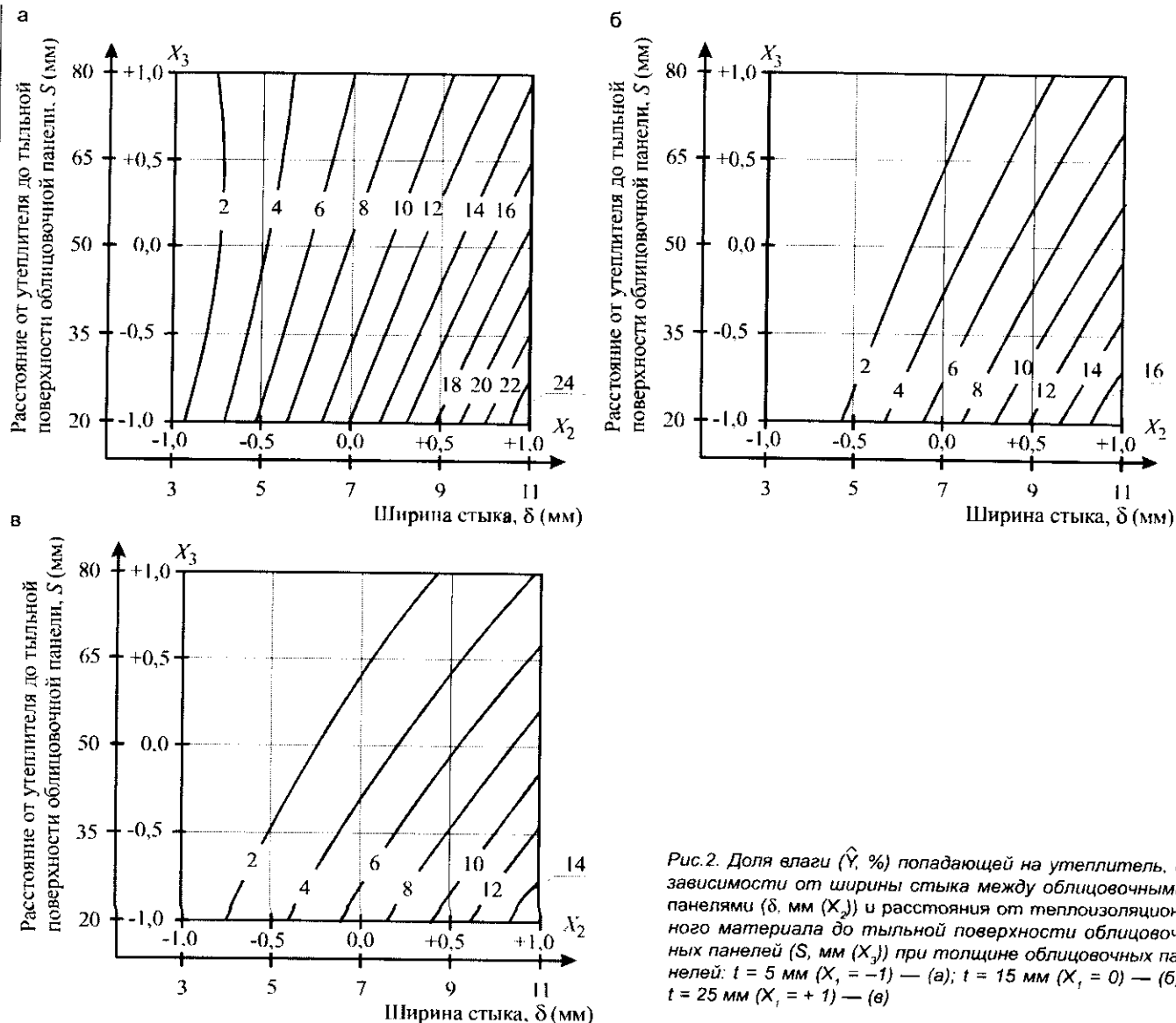


Рис. 2. Доля влаги (\hat{Y} , %) попадающей на утеплитель, в зависимости от ширины стыка между облицовочными панелями (δ , мм (X_2)) и расстояния от теплоизоляционного материала до тыльной поверхности облицовочных панелей (S , мм (X_3)) при толщине облицовочных панелей: $t = 5$ мм ($X_1 = -1$) — (а); $t = 15$ мм ($X_1 = 0$) — (б); $t = 25$ мм ($X_1 = +1$) — (в)

по определению количества влаги, попадающей на утеплитель (Y , %) вентилируемого фасада, приведена в таблице. Количество испытаний в эксперименте при трехкратном дублировании каждого опыта составило 42.

При реализации плана эксперимента последовательность проведения испытаний определялась с помощью таблицы равномерно распределенных случайных величин.

Предварительный анализ результатов эксперимента (см. таблицу) показал, что имеется разброс значений как в отдельных опытах, так и в каждом из них при повторных испытаниях. Выявленная с помощью критерия Кохрена однородность дисперсий показала, что при уровне значимости $\alpha = 0,05$ расчетный критерий Кохрена $G_{\text{расч}} = 0,2333$ меньше критического $G_{\text{кр}}^{0,05; 2; 14} =$

$= 0,3539$. Следовательно, можно считать, что дисперсии опытов однородны. В таком случае дисперсия воспроизводимости эксперимента составляла $S^2_{\text{вос}(\hat{Y})} = 5,2844$.

По результатам эксперимента построена регрессионная модель, которая после оценки значимости коэффициентов по t -критерию приобрела вид

$$\hat{Y} = 3,24 - 2,54X_1 + 6,93X_2 - 2,99X_3 - 2,24X_1X_2 - 2,85X_2X_3 + 2,42X_1^2 + 1,39X_2^2 + 0,85X_3^2.$$

Интерпретация результатов исследования выполнена на основе анализа уравнения регрессии. Выявлялось, прежде всего, влияние отдельных факторов.

Наиболее сильное влияние на

увлажнение минераловатных плит оказывает фактор X_2 . Выявлены положительные линейный и небольшой квадратичный эффекты влияния этого фактора, что свидетельствует об увеличении доли влаги, попадающей на утеплитель, при изменении ширины зазора от 3 до 11 мм. Однако наименьший рост (\hat{Y} с 0 до 3,2 %) наблюдается при повышении ширины стыка с 3 до 7 мм. В интервале 7–11 мм рост доли влаги, попадающей на утеплитель, увеличивается с 3,2 до 11,6 %. При этом на характер и силу влияния фактора X_2 незначительное влияние оказывают его взаимодействия с факторами X_1 и X_3 .

На втором месте по силе влияния оказался фактор X_3 . Выявлены отрицательный линейный и небольшой положительный квадратичный эффекты данного фактора. Это свидетельствует о том, что доля влаги \hat{Y} умень-

шается при изменении расстояния от утеплителя до тыльной поверхности облицовочной панели с 20 до 80 мм. Однако наибольшее снижение \hat{Y} (около 4 %) наблюдается при изменении расстояния от 20 до 50 мм. На характер и силу влияния фактора X_3 оказывает влияние только фактор X_2 .

На последнем месте по силе влияния оказался фактор X_1 . Выявлены отрицательный линейный и положительный квадратичный эффекты данного фактора, что свидетельствует об уменьшении доли влаги \hat{Y} при изменении толщины облицовочной панели от 5 до 25 мм. При этом наибольшее снижение \hat{Y} (с 8,2 до 3,24 %) наблюдается при изменении толщины с 5 до 15 мм. На характер и силу влияния фактора X_1 оказывает влияние только фактор X_2 .

Графическая интерпретация результатов эксперимента приведена на рисунке. На графиках видно, что доля влаги, попадающей на теплоизоляционный материал, увеличивается с увеличением ширины стыка между облицовочными панелями независимо от их толщины и размера воздушной прослойки. В свою очередь, с увеличением расстояния между тыльной стороной облицовочных панелей и утеплителем увлажнение теплоизоляционного материала дождевой влагой уменьшается. Однако при толщине облицовочных панелей 5 мм и ширине стыка между ними меньше 4 мм увеличение размера воздушной прослойки сверх 50 мм почти не влияет на долю влаги, попадающей на утеплитель. Максимальное увлажнение утеплителя ($G = 25,45\%$) происходит при следующих параметрах вентилируемого фасада: $t = 5$ мм; $\delta = 11$ мм, $S = 20$ мм.

Список литературы

1. Езерский В.А., Монастырев П.В. Повышение водонепроницаемости стыков облицовочных панелей // "Жилищное строительство", 1998, № 11. — С.12–14.
2. Белавин Ф.С., Петров И.С. Наружные ограждающие конструкции с экранами для жилых и общественных зданий / Проблемы больших городов. Обзорная информация. МГЦНТИ. вып. 27. — М., 1984. — 21 с.
3. Красовский Г.И., Филаретов Г.Ф. Планирование эксперимента. — Минск: Изд-во БГУ, 1982. — 302 с.

ИНФОРМАЦИЯ

В.Г. СТРАШНОВ, архитектор (Москва)

Жизнь на природе — воплощение мечты

Создание комфортного загородного жилища, где можно проживать не только летом, но и зимой, приобретает реальные возможности для тех, кто ценит тишину, спокойствие, свежий воздух и психологический комфорт.

Наиболее привлекательны экологически чистые районы, которые окружены лесом, где есть река, озеро. Не менее важны удобные транспортные коммуникации, хорошие дороги, позволяющие утром быстро добраться до работы, а вечером вернуться домой.

Надо сказать, что приобретение загородного дома становится все более доступным. Сегодня активно развивается ипотека, позволяющая не копить деньги долгое время, а сразу приобрести дом и жить в нем. Банки стали охотнее кредитовать тех, кто намерен построить свой дом или приобрести готовый в коттеджном поселке. В настоящее время ряд банков и инвестиционно-строительных компаний разработали специальные программы, позволяющие приобретать загородное жилье на разных этапах проектирования или строительства по более низкой стоимости.

В новых «поселениях» последних лет создается инфраструктура, состоящая из современных торгово-развлекательных комплексов, спортивных и лечебных учреждений, зданий учебно-образовательного профиля и т.д. Короче, такие поселки становятся нормой жизни, новым стандартом загородного жилья.

Сейчас, с появлением инвестиционно-строительных компаний и финансовых корпораций, желание приобрести коттедж небольшой площади может реализоваться в течение нескольких лет. Недавно разработана программа «Доступное жилье», с помощью которой современные комфортабельные коттеджи и таун-хаусы стали доступными тем, кто получает пусть не очень большой, но стабильный доход.

Особенность программы и ее доступность — в низкой инвестиционной стоимости. Это связано с тем, что вы строите свое будущее жилище вместе с компанией, которая умеет жестко контролировать строительную экономику, имеет собственные производственные мощности и ориентируется на широкого потребителя, что позволяет изначально экономить на цене 1 м². Достаточно сказать, что дом в Подмоскowie по инвестиционной стоимости обойдется не дороже, чем типовая двух-трехкомнатная квартира в Москве. Кроме того, есть возможность выбрать коттедж или таун-хаус, исходя из своих финансовых возможностей, поскольку их площадь варьируется от 150 до 500 м².

В России существовала многовековая традиция строить жилье и культовые здания из дерева и кирпича высотой один-два этажа. Для кирпича характерна высокая теплопроводность, т.е. чтобы «не греть воздух на улице», по современным нормам необходимо сделать толщину стены около 1 м. Во-первых, это недешево, а во-вторых, сильно уменьшает полезную площадь дома.

С учетом современных технологий строительства конструкции ограждающих стен должны быть многослойными, т.е. внутренняя часть стены должна состоять из прочного материала, способного «нести» перекрытие (кирпич, монолитный бетон, бетонные блоки), а наружная часть стены утеплена эффективным теплоизоляционным материалом.

Толщину кирпичных стен можно уменьшить до 50 (2 кирпича) или даже 37 см (1½ кирпича). В любом случае важно определить минимальную толщину несущей части, исходя из общей

прочности дома, и толщину утеплителя с учетом современных требований СНиП по теплосбережению. Для этих целей в качестве дополнительного утепления используются пенофол, пенополистирол, ISOVER, Фомглас, термовукоизол и др.

Важную роль для создания декоративного оформления фасада играют настенные покрытия (сайдинг, специальные панели, плитка из керамогранита и т.д.).

С каждым годом растут темпы многоэтажного монолитного домостроения. Из этих конструкций сегодня возводятся малоэтажные здания и коттеджи, для стен которых используются ячеистые пенобетоны. Характеристики этого материала по теплосбережению дают возможность строить дом, не используя внешнего утеплителя, а несущая способность позволяет применять обычные железобетонные плиты перекрытия.

Не менее эффективен неавтоклавный пенобетон — разновидность ячеистого бетона, который изготавливается из обычного цементного раствора с введением специальных пенообразователей и присадок. Легкий строительный материал обладает высокими тепло- и звукоизоляционными свойствами, высокой пожаростойкостью и устойчивостью к переменному замораживанию, оттаиванию. В домах, построенных из таких конструкций, поддерживается оптимальный микроклимат.

Новая технология и оборудование для изготовления конструкций из неавтоклавного пенобетона позволяет строить малоэтажные монолитные дома практически любого архитектурного облика и планировки без использования тяжелого автотранспорта и грузоподъемного оборудования.

Следует отметить, что применение монолитных конструкций с использованием пенобетона дает значительный экономический эффект по сравнению с другими строительными материалами.

В последние годы наблюдается интерес застройщиков к деревянному домостроению.

Доля домов из древесины в общем объеме российского строительства индивидуальных домов пока не превышает 8-12% (1,2 млн. м²). Но по данным специалистов, уже к 2010 г. удельный вес жилья из легких дере-

вянных конструкций возрастет до 28-30% при объеме вводимого жилья около 8,4 млн. м². Прогнозы зарубежных экспертов еще смелее: по их оценкам к этому периоду дерево станет главным материалом для мирового индивидуального строительства.

При выборе породы древесины строители обращают главное внимание на эксплуатационные характеристики материала. Например, карельская сосна — чрезвычайно плотное, а следовательно, прочное и долговечное дерево, превосходящее по этим показателям ель и сосну, растущих в средней полосе. Полы из нее немного уступают дубовым, однако их стоимость в несколько раз меньше. Карельская сосна стойка к гниению благодаря высокому содержанию природного антисептика — смолы. Это ее свойство способствует увеличению срока эксплуатации всего дома, если хотя бы три-четыре нижних венца выполнить из карельской сосны.

Сегодня, кроме бревен, строители применяют клееный профилированный брус, который без преувеличения, можно сказать, совершил революцию в деревянном домостроении. При длине до 11,5 м он выдерживает большие весовые нагрузки и потому применяется в качестве несущих конструкций.

Брус изготавливается из предварительно высушенных досок (ламель), влажность которых не должна превышать 8-10%. Они сращиваются на шип, строгаются и склеиваются специальным клеем в прямоугольную заготовку, которая профилируется и строгается до первого класса чистоты (уровня евровагонки).

Технология возведения сооружений из цельного массивного бруса очень похожа на строительство бревенчатых домов.

Как показало строительство домов из дерева, предпочтительным материалом этой категории является клееный брус, который практически «не ведет» винтом из-за изменений влажности древесины. Он обладает повышенными прочностными характеристиками, а незначительный уровень деформации обеспечивает точный монтаж сложных профилей.

Бревенчатые или брусковые стены совмещают в себе функции конструкционного материала и теплоизоля-

тора, уменьшающего потери тепла в холодное время года. Необходимый уровень теплозащиты, отвечающий требованиям СНиП II-3-79*, достигается при толщине деревянных стен не менее 250-260 мм.

На рынке недвижимости из года в год растет спрос на загородное жилище в организованных коттеджных поселках. Будущие жильцы стремятся приобретать дома площадью от 150 до 400 м² и участком 15-30 соток, а удаленность от города чтобы не превышала 15-30 км. Стоимость наиболее востребованных и при этом дефицитных предложений, как правило, составляет от 350 тыс. до 700 тыс. долл.

Все большую весомость при выборе места и характера застройки поселка приобретает единый архитектурный стиль коттеджей, их оригинальное объемно-пространственное решение с использованием в отделке разнообразной цветовой гаммы.

Основу коттеджного строительства составляют одно-двухэтажные дома, в которых размещаются пять комнат и более с оптимальной ориентацией по сторонам света. Правда, строятся и дома в три этажа и более, но их процент в застройке незначителен.

В связи с развитием инфраструктуры поселков, включающей все необходимое, владельцы загородного жилья стали отказываться от устройства подвальных помещений, где ранее размещались бассейн, сауна и т.д.

На участке загородных усадеб предусматриваются места для отдыха, цветники, детские и спортивные площадки, бассейны, зоны для барбекю и шашлыка и т.д.

Еще на этапе проектирования в жилых домах закладываются все инженерные коммуникации, а на участке — места отвода воды и надежные системы водоотвода, которые сохраняют свою работоспособность в течение 40-50 лет.

Загородное жилье, как и весь строительный комплекс, с каждым годом совершенствуется. Появляются новые формы обслуживания, разрабатываются новые проекты. Проектировщики загородных коттеджей, учитывая повышенные требования будущих покупателей, стараются создать максимум удобств и комфорта для проживания летом и зимой.

О.И.МАКСИМЫЧЕВ, кандидат технических наук (МАДИ — ГТУ)

Автоматизация земляных работ

К наиболее трудо- и энергоёмким технологиям в строительстве крупных и протяженных объектов (дорог, магистральных трубопроводов) следует отнести земляные работы.

В настоящее время повысить производительность и снизить затраты на земляные работы можно только посредством комплексной автоматизации управления строительными машинами и, в первую очередь, землеройно-транспортными машинами (ЗТМ). Такая же тенденция следует и из опыта организации строительных работ в ведущих промышленно-развитых странах. Главными задачами организации и обеспечения строительства на основе непрерывного контроля являются:

- повышение точности выполняемых технологических операций, уменьшение доли доводочных работ;
- координированный контроль и управление в реальном времени;

- минимизация затрат на простои.

Новые системы управления ЗТМ, разработанные за последние годы, объединяют последние достижения в области систем автоматизированного управления и проектирования (САУ, САПР) и спутникового позиционирования (GPS — Global Positioning System). Они позволяют сохранять схемы выполненных работ, определять соответствие хода работ с проектным, представлять информацию руководителю проекта и операторам машин для оперативного контроля.

Цель автоматизации строительства на данном этапе — исключение контроля работ традиционными геодезическими методами. Уже сегодня возможна передача проектной информации на технологические машины непосредственно из центра управления строительством, непрерывное обновление данных о перемещении строительной техники и материалов через информационные системы.

Системы позиционирования являются фундаментальной частью автоматизированной системы управления. Поскольку расположение машин и оборудования должно быть известно при любых операциях, существующие системы способны опера-

тивно обеспечивать операторов машин соответствующей информацией. Методика GPS-съёмки — «кинематика в реальном времени» (RTC — Real Time Cinematics) позволяет с высокой точностью (± 5 мм — по сведениям фирмы Trimble) определять трехмерные координаты ЗТМ и их рабочих органов (рис. 1). Расположение машины отображается на экранах пультов управления (на цифровой карте объек-

та). Компаниями Trimble и Caterpillar проводится совместная разработка устройств визуального информирования операторов и систем управления ЗТМ на основе GPS и оптических координаторов.

Для RTC-систем применяются специальные двухчастотные геодезические GPS-приемники и радиомодемы. Базовый приемник располагается в точке с известными координатами и по радиосвязи передает результаты измерений на приемники ЗТМ (рис. 2).

Выгоды от применения системы обеспечиваются за счет уменьшения трудозатрат на разметку на местности, вывода механизмов и машин на проектные отметки, повышения качества профилировочных и планировочных работ, снижения времени простоя, всепогодное и круглосуточное функционирование с любым количеством ЗТМ.

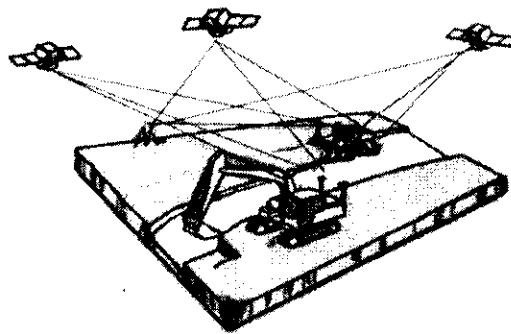


Рис. 1. Комплексная система координации технологических процессов BladePro3D фирмы Trimble

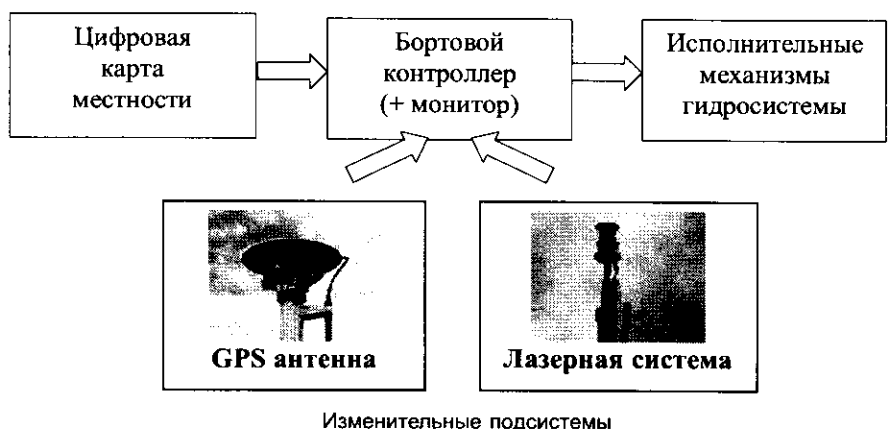


Рис. 2. Состав системы BladePro3D фирмы Trimble

Экономические предпосылки автоматизации управления

Применение систем автоматического управления (САУ) фирмы Trimble способствует существенному сокращению продолжительности и стоимости выполняемых работ и полностью окупается уже на первых этапах строительства, о чем свидетельствует пример экономии асфальтобетона при строительстве дороги.

Всем известно, что дополнительный расход асфальтобетона, возникающий из-за неровностей земляного полотна дороги, требует значительных дополнительных затрат, поэтому выгоднее правильно сформировать основание, чем "возмещать" потом неровности асфальтом.

Рассмотрим типичный разрез дорожных одежд для дорог с твердым покрытием из асфальтобетона (рис.3).

При использовании автогрейдера без САУ (рис.4) случайные отклонения микропрофиля укладываемых слоёв соответствуют:

из-за неточности планировки ± 50 мм;
отклонения толщины укладываемого слоя 175 мм $((225+125)/2)$.

Грейдер с системой BladePro или BladePro3D (рис. 5) обеспечивает:

точность ± 5 мм;
суммарную погрешность по разным причинам ± 10 мм.

Эквивалентная толщина укладываемого слоя 135 мм $((125+145)/2)$.

Основные показатели эффективности применения САУ — грейдер с системой BladePro (по данным фирмы Caterpillar):

разница эквивалентной толщины укладываемого слоя $H_{эф} = 175 - 135 = 40$ мм;

площадь сэкономленного слоя при ширине дорожного полотна 9 м $S = 9 \cdot 0,04 = 0,36 \text{ м}^2$;

объем сэкономленного материала на 1 км дороги $V = 0,36 \cdot 1000 = 360 \text{ м}^3$;

экономия на 1 км дороги при цене 1 м^3 асфальтобетона 30 долл.

$\Sigma = 360 \cdot 30 = 10\,800$ долл.

Расчеты касаются только слоя асфальтобетона, с учетом экономии подстилающих слоёв эффективность в 1,5–2 раза выше. Ясно, что при использовании автогрейдера без автоматической системы перерасход материала значительный. Система полностью окупается уже примерно на первых 40 км строящейся дороги (рис. 6).

Приведенная экономическая оценка дает общее представление о целесообразности использования САУ. Заметим, что в силу определенной привычки многие строители предпочитают "не замечать" влияния неровностей подстилающего полотна, заранее планируя перерасход материала в сметах на работы.

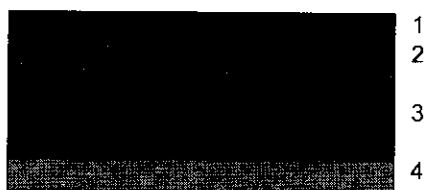


Рис.3. Структура дорожного полотна
1 — асфальтобетонная смесь (125 мм);
2 — щебень (150 мм); 3 — смесь песка и гравия (200 мм); 4 — основание

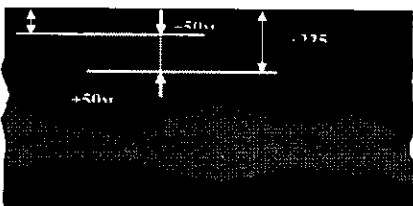


Рис.4. Работа автогрейдера без САУ

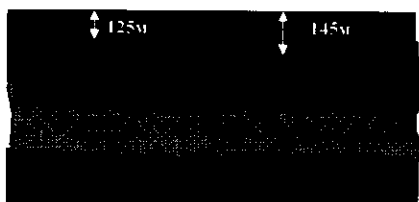


Рис.5. Работа автогрейдера с системой BladePro или BladePro3D



Рис.6. Сравнение затрат на строительство дороги

Кроме экономии на асфальтобетоне, САУ позволяет сократить затраты на геодезические работы, например, путем установки на машину системы Trimble BladePro3D или Site Vision, что полностью избавляет от обязательных для строительства разметочных операций.

При использовании в системах цифровой модели проектных отметок местности не нужен контроль положения рабочего органа: от машиниста только требуется вести машину по трассе, сверяясь с показаниями навигационной САУ. При применении более простых, так называемых 2D-систем, требуется геодезист, задачей которого вместо трудоемких разметочных работ становится установка

лазерного построителя поверхности с заданием проектных уклонов.

Дополнительная экономия (порядка 30 %) может быть получена благодаря возможности проведения работ практически в любую погоду и в темное время суток. Таким образом, САУ позволяет, помимо экономии на строительных и горюче-смазочных материалах, затратах на геодезические и контрольные операции, расширить диапазон использования рабочего времени.

Обращение к строительным технологиям как к сложным системам взаимодействия технических средств диктует необходимость нового подхода к организации управления на основе автоматизации.

Современные информационные технологии создают принципиально новые возможности повышения эффективности работ за счет рациональной организации процессов, применения измерительных и навигационных систем, объединяемых общностью задач верхних уровней управления.

Применение программируемых электронных средств позволяет повысить точность и производительность работ без существенных изменений в конструкции строительных машин, обеспечить оптимальное взаимодействие персонала и аппаратуры управления.

Список литературы

1. Максимычев О.И. Комплексная автоматизация управления на линейных земляных работах. — М.: Вестник МАДИ (ГТУ), 2003.

2. Васьковский А.М., Максимычев О.И. Тенденции развития систем автоматического управления дорожно-строительными машинами. Моделирование и автоматизация в управлении. — Ч.2. — М.: МАДИ (ГТУ), 2003.

3. Максимычев О.И. Алгоритмы управления рабочими процессами землеройных и землеройно-транспортных машин — М.: Вестник МАДИ (ГТУ), 2004.

4. Сайт фирмы Trimble: www.trimble.com.