

СБОРНОЕ ДОМОСТРОЕНИЕ. СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ

Потребность в объектах строительства ненасыщаема. С годами меняется лишь острота проблем. Хронический дефицит строительной продукции и возрастающие требования к ее качеству затрагивают все сферы строительного производства и требуют постоянного совершенствования конструктивных решений, применяемых технологий и методов строительства.

По мнению президента Союза архитекторов России А. В. Бокова, сегодня то, что мы проектируем и строим, пока не выдерживает сравнения с тем, что происходит в западных странах: «К глубокому сожалению, наша страна по-прежнему пребывает в состоянии отрыва от высоких технологий, и прежде всего это касается строительства и проектирования. Россия пока не может выйти на те рубежи, которые представлялись бы единственно возможными и правильными. Тот прорыв к инновациям, о котором мы мечтаем, пока не произошел, но произойти должен, поскольку другого пути у нас нет. Или это случится, или нас не будет вообще, и наше место займет кто-то другой. Это надо всем понять и почувствовать, и прийти, все-таки, к успеху».

Дефицит собственных прогрессивных технологий, обеспечивающих высокое качество и низкие энергетические затраты, порождает зависимость России от стран-экспортеров новых идей и строительных технологий (зачастую эти идеи и технологии имеют российское происхождение). Присутствующие сегодня на рынке канадские и европейские технологии и оборудование лишь заполняют пустоту, связанную с отсутствием у нас недорогих собственных технологий.

В период строительства развитого социализма, на этапе острейшего дефицита жилья, государственная политика СССР предусматривала приоритетное развитие технологии крупнопанельного домостроения, основанного на поточной сборке домов из стандартных изделий высокой заводской готовности. Данная технология была ориентирована на массовую застройку на основе типовых проектов. По экономичности и темпам возведения зданий такая технология превосходит все другие известные методы строительства. В крупнейших городах России объем строительства по этим сериям достигал 80%, что позволило кардинально снизить остроту жилищного вопроса.

Номенклатура сборных железобетонных изделий формировалась по принципу «закрытой» системы и строго в рамках конкретных серий. Изделия выполнялись с использованием металлоемкой формооснастки. Для страны в целом затраты на металлоснастку составляли миллионы тонн стали, поэтому в целях экономии номенклатура изделий была жестко ограничена, что потребовало унификации и типизации архитектурно-планировочных и конструктивных решений. Архитектурные качества зданий и жилых комплексов утверждались лишь декларативно. Господствовал диктат инженеров-механиков и тиражировались фасадные решения, более свойственные для промышленных зданий. Борьба с «архитектурными излишествами» вошла в повседневную проектную практику. Такие стратегия и практика строительства привели к жестким «крупнопанельным» стандартам в архитектуре гражданских зданий, к монотонности, унылости и однообразию жилой застройки не только в отдельных городах, но и страны в целом. Архитектурные отличия зданий и городов присутствовали преимущественно в их исторической застройке.

В настоящее время использование «закрытых» строительных систем носит ограниченный характер и ориентировано преимущественно на государственные социальные программы. Такие здания реализуются лишь выжившими крупными монополиями предприятиями, сохранившими производственный потенциал. Выполняемое в настоящее время совершенствование типовых серий, основанных на применении номенклатуры изделий, свойственной для «закрытых» систем, принципиально не меняет их «панельное» существо и направлено лишь на совершенствование планировочных решений и приведение проектов в соответствие изменившимся нормам. По мере снижения объемов строительства «социального» жилья и увеличения доли коммерческого, основанного на внедрении и широком использовании высокотехнологичных промышленных методов, спрос на такие системы будет постепенно сокращаться.

ВНОВЬ «ПОНЯТЬ И ПОЧУВСТВОВАТЬ»

В настоящее время в современной городской застройке наиболее распространены здания, выполняемые по индивидуальным проектам, как правило, с использованием монолитной технологии и импортных опалубочных систем. Ее появление в 90-е годы было обусловлено тяжелым по-

ложением экономики и крайне бедственным положением домостроительных комбинатов. Архитектурная мотивация и поддержка использования такой технологии основывалась на стремлении уйти от монотонности, свойственной крупнопанельному строительству. На этом фоне строительный рынок активно насыщался западными технологиями, материалами и оборудованием для монолитного домостроения. С 90-х годов строительными фирмами, занятыми в этом бизнесе, накоплен большой технологический потенциал, и в настоящее время до 60% объектов гражданского строительства возводится с использованием монолитных технологий. Вместе с тем при несомненных достоинствах этой технологии в части гибкости планировочных решений затраты труда на возведение монолитной «коробки» зданий в 3–3.5 раза, а накладных расходов в 2–2.5 раза, превышают сборные технологии, что превращает дома в дорогостоящий «долгострой». Одновременно увеличиваются энергетические затраты на строительство и, соответственно, стоимость зданий. В то же время производственный потенциал предприятий сборного железобетона в Санкт-Петербурге используется лишь на 25–30%. Широкая номенклатура материалов, присутствующих на рынке, а также совершенствование финансовых инструментов («длинные» кредиты, ипотека) лишь способствуют решению, но не могут решить вопросы доступности жилья. Доступным может стать лишь то, чего много, хватает на всех и при этом недорого. В создавшихся условиях необходимо понять и почувствовать, что решение жилищных проблем возможно только путем внедрения новых промышленных методов строительства, в основе которых должны быть новые идеологические подходы к проблемам «массового» строительства, подкрепленные современной технологической обеспеченностью производства. Новизна промышленных методов строительства на современном этапе заключается в творческом переосмыслении имеющегося опыта. Главная задача новой идеологии «индустриальности» — не наступить на грабли и не повторить ошибки прошлых лет. В условиях безудержной погони за квадратными метрами важно исключить архитектурные штампы массовой застройки, не приносить архитектуру в жертву политическим программам и не допустить господства над ней интересов бизнеса.

В инженерной системе здания качественная основа новой идеологии «инду-

стриальности», на наш взгляд, должна основываться на разделении функциональных «обязанностей» конструкций и материалов на две основные категории:

- 1 — несущие конструкции, в основе которых заложены силовые параметры, а их номенклатура имеет межвидовое применение;

- 2 — ограждающие конструкции, формирующие архитектурный образ и микроклимат здания и выполняющие преимущественно эстетические функции.

Совмещение в одном материале обеих функций, как правило, приводит к снижению их прямых функциональных качеств.

НЕСУЩИЕ КОНСТРУКЦИИ

В этой категории железобетон — как материал, обладающий высокой несущей способностью и огнестойкостью, — всегда ассоциировался с надежностью и капитальностью, и его применение в строительстве столь же необходимо, как воды в живой природе. В связи с этим в обозримые сроки развития строительной практики он останется незаменимым.

Опыт показывает, что, в отличие от монолитной, только заводская технология изготовления несущих конструкций обеспечивает высокую механизацию работ, снижение энергозатрат и операционный контроль всех производственных процессов, что гарантирует высокое качество и надежность сборных конструкций. Их номенклатура в новых условиях применительно к новым конструктивным схемам должна значительно увеличиться и формироваться по принципу многовариантной «открытой» системы межвидового применения.

ОГРАЖДАЮЩИЕ КОНСТРУКЦИИ

Мы живем в одном из самых красивых городов мира. Петербург является примером гармоничного сочетания множества архитектурных приемов. Поэтому в новой идеологии индустриализации архитектурные решения фасадов должны сохранить сложившуюся «историчность» города, не вступать с ней в противоречие и лишь гармонично дополнить имеющееся многообразие городского ландшафта.

Известно, что основным инструментом в формировании архитектурного образа зданий является принцип повторения, основанный на ритме. Их умелое использование дает множество прекрасных исторических примеров. Вместе с тем эти принципы заложены и в основе заводского производства «типовых» изделий. Это значит, что при профессиональном владении этими принципами архитектурные качества конкретных зданий могут быть реализованы с использованием заводских технологий, и их умелое сочетание способно дать великолепные результаты. Но даже это великолепие нельзя тиражировать многократно, тем бо-

лее в одном микрорайоне и на двух соседних домах. Задача архитектора — обеспечить авторскую индивидуальность любого дома, выполненного с использованием сборных типовых конструкций.

Опыт показывает, что в погоне за скоростью монтажа широко применяемые решения с крупноразмерным (панельным) исполнением фасадов даже при современных технологиях цветофактурной отделки панелей в «массовой» застройке приводит к уже пройденному однообразию и монотонности фасадов и застройки в целом. Именно поэтому крупнопанельное исполнение наружных стен с использованием комплексных панелей на современном этапе целесообразно ограничить периферийной застройкой в зданиях с ограниченным жизненным циклом.

Фасадные решения, предусматривающие использование эффективных утеплителей, согласно требованиям норм, должны быть ремонтпригодны. Распространенное в настоящее время преимущественно 3-слойное исполнение железобетонных панелей наружных стен с использованием эффективных, но «стареющих» утеплителей делает их неремонтпригодными, и через 40 — 45 лет поднимется очередная волна проблем, связанных с доутеплением таких панелей. Кроме того, пора признать, что качественно монтировать и эксплуатировать наружные панели, в особенности их стыки, мы не хотим и не умеем. Архитектура таких фасадов «не воспитывает» или «воспитывает» не лучшим образом, и здания морально стареют значительно раньше, чем наступает их физический износ. При обоснованной необходимости в наружных стенах возможно применение крупноразмерных однослойных («холодных») стеновых панелей с их последующим утеплением и облицовкой на площадке либо кирпичом, либо другими современными материалами. Кроме улучшения фасадных решений такое исполнение наружной стены делает его ремонтпригодным и снимает вечные проблемы стыков панелей и проблемы, связанные с появлением «мостиков холода».

В жилых зданиях замена фасадных систем (например, систем с вентилируемым фасадом) по причине их морального износа маловероятна, поэтому их применение целесообразно увязывать со сроком физического износа материалов стен и применять преимущественно в малоэтажном строительстве жилых или в общественных зданиях.

Использование в наружной отделке зданий современных материалов (керамогранита, стекла, металлического декора и др.) не может превзойти пластику и индивидуальность продуманных фасадных решений кирпичных стен. Поскольку кирпич исторически (с конца XVIII века) остается самым любимым материалом жителей, ар-

хитекторов и строителей, на наш взгляд, именно ему в капитальных жилых зданиях должны быть «поручены» прямые задачи по созданию «нестареющей» архитектурной пластики и индивидуальности фасадов. Разумеется, используемые архитектурные приемы должны базироваться не на скудном разнообразии «красенького и беленького», а на более высоких понятиях архитектуры, обеспечивающей долгую жизнь зданию и благодарную память авторам. Вместе с тем присутствие в здании кирпича в комбинации со сборными или сборномонолитными технологиями изготовления несущих элементов здания должно быть взвешенным и не обременять идею сборности. Так, при выполнении внутренних несущих конструкций здания в сборном железобетоне не целесообразно выполнение наружных кирпичных стен несущими (смешанная схема). По темпам строительства смешение двух технологий в таких зданиях сводит практически «на нет» эффект от сборности внутренних несущих конструкций. В данном случае более оправданы облегченные навесные стены с кирпичной облицовкой, выполняемые по завершении (или параллельно) несущей «коробки» здания. Учитывая разность вертикальных деформаций внутренних несущих железобетонных конструкций и наружных самонесущих кирпичных стен, их применение целесообразно ограничивать домами малой и средней этажности либо предусматривать мероприятия, компенсирующие эти деформации без образования трещин.

В ЗДАНИЯХ НУЖНЫ КАРКАСНЫЕ КОНСТРУКТИВНЫЕ СИСТЕМЫ. ПОЧЕМУ?

Известно, что хорошее качество архитектуры — это не только поэзия фасадных решений, но прежде всего умелая организация внутреннего пространства. В работе над созданием новых домов архитектору важно думать и о качестве жилой среды. Меняющаяся во времени квартирография строящихся и эксплуатируемых жилых зданий (либо элитное жилье, либо жилье эконом-класса), а также планировочная вариативность общественных зданий ставят конструкторскую мысль перед необходимостью совершенствования конструктивных систем, обеспечивающих эти требования. Она может быть связана не только с разборкой перегородок, но и с болезненным, зачастую бесконтрольным вмешательством в несущую схему здания.

В современных условиях жилищные проблемы приобретают новое качество. Потребитель все чаще предпочитает не низкую цену, а высокое качество продукта. Все более востребованными становится удобное жилье, допускающее возможность свободной трансформации жилой площади без вмешательства в несущую схему здания. В связи с этим при проектировании необ-

ходим учет данных факторов и пересмотр традиционных подходов к конструктивным системам жилых зданий.

Основа хорошей организации внутреннего пространства зданий — его максимальное освобождение от несущих конструкций. По этой причине без острой конструктивной необходимости нецелесообразно возводить капитальные жилые дома с жесткой, увековеченной в железобетоне, перекрестно-стеновой структурой несущих стен. Опыт эксплуатации хрущевок, а также современных домов с жесткими ячейками из железобетонных стен показывает планировочную нецелесообразность перекрестно-стеновых систем. Строительство, например, жилых зданий с такими схемами, кроме экономических потерь, искусственно создает условия, при которых городской фонд нуждается и потенциально будет нуждаться в болезненной перепланировке. Возможность свободной объемно-планировочной трансформации в здании приобретает, таким образом, значение, во многом определяющее его конкурентоспособность.

Принято считать, что уровень развития строительной техники определяется уровнем энергетических затрат на реализацию строительных объектов. Наиболее эффективный способ снижения этих затрат — строительство зданий из изделий, изготовленных с использованием современных заводских технологий. При этом менее энергоемкой и, следовательно, более экономичной и прогрессивной конструктивной схемой в зданиях является каркасная, выполненная в рамно-связевом или связевом вариантах. Приведенные затраты на выполнение каркаса по сравнению с перекрестно-стеновыми схемами в идентичных зданиях на 10–15% ниже. Но главное то, что только применение каркасной схемы обеспечивает возможность свободной трансформации внутренней среды в щадящем режиме и без вмешательства в несущую схему на любом этапе жизни здания, что обеспечивает моральное долголетие зданий. В связи с этим в массовой застройке приоритетными и стратегически правильными должны стать развитие и совершенствование каркасных, преимущественно каркасно-связевых, систем, а направление их совершенствования должно быть нацелено на снижение трудозатрат и повышение надежности и безопасности для пользователей.

В зданиях с такой конструктивной системой горизонтальные (ветровые) воздействия воспринимаются и передаются на основание дискретно размещенными стеновыми конструкциями (диафрагмами жесткости), имеющими большую жесткость на изгиб и сдвиг. Это обеспечивает возможность снижения расчетных усилий в колоннах, значительное упрощение их стыков и применение унифицированных

ригельных конструкций по всей высоте здания независимо от его этажности.

Планировочные удобства в каркасно-связевой системе зданий наиболее полно реализуются путем использования неразрезных сборных или сборно-монолитных плитных ригелей, вписанных в толщину сборных многопустотных или сборно-монолитных плит перекрытий (перекрытий с гладкими потолками). По сравнению с ригельными (балочными) конструкциями перекрытий даже при некотором удорожании эти решения обеспечивают гибкость планировочных решений, моральное долголетие зданий и их высокую конкурентоспособность. В гражданском строительстве будущее за такими решениями, и по мере развития и совершенствования строительных технологий они будут наиболее востребованы.

В настоящее время существует ряд причин, сдерживающих широкое использование сборных или сборно-монолитных каркасных схем с решениями перекрытий с гладкими потолками. Одна из них — отсутствие надежных конструктивных решений, предназначенных именно для массового строительства, особенно, в условиях перехода от гослицензий к допускам на выполнение строительных работ. Специфика таких решений основана на простоте и высокой технологичности производственных процессов, экономичности и гарантированной надежности зданий при массовом тираже решений в условиях их всесезонного выполнения и при минимальном контроле качества работ на строительной площадке.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ТЕХНИЧЕСКИМ РЕШЕНИЯМ КАРКАСА. ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

На стадии разработки новых конструктивных решений сборного или сборно-монолитного каркаса для массового строительства основные практические рекомендации следующие.

1. Востребованность каркаса как сложной инженерной системы главным образом зависит от надежности и технологичности его решений. Она определяется простотой изготовления конструкций и их сборки на строительной площадке. Простые и вместе с тем надежные узловые сопряжения обеспечивают безопасность работ и снижение трудозатрат на монтаж конструкций. Во имя простоты, скорости и удобства монтажа более предпочтительно несколько усложнить изделие, поскольку в заводских условиях его изготовление контролируют, а работы выполняются «под крышей» и «в тепле».

Основной конструктивный принцип инженерных решений — как в автомате Калашникова: «Все сложное не нужно, а все нужное просто». Необходимо всегда ставить себя на место простых рабочих, работающих на высоте и в неблагоприятных погодных условиях.

2. При разработке новых и оценке существующих аналогов технических решений каркаса требования к монтажной и эксплуатационной безопасности конструкций следует принимать как основные. По этим условиям недопустимо бетонное исполнение всех несущих конструкций, в особенности, опорных узлов изгибаемых элементов. Бетонное исполнение таких узлов имеет хрупкий и потому внезапный характер разрушения. Обрушению даже конструктивно армированных конструкций всегда предшествует видимое трещинообразование или деформации конструкций, что может быть своевременно обнаружено и устранено, а в ряде случаев может предотвратить жертвы.

3. Для придания зданиям «монолитности» следует предусматривать установку конструктивных связей (сварных или болтовых), препятствующих горизонтальным (случайным или аварийным) смещениям несущих конструкций. В сборных перекрытиях, кроме замоноличивания межплитных швов, это достигается, как правило, путем дополнительной установки (сварки или замоноличивания) расчетных или конструктивных связей между сборными элементами. Использование для этих целей монтажных петель по условиям низкой надежности и податливости соединений недопустимо.

По верху сборных плит рекомендуется предусматривать выполнение армированной монолитной стяжки, обеспечивающей жесткость дисков перекрытий и повышающей неизменяемость системы.

4. Рекомендуемые решения стыков сборных элементов — преимущественно «сухие» стыки на болтах, как это принято в зарубежной практике. Кроме простоты исполнения, это дисциплинирует все процессы изготовления и монтажа конструкций, включая геодезический контроль. Сухой монтаж элементов на сварке определяет необходимость хорошей организации выполнения и контроля сварочных работ. Монолитный бетон в сухих стыках рекомендует использовать лишь для защиты металла.

По опыту сборного строительства прошлых лет использование «самофиксации» при монтаже сборных элементов не рекомендуется.

5. Необходимость во временных опорах и временных закреплениях при монтаже конструкций должна быть минимизирована. Опыт показывает, что в силу разных и непредсказуемых причин отсутствие или качество установки временных креплений в период монтажа часто становится причиной несчастных случаев или обрушения конструкций.

6. Приоритетная задача нового этапа индустриального строительства — широкое использование передовых «пустотообразующих» технологий, адаптированных к российским условиям и сырью, как наибо-

лее эффективного способа снижения массы зданий и материалоемкости сборных изделий. Выполнение сборных или сборно-монолитных плит перекрытий сплошного сечения приводит к тому, что их армирование большей частью определяется нагрузкой от собственного веса, что крайне расточительно, не говоря об общем увеличении массы здания и соответствующих нагрузок на фундаменты. С этой точки зрения конструкция многопустотной плиты, предусматривающая в сечении самое рациональное расположение несущего материала (лишь по внешнему контуру, как в природе), — наиболее оптимальное конструктивное решение плиты. При этом очевидно, что комплексные затраты на конструкции здания с перекрытиями из многопустотных плит значительно меньше аналогичных затрат на устройство перекрытий сплошного сечения.

Известные недостатки, связанные с качеством многопустотных плит и их монтажа, а также с возможным образованием конденсата в пустотах, устраняют по результатам анализа причин их возникновения на конкретных производствах с помощью организационных мер или с использованием достаточно простых инженерных решений.

7. Гибкость планировочных решений зданий с использованием сборных конструкций во многом определяется технологической гибкостью их изготовления. В этой связи наиболее предпочтительно использование экструдерной технологии безопалубочного формования линейных железобетонных конструкций, обеспечивающей высокое качество, экономичность и практически неограниченную номенклатуру по длине конструкций.

8. В полносборных межэтажных перекрытиях наиболее целесообразна схема со свободным опиранием сборных элементов. Технические решения по выполнению таких перекрытий с неразрезной схемой работы, как правило, приводят к неоправданным издержкам. Для достижения эффекта «неразрезности» в балочных конструкциях перекрытий оптимальным является устройство консольных свесов необходимого вылета или сборно-монолитное исполнение, предусматривающее установку надопорной арматуры в монолитном бетоне, в том числе в монолитной стяжке. В этом случае сборные части конструкций являются несъемной опалубкой, и стяжку выполняют как расчетный элемент. Ее минимальную толщину рекомендуется принимать не менее 50 мм.

9. Конструктивное решение стыка колонн в рекомендуемом рамно-связевом или связевом каркасе определяется схемой его разрезки на сборные элементы. Исходя из величины и характера усилий в элементах каркаса, в конструктивной схеме здания лучше предусмотреть неразрезные ригели по длине зданий, чем неразрезные колон-

ны — по высоте. Образованные при этом практически «безмоментные» платформенные стыки менее металло- и трудоемки, что упрощает изготовление и монтаж колонн.

10. Предельные габариты и массу конструкций следует увязывать с возможностями транспортных средств, а также с заводской и монтажной технологией. Сборные конструкции массой более 3,5 т не рекомендуются, так как на строительной площадке они ограничивают маневренность в выборе кранового оборудования.

С развитием компьютерных технологий вопросы теоретической оценки прочности и деформативности несущих конструкций, даже с учетом их работы в сложной пространственной модели «здание — основание», в настоящее время изучены достаточно подробно. Вместе с тем чрезмерное увлечение сложными программными средствами, лишаящими исполнителей ощущения конструкции, превращает современного инженера в представителя чистой математической теории, плохо увязанной с условиями и практикой реального строительства, что может привести к опасному снижению прочности и устойчивости здания. Даже при хорошей вычислительной оснащенности процесса проектирования и прекрасном владении механикой расчетов в конструкторской практике должны присутствовать оценки и подходы, основанные на опыте реального производства и связанные с необходимостью учета «человеческого фактора». При этом важно понимать, что полученные результаты расчетов — это лишь мера того, меньше чего принимать нельзя. При разработке проектных решений конструктор обязан учесть весь комплекс негативных факторов и достигнуть оптимального значения баланса стабильности и экономичности конструкций и здания в целом. Уровень баланса определяется квалификацией, опытом и профессиональной этикой конкретных специалистов.

Приведенные рекомендации, подлежащие учету при разработке каркасных систем зданий, не претендуют на полноту и, разумеется, не исчерпывают, а лишь обо-

значают круг задач нового этапа индустриального строительства.

Основываясь на перечисленных конструктивных принципах, в С.Петербурге авторами разработаны технические решения нового сборно-монолитного каркаса (заявка № 2009105286/03) с использованием в перекрытиях сборно-монолитных плитных ригелей и многопустотных плит, изготовленных как по традиционной, так и по современной экструдерной технологии. На фоне имеющихся зарубежных и отечественных аналогов каркасных зданий технические решения изобретения направлены на устранение их недостатков с учетом «русской специфики» и на решение следующих задач:

- выполнение основного комплекта несущих конструкций зданий в заводских условиях, обеспечивающих комфортные условия труда, с использованием передовых технологий и гарантирующих качество изделий не ниже проектного;
- упрощение процесса сборки несущих конструкций здания, снижение трудозатрат на их монтаж и сокращение сроков строительства;
- повышение надежности и безопасности перекрытий при аварийных (в том числе чрезвычайных) происшествиях, при воздействии на них динамических нагрузок от прогрессирующего (цепного) обрушения конструкций и при сейсмических воздействиях;
- снижение массы и материалоемкости несущей системы зданий;
- улучшение планировочных возможностей зданий и дизайна жилой среды без вмешательства в конструктивную систему.

Предлагаемые технические решения сборно-монолитного каркаса обеспечивают достижение поставленных целей и повышают конкурентоспособность зданий, реализованных с использованием данного изобретения. ●

Продолжение следует

**Е. П. ГУРОВ, главный конструктор
ОАО СПбЗНИИПИ, изобретатель СССР**

Новости

UPONOR — НОВИНКИ 2010 ГОДА

В этом году ассортимент Uponor пополнят новинки для системы MLC — пресс-фитинги, соединители, пресс-обоймы и крепеж. В системе MLC для водоснабжения и радиаторного отопления появятся новые элементы — композиционные пресс-фитинги Uponor MLC диаметром 40 и 50 мм. Они представляют собой экономичное решение для стояков многоэтажных зданий. Улучшенный профиль фитингов гарантирует более высокую надежность соединения, а гибкая фиксация пресс-гильзы повышает удобство и скорость монтажа. Тело новых фитингов производится из современного полимерного материала — полифенилсульфона PPSU, а пресс-гильза — из нержавеющей стали.

В 2009 г. на российский рынок вышла новая система фитингов Uponor Riser System, в состав которой вошли 27 фитингов, образующих более 300 комбинаций. В 2010 г. Riser System продолжит совершенствоваться — в нее добавятся четыре новых элемента: глиняный соединитель RS 2 и RS 3 (длиной 130 и 210 мм) и короткий соединитель RS 2 и RS 3 (длиной 5 и 5 мм). Также на российском рынке появятся новые пресс-инструменты: пресс-обоймы Uponor MLC для труб диаметром 63–110 мм.