



На юго-западных морских рубежах

ОБЪЕКТ



Высокая оценка работ Объединения в интересах МО РФ

НОВОСТИ



Если кончится нефть? Что могут противопоставить российские ученые энергетическому коллапсу

БЕЗОПАСНОСТЬ



Стекло крепче металла. Новые возможности древнего материала

РЫНОК

ОБЪЕКТ

На юго-западных морских рубежах ФЦП «Развитие системы базирования Черноморского флота на территории Краснодарского края» в действии

Город-герой Новороссийск. Город-порт, город-завод, важнейший транспортный узел российского юга. И это город-символ. Здесь в 1942–43 гг. был стабилизирован фронт. Отсюда Советская армия уже вела только наступательные операции. А потому базирование кораблей Черноморского флота здесь — тоже символ. Символ будущих свершений и успехов



База ВМФ в Новороссийске была с момента его основания. Здесь швартуются пограничники, здесь на вечном якорю стоит последний артиллерийский крейсер СССР — «Михаил Кутузов». Как и Севастополь, это город морской славы России. Однако в последнее время значение базирования кораблей Черноморского флота здесь резко возросло. Возросла также и геополитическая значимость Черного моря. Раньше оно было практически под полным контролем стран Варшавского договора. Сегодня ситуация принципиально иная. Болгария и Румыния теперь члены НАТО, и на их территории не исключается развертывание военно-морских баз других членов этого союза. Изменилась региональная значимость Турции. В число самостоятельных причерноморских государств вошли Украина и Грузия. А последние события в регионе лишний раз продемонстрировали значимость Черно-

морского флота как фактора глобальной политики.

Точно по графику

Сегодня основным документом, который будет определять жизнь Новороссийска и прилегающих к нему территорий в ближайшие годы, является Федеральная целевая программа правительства РФ по размещению в Новороссийске военных кораблей ВМФ России. Реализация ФЦП идет полным ходом. 14 сентября прошла торжественная церемония открытия второго причала Новороссийской военно-морской базы. В торжественном мероприятии принял участие весь личный состав НВМБ во главе с начальником вице-адмиралом Владимиром Рогатиним. Новый причал — это современное сооружение, предназначенное для стоянки военных кораблей с большим водоизмещением и приспособленное для погрузочно-разгрузочных работ с больших десантных

кораблей. На очереди строительство третьего причала, которое планируется завершить в следующем году. Он будет превышать второй стационарный причал не только по длине, но и по оснащенности. Всего на проведение строительных работ по строительству и реконструкции Новороссийской военно-морской базы планируется выделить из федерального и краевого фондов более миллиарда рублей. Все работы планируется завершить к 2010 году. «Вестник» (№ 7, 2008) писал об участии ОАО ЦНПО «КАСКАД» в оборудовании первого причала, где силами Пятигорского филиала Объединения были проложены кабельные трассы, соединяющие узел связи НВМБ и причал.

Севастополь не сдастся
В новой геополитической ситуации развитие Черноморского флота, его модернизация и оснащение новыми кораблями,

Продолжение на стр. 2

НОВОСТИ

Высокая оценка работ Объединения в интересах МО РФ

Федеральной службой по оборонному заказу Объединению выданы лицензии на осуществление разработки, вооружения и военной техники, а также на ремонт вооружения и военной техники. Срок действия лицензий — 2008–2013 гг.



В приложениях перечислены следующие позиции: производство и монтаж оборудования и аппаратуры составных частей автоматизированных систем управления (АСУ) войсками, ракетных и ракетно-космических комплексов, стартовых и технических комплексов, комплексов измерений, сбора и обработки информации, техники телефонной, телеграфной, факсимильной, охранной, радио- и телесвязи, спецтелевидения, переговорных устройств и техники служебной громкоговорящей связи, техники для записи и воспроизведе-

ния, систем обработки данных общего назначения и их программного обеспечения, информационных систем.

А также: ремонт, монтаж и авторский надзор оборудования и аппаратуры составных частей автоматизированных систем управления (АСУ) войсками, ракетных и ракетно-космических комплексов, стартовых и технических комплексов, комплексов измерений, сбора и обработки информации, техники телефонной, телеграфной, факсимильной, охранной, радио- и телесвязи, спецтелевидения, переговорных устройств и техники служебной громкоговорящей связи, техни-

ки для записи и воспроизведения звука и изображения, радиолокационных систем и оборудования, систем обработки данных общего назначения, информационных систем.

То, что данные лицензии являются фактически продлением предыдущих, выданных Российской авиационно-космическим агентством, позволяет воспринять этот факт как высокую оценку государством работ, проводимых Объединением в интересах МО РФ, а сроки действия лицензий — как подтверждение высокой компетентности специалистов ОАО ЦНПО «КАСКАД».

ОБЪЕКТ

На юго-западных морских рубежах

Начало на стр. 1

Географическая справка



Порт Новороссийск расположен на северо-востоке Черного моря. Новороссийская бухта вдается на северо-запад. Длина бухты от мыса Дооб до устья реки Цемес составляет 15 км, ширина ее в средней части — 4–5 км, а на внешнем рейде — около 10 км. Новороссийская бухта одна из лучших на Черном море по своему расположению. На берегу ее вершины расположен хорошо оборудованный порт Новороссийск, стоянка судов в нем спокойная, за исключением времени действия бури и юго-восточных штормовых ветров. Западный берег бухты низкий, но вглубь материка местность постепенно повышается. Северо-восточный берег бухты на всем протяжении высокий — от 400 до 650 м, а кое-где обрывистый. В ее вершине близлежащие горы рассечены долиной реки Цемес, еще одна долина имеется в юго-восточной части бухты, где раскинулся курортный поселок Кабардинка. Посредине входа в бухту, на траверзе мыса Пенай, лежат Пенайские банки. К западу и востоку от них пролегают соответственно западный и восточный фарватеры. Западный фарватер более удобный. Сильно выступающий в направлении запада мыс Дооб является юго-восточной границей входа в Новороссийскую бухту. При входе в бухту с западной стороны выступают в море мыс Мысхако и отмель Суджукской косы.

средствами связи, береговой инфраструктурой стало приоритетной задачей российской ВПК. По мере строительства военно-морской базы в Новороссийске планируется пополнение флота новыми боевыми кораблями. Уже в этом году в состав Черноморского флота войдут новейший морской тральщик «Вице-адмирал Захарьин», скоростной десантный катер на воздушной каверне «Серна», современный катер связи типа «Буревестник». Как только в Новороссийске будут построены необходимые для безопасного базирования гидротехнические сооружения, в состав флота поступят корвет проекта 20380 (он уже заложен на Северной верфи в Санкт-Петербурге) и дизельная подводная лодка. Это будет либо новая серийная подводная лодка проекта 677, либо прошедшая ремонт и модернизацию субмарина проекта 877 Северного флота. В то же время не следует рассматривать Новороссийск как некую «альтернативу» Севастополю. Как заявил летом нынешнего года в своем интервью информационному агентству «Новый регион» командир Новороссийской военно-морской базы ЧФ контр-адмирал Сергей Меньяло: «Могу со всей ответственностью заявить, что пока вопрос о срочном и полном переводе флота с территории Украины не поднимается. Об этом договорились руководители обеих стран. Ведь договор аренды базы в Севастополе рассчитан на срок до 2017 года, и его пока никто не отменял». Вопрос заключается не в том, чтобы сохранить присутствие флота на Черном море, а в том, чтобы упрочить его позиции. И над этим необходимо активно работать уже сейчас. В июле 2008 года главнокомандующий ВМФ адмирал Владимир Высоцкий прибыл на Новороссийскую военно-морскую базу с плановой рабочей поездкой. Главнокомандующий заслушал доклад командира Новороссийской ВМБ вице-адмирала Сергея Меньяло, а также начальников органов военного управления базы по вопросам организации боевой подготовки в летнем периоде обучения и по всем направлениям реализации Федеральной целевой программы. Программой предусмотрено строительство военных объектов,

причального фронта, береговой инфраструктуры для самого молодого объединения в системе ВМФ. В планах главного командования ВМФ определены задачи по расширению системы базирования Черноморского флота в связи с активизацией его деятельности в Черноморской и Средиземноморской операционных зонах, а также в связи с повышением роли флота как стабилизирующего фактора на южном морском направлении. По оценке главного командова-

задачи по всем ключевым направлениям реализации Федеральной целевой программы. Сегодня Новороссийская ВМБ достаточно эффективно выполняет возложенные на нее задачи в рамках плана боевой подготовки, а также в мероприятиях по плану международного военного сотрудничества. В мае месяце морской тральщик «Железняков» Новороссийской ВМБ успешно выполнил задачи в рамках международной операции «Черноморская гармония». Эта опе-



сия по приглашению турецкой стороны присоединилась к антитеррористической операции «Черноморская гармония». Малый противолодочный корабль «Касимов» принял участие в международных учениях «Черноморское партнерство — 2008», где совместно с боевыми кораблями причерноморских государств отработал задачи по совместному маневрированию при поиске подводной лодки. Главнокомандующий ВМФ обратил внимание командования Новороссийской ВМБ на тщательную подготовку к решению задач в море, организацию качественной работы по поддержанию технической готовности сил, так как до конца 2008 года уровень активности решения учебно-боевых задач будет отличаться насыщенностью и динамикой. Здесь уместно напомнить события августа, когда личный состав кораблей Черноморского флота продемонстрировал высокую боевую выучку и воинское мастерство в реальной боевой ситуации. В июле прошлого года в Новороссийске были приняты важ-

ные решения. Первый заместитель председателя Правительства РФ Сергей Иванов на заседании Морской коллегии поддержал предложение главнокомандующего ВМФ о развитии системы базирования Черноморского флота в Краснодарском крае с обязательным учетом потребностей в развитии социальной инфраструктуры, обеспечивающей самые насущные потребности как военных моряков, так и гражданского населения вблизи военных объектов. Средства на эти цели не предусмотрены ФЦП, но будут выделены из бюджета сверх определенных программ. Следует заметить, что ФЦП стала своего рода локомотивом экономики края, сопоставимой по своему значению с олимпийской программой развития Сочи. Это рабочие места для тысяч специалистов, объекты, которыми будут пользоваться не только военные, но и обычные горожане, и в конечном итоге — это инвестиции в будущее не только одного российского города, но, с учетом геостратегического значения региона, в будущее всей России.



ния ВМФ, уровень взаимодействия между командованием Черноморского флота, Новороссийской ВМБ и администрация Краснодарского края и Новороссийска позволяет решать

рация проводится Турцией с 1 марта 2004 года в акватории Черного моря для предотвращения угрозы терроризма и распространения оружия массового уничтожения. В 2006 году Рос-

В 2005 году для реализации рассчитанной до 2020 года Федеральной целевой программы на развитие НВМБ было выделено 900 млн рублей. В 2007 году строители сдали в эксплуатацию более 20 объектов, возведенных на эти средства, — это казармы, столовые, парковые зоны. В 2008 — еще 30 объектов. В 2010 году завершится строительство оградяющих моллов причального комплекса, которые обезопасят стоящие у новых причалов корабли от штормовых волн. Появится не только возможность круглогодичного базирования всех кораблей в Новороссийске, но и возможность приема здесь кораблей первого ранга.

(По данным агентства «Новый регион»)

НОВОСТИ

Новые лицензии ОАО ЦНПО «КАСКАД»

Министерством регионального развития ОАО ЦНПО «КАСКАД» выданы лицензии на осуществление работ по проектированию и строительству зданий и сооружений I и II уровней ответственности в соответствии с государственными стандартами

Строительство занимает важное место в структуре приоритетов развития ОАО ЦНПО «КАСКАД». К зданиям и сооружениям указанного типа относятся: общественные здания и сооружения и их комплексы, в том числе используемые для нужд образования, научно-исследовательских работ, здравоохранения и отдыха, физкультурно-оздоровительные, а также здания и сооружения для органов государственного управления, обороны, государственной безопасности, финансов и иностранных представительств. К

этой категории также относятся: промышленные предприятия различных отраслей, в том числе предприятия энергетики (электростанции, теплоцентрали, электрические и тепловые сети, пункты распределения энергии, насосные станции, котельные — кроме гидротехнических сооружений). Стоит отдельно упомянуть проектирование и строительство предприятий энергетической отрасли, аккумулирующих нетрадиционные виды энергии (солнечную, ветровую, приливов и отливов). ОАО ЦНПО «КАСКАД»

традиционно строит и проектирует предприятия связи, в том числе линии связи, узлы управления и коммутации, телефонные станции, приемно-передающие центры радиовещания и телевидения, сооружения космической связи, ретрансляторы и многие другие важные хозяйственные объекты. Опыт работ в этой сфере у специалистов Объединения исчисляется десятилетиями, что не вызывает сомнений в том, что предприятие и на этот раз оправдает высокое доверие правитель-



БЕЗОПАСНОСТЬ

Если кончится нефть? Что могут противопоставить российские ученые энергетическому коллапсу

Несмотря на бурное развитие науки и техники, в ближайшем будущем пока не предвидится кардинальной смены традиционных технологий обеспечения жизнедеятельности живущих на нашей планете людей, количество которых ежегодно увеличивается на сотни миллионов. В связи с этим проблема энергетической безопасности человеческого сообщества в целом, а также отдельных регионов и стран становится основным фактором их устойчивого развития. Энергетическая безопасность является основой экономики любой цивилизованной страны, что, несомненно, актуально и для России, несмотря на то, что ее жители обладают наибольшими потенциальными запасами энергетических ресурсов на душу населения

Главная угроза

Понятие энергетической безопасности в настоящее время не имеет однозначного толкования в научной литературе. По мнению некоторых ученых, под энергетической безопасностью любой экономической системы (страны, региона, отрасли, предприятия) следует понимать минимальную вероятность проявления внешних и внутренних угроз процессу ее энергоснабжения, при которой не нарушается долговременное устойчивое функционирование системы.

Из данного определения следует, что для управления энергетической безопасностью необходимо в первую очередь определить виды угроз, а также провести анализ возможных последствий реализации угроз и разработать меры по их предупреждению или ликвидации.

Применительно к экономике России из наиболее вероятных угроз ее энергетической безопасности можно выделить несколько важных позиций. Главная из них — это так называемая неопределенность запасов углеводородного сырья, и прежде всего запасов нефти и природного газа.

Мировые запасы нефти истощаются. Годовое производство черного золота в мире достигло 4 млрд тонн. Нефти в мире хватит на 40–50 лет, а газа — на 60–70 лет. В настоящее время некоторые страны подошли к рубежу, когда полезные ископаемые они тратят быстрее, чем разведывают месторождения.

Арифметика полезных ископаемых

Объем добычи Россией энергоносителей в 2005 году составил: газа — более 640 млрд куб. м, нефти — около 475 млн тонн, угля — около 300 млн тонн. Основным топливом в российской энергетике в настоящее время является газ. Доказанные запасы природного газа в России на конец, к примеру, 2004 года составили 48 трлн куб. м (26,7 % от общемировых), нефти — 9,9 млрд тонн (6,1 % общемировых запасов и 7-е место в мире). Международное энергетическое агентство оценивает российские ресурсы нефти в 8 % от мировых запасов. Казалось бы, разница не велика, но это более 1,5 млрд тонн.

Если Россия не инвестирует в ближайшие годы в разведку полезных ископаемых большие капиталовложения, то стране хватит доказанных запасов (по данным Министерства природных ресурсов): газа — как уже указывалось, примерно на 60–70 лет, нефти — на 30–50 лет, угля — на 500–800 лет, урана — на 20–30 лет, железной руды — более чем на 200 лет, меди — на 300–35 лет, свинца — на 3 года. По оценкам различных экспер-



тов, в России находится 25 % мировых запасов полезных ископаемых. По мнению ученых, нефти может хватить на 100–120 лет при использовании ресурсов континентального шельфа, глубоких горизонтов, открытия новых провинций и при использовании новых источников энергии.

Чистая ядерная энергетика

Тем не менее, цифры говорят сами за себя: 25–30 лет — это уже почти завтра, и даже почти сегодня. Международное энергетическое агентство в «Обзоре мировой энергетике», опубликованном в октябре 2004 года, предупреждает о том, что энергобезопасность мирового сообщества находится в опасности. Поэтому многие эксперты считают, что ядерная энергетика является основой для устойчивого развития мировой экономики.

Решение проблем ядерной и радиационной безопасности возможно только за счет создания экологически чистой ядерной энергетике. Ее основой может стать высокотемпературный газовый реактор. Такой реактор, помимо эффективной выработки электроэнергии, может быть использован для производства водорода, а также для утилизации переработанного оружейного плутония. Спроектировано новое поколение легководных реакторов, отличающееся простотой в эксплуатации и обслуживании и снабженное дополнительными пассивными системами безопасности. При наличии мощной системы регулирования и инспекции безопасность ядерных систем может быть гарантирована. Не должны возникать вопросы и с обработкой отработанного топлива. Технологии есть, и при должном инженерном и научном обеспечении они достаточно безопасны. Кстати, американские ученые утверждают, что 90 % ядерных отходов может быть утилизировано с помощью передовых технологий, и это снимает проблему создания новых могильников в случае развития ядерной энергетике.

Россия в соответствии с глобальной инициативой нынешнего премьер-министра страны предложила создать систему международных центров по предоставлению услуг ядерного топливного цикла, включая обогащение, под контролем Международного агентства по атомной энергии (МАГАТЭ) и готова создать на своей территории такой международный центр. Росатом принял решение о строительстве данного центра в Ангарске на базе электролизного химического комбината и пригласил все страны к участию в этом проекте. При реализации этого проекта вся основная технологическая цепочка работы АЭС будет под контролем, что даст гарантии нераспространения ядерного оружия. Кроме этого, США и Россия смогут производить топливо для третьих стран, если те будут возвращать отработанное топливо. При этом складированию будет подлежать незначительный объем ядерных отходов.

Гелиевый теплоноситель

В рамках международного проекта ИНПРО ведутся работы по инновационным ядерным реакторам и топливным циклам, направленные на создание ядерной энергетике будущего, соответствующей задачам устойчивого развития. Одной из работ, входящих в проект ИНПРО, является инновационная ядерная энерготехнология, примененная в быстром реакторе БН-800. Российские специалисты предложили также проект ГТ-МГР высокотемпературного реактора с гелиевым теплоносителем. Гелий химически инертен и не вызывает коррозии, горячий гелий можно напрямую направлять на газовую турбину. К проекту подключились Национальная лаборатория в Окридж (США), американская компания General Atomics, французская Framatome и японская Fuji Electric. Проект дает возможность создать новый тип экологически чистой АЭС, способной вырабатывать тепло при температуре более +1000°С, с высоким уровнем безопасности и КПД до 50 % вместо нынешних 32 %. Гелиевые реакторы представляют большой интерес

для получения водорода и водородной энергетике, опреснения воды, использования в различных технологических процессах. Ввод в эксплуатацию 4-модульного реактора ГТ-МГР тепловой мощностью 600 МВт намечен на 2012–2015 годы.

В будущем, где-то в начале второй половины XXI века, когда задымится к концу, возможно, начнется создание, а затем реализация международных проектов по космическим гелиоэлектростанциям в «ближнем» космосе.

Солнечная постоянная — количество лучистой энергии Солнца вне атмосферы Земли на расстоянии 1 а. е. от Солнца (а. е. — астрономическая единица длины, равная среднему расстоянию Земли от Солнца; 1 а. е. равна 149,6 млн км) — равна 1,36 кВт/м². Гелиоэлектростанции смогут производить значительное количество электроэнергии и, например в СВЧ-диапазоне, передавать ее на Землю.

ИТЭР, или топливо с Луны

Основные надежды ученые возлагают на успешную реализацию проекта по созданию международного термоядерного экспериментального реактора ИТЭР (ITER — International Thermonuclear Experimental Reactor). Участники начального проектирования токамака-реактора в 1988 году — США, Европа, Россия и Япония. К настоящему времени достигнут существенный прогресс в обеспечении условий протекания самоподдерживающейся термоядерной реакции. В конце 1990-х годов было получено значение Q (отношение термоядерной мощности к мощности нагрева) близкое к единице. В России в 2002–2005 годах была реализована Федеральная целевая программа «Международный термоядерный реактор ИТЭР». В конце ноября 2006 года было принято решение о создании Международной организации по проекту ИТЭР и о строительстве экспериментального реактора во Франции на территории ядерного центра Ка-

дараш. Стоимость проекта около 10 млрд евро, срок строительства — около 8 лет. В число стран, которые примут участие в сооружении реактора, вошли Россия, страны ЕС, Япония, США, Китай, Республика Корея и Индия. Целью международного проекта является создание демонстрационной установки управляемого термоядерного синтеза, достижение 500 МВт термоядерной мощности (Q=10) в разряде длительностью 500 с, осуществление стационарного (3000 с) режима с Q=5 и др. Температура плазмы в установке будет достигать 150 млн градусов.

Обработка основных плазменных режимов реактора ИТЭР сегодня проводится на крупнейшем европейском токамаке JET. В рамках проекта ИТЭР Россия начала строительство новых объектов производства сверхпроводников. В реакторе ИТЭР предполагается осуществить реакцию — синтез гелия из дейтерий-тритиевой смеси. Ее недостаток — высокая радиоактивность трития. Поэтому в настоящее время некоторые специалисты рассматривают как основу будущих термоядерных реакторов второго поколения реакцию синтеза без трития, например с участием дейтерия и гелия-3, которая практически радиационно безопасна.

Поскольку легкого стабильного изотопа гелия-3 на Земле мало, а годовая его потребность может составлять 100 тонн, предлагается получать гелий-3 из рыхлого слоя на поверхности Луны — реголита и затем доставлять с Луны на Землю. Запасы изотопа гелий-3 на Луне достигают 500 млн тонн. Он накопился там за счет солнечного ветра, частицы которого, в том числе и гелий-3, уже много миллиардов лет падают из-за отсутствия лунной атмосферы на поверхность нашего естественного спутника. Однако некоторые отечественные специалисты считают, что применение гелия-3 для этих целей проблематично.

Следующий шаг после ИТЭР — реактор «ДЕМО-С», который

должен стать прототипом промышленной электростанции. Новая инициатива Евросоюза Fast Track — путь ускорения внедрения термоядерной энергетике в практику на основе созданной в рамках проекта ИТЭР структуры международной кооперации.

Достоинства термоядерной энергетике — это пассивная безопасность, возможность размещения в густонаселенных районах, обеспечение выдержки и захоронения большей части материалов непосредственно на площадке, повышенная безопасность в отношении террористических актов и др.

Стратегически важно, что Россия выполняет все свои обязательства, вытекающие из Конвенции о ядерной безопасности, а также выполняет Федеральную целевую программу «Ядерная и радиационная безопасность России» на 2000–2006 годы и выполнила Федеральную целевую программу «Преодоление последствий радиационных аварий на период до 2016 года». Росатом совместно с Ростехнадзором выпущен «Третий национальный доклад Российской Федерации о выполнении обязательств, вытекающих из Конвенции о ядерной безопасности». При участии России разработан Кодекс поведения МАГАТЭ по обеспечению безопасности и сохранности радиоактивных источников, одобренный в сентябре 2003 года на Генеральной конференции агентства.

Развитые государства мира объединяют усилия с целью повышения безопасности и надежности своих ядерных установок, соблюдения регламента эксплуатации. И поэтому, если мы говорим об энергетической безопасности России, то, несомненно, охватываем весь мир, а если о безопасности мира — то без участия России данный процесс невозможен.

Статья подготовлена по материалам книги: Б. В. Поленова «Защита жизни и здоровья человека в XXI веке» (М.: ООО «Группа ИДТ». 2008)

РЫНОК

Стекло крепче металла

Новые возможности древнего материала

В последние годы технические и технологические инновации привели к увеличению использования стекла в современных архитектурных решениях. Сегодня они гарантируют высокий уровень комфорта, которого трудно было бы достигнуть на основе других материалов (или того же стекла) всего лишь несколько лет назад

Оригинальность и необычность стеклянных фасадов, высокие тепло- и звукоизоляционные возможности, в сочетании со светопрозрачностью, заслужили признание архитекторов и дизайнеров во всем мире. Например, современные фасадные системы позволяют создавать остекление с невидимым снаружи каркасом. Что, в свою очередь, означает значительные изменения в технологиях строительства, сокращает сроки работ. Как следствие — высвобождаются значительные финансовые средства.

Стекланный пол

Но это все, можно сказать, традиционное применение стекла, хотя и на основе новых технологий. Сегодня на рынок выходят принципиально новые идеи. Стеклянная стена уже давно вошла в обиход как популярное технологическое решение. Но вот, скажем, стеклянный пол — пожалуй, представляет собой нечто новое. Хрупкое стекло как-то не воспринимается нашим сознанием как надежная опора. Между тем современные технологии позволяют работать со стеклом как с материалом, способным выдерживать значительные нагрузки. Конструкция пола зависит от функционального назначения помещения: требования к полам в жилых квартирах отличаются от требований к полам, скажем, в офисах, не говоря уже о танцполах ночных клубов. Но в любом случае пол должен выдерживать нагрузку не менее 400 кг/м². Кроме того, перекрытие из стекла должно иметь способность воспринимать нагрузку от веса человека, в том числе передаваемую через каблук с металлической набойкой. Как этого достичь? Стеклянные полы бывают нескольких типов — в виде окна, ленты, поля и стеклянного перекрытия.

«Окно». Этот тип стеклянных полов самый распространенный. Его применяют чаще всего в квартирах и загородных домах. Устраивается он следующим образом: в существующем полу делается ниша или, если это выполнить сложно, пол наращивается на высоту 100–150 мм. По периметру планируемого стеклянного пола делается стальная рама, затем выполняется отделка боковых поверхностей ниши. Стекло укладывается в раму через специальные изолирующие прокладки, чтобы избежать прямого касания с металлом. Как правило, ниша заполняется декоративным песком и какими-либо артефактами — это может быть кунсткамера антикварных безделушек, дары моря и, в общем-то, все, на что способна необузданная фантазия архитектора.

«Лента». Ленточный стеклянный пол был применен в ряде элитных бутиков с перспективной подсветки низа белоснежных стен, манекенов и надетого на них готового платья. Ровное лунное сияние по периметру зала создает эффект «чистоты» углов, визуально расширяя границы помещения, делая дизайн интерьера более выигрышным. Разумеется, область применения этого типа не ограничивается только магазинами дорогой одежды, а лишь дает толчок фантазии дизайнера интерьера.

«Стеклопанель». Стеклянным полом называют эстраду, подиум и остальные конструкции, состоящие более чем из одного стекла в длину и одного в ширину. Это могут быть стеклянные полы зала игровых автоматов, казино. Все эти заведения, как правило, имеют достаточно средств и осознают, что это хорошее вложение и производит достаточно сильное впечатление.



«Стеклопанель». Стеклянным перекрытием может быть стеклянный мост в загородном бунгало или стеклянная антресоль в городской квартире. Это может быть фрагмент перекрытия, открывающего второй свет, а может быть элемент шоу-программы в баре или клубе.

За прозрачным фасадом

Несмотря на свою кажущуюся легкость, пол из стекла — сложная конструкция, которая состоит из множества отдельных деталей. Все начинается, естественно, с хорошего фундамента. Он должен быть надежным, прочным и ровным. Основание может быть из железобетона, дерева, стали и их комбинаций. На фундамент крепится силовая конструкция. Слово «крепится» здесь не пустой звук. Плита для стеклянного пола — одно из самых тяжелых изделий в стекольной промышленности, она может весить до 150 килограммов. Для стеклянной плиты площадью метр на метр нужно не меньше трех стоек толщиной 8 мм, а то и толще, поэтому общая толщина пола бывает более 25 мм. Поэтому надежный крепеж — важная составляющая: чем надежнее закреплена силовая конструкция под стеклянные полы, тем дольше они простоят. Анкерные болты должны быть сделаны из высококачественной стали, покрытой специальным антикоррозийным напылением, со специальным усилением на вырывание. Сама силовая конструкция — скелет, на который укладываются стеклянные плиты. Для стеклянного «окна» конструкция делается из нержавеющей стали. В

уже существующем полу делается ниша или, если это выполнить сложно, пол наращивается на высоту до 150 мм. По периметру планируемого стеклянного пола делается стальную раму, затем выполняется отделка боковых поверхностей ниши. Стекло укладывается в раму через специальные изолирующие прокладки (резину, силикон). Силовая конструкция стеклянного «поля» состоит из регулируемых по высоте стоек и системы стрингеров (опорных профилей), которые увязывают стойки между собой. На стрингерах опираются стеклянные панели. Чтобы избежать контакта металлических стрингеров со стеклом, на них наклеиваются полоски полиуретанового изолятора. Для стеклянного перекрытия стандартная силовая конструкция выполняется в виде просторанной формы (каркаса) из нержавеющей или конструкционной стали. Стык стоек обычно заливают силиконом. Самым дорогим, но одновременно и самым эффективным решением устройства силовой конструкции стеклянного пола является изготовление силовой конструкции из... стекла. Конечно, стоимость такой конструкции будет несоизмеримо выше аналогичной стальной.

Но применение силовой конструкции из стекла — это совершенно иной уровень эксклюзивности: внешний вид такой системы с художественной точки зрения несоизмеримо выше обыкновенного стеклянного пола. Швы между стеклянными плитами «растворяются» под переключением лучами подсветки — стеклянное поле кажется однородным.

Дорогая игрушка?

Совсем недавно стеклянные полы устанавливали в новомодных ночных клубах, элитных ресторанах и фешенебельных гостиницах, чтобы удивить публику. Сегодня — это элемент стиля многих современных частных домов. Стекло на полу сейчас встречается все чаще и чаще, причем в разных вариантах исполнения. Для любителей экстрима, которые на свое счастье еще и владельцы квартир в верхних этажах, устанавливают стеклянный пол на балконе. И тогда место для перекуров превращается в веселый аттракцион. Все это так, но у стеклянных полов есть и более серьезные проблемы для применения. Например — в технологических процессах, которые требуют постоянного наблюдения оператора. Пол-«лента» позволяет осуществлять точечную подсветку в местах, где по различным причинам невозможно применение традиционных источников освещения — в агрессивных и взрывоопасных средах. Мы привыкли считать, что едва ли не главным свойством стекла является прозрачность, а ведь это не совсем так. Стекло — надежный диэлектрик, оно в минимальной степени подвержено воздействию кислот, газов, а современные технологии позволяют также обезопасить его и от механического воздействия. Ламинированное стекло делают из нескольких листов обычного или закаленного стекла. Последнее предпочтительнее: закаленное стекло в пять раз прочнее обычного. Для этого не обязательно, чтобы все листы были закаленными, достаточно нижнего слоя. Между стеклянными листами заливают тонкий слой полимера, который под действием ультрафиолета в специальной установке намертво схватывает их на молекулярном уровне. При этом листы должны быть из просветленного стекла, чтобы избежать зеленого «бутилочного» оттенка. Триплекс — это те же стеклянные листы, только скреплены они полимерной пленкой. Ее укладывают между листами, лишнее обрезают по краям, получившийся стеклянный пирог отправляют в специальную установку — автоклав, где под действием высокой температуры и давления пленка склеивает листы стекла в единое целое, выдавливая попавшие между листами пузырьки воздуха. Благодаря этой пленке триплекс может выдержать удар свободно падающего тела. Не страшны ему и несколько ударов обухом и лезвием топора, и даже пули, он преломляет сквозное проникновение. И если все же стекло разбилось, пленка защитит людей от осколков.

Несколько легко решаемых «но»

Потребитель пока еще с осторожностью относится к прозрачным полам, полагая, что — первое весьма распространенное заблуждение — стеклянная поверхность будет подвержена царапанию (даже при самой бережной эксплуатации). Эта проблема решается с помощью слоя специально обработанного покровного стекла, о котором говорилось выше. Другой проблемой, как считают многие, является «слитком» гладкая поверхность. Стекло ведь как лед, на нем и поскользнуться не долго. У этой проблемы также имеются решения. Первое — нанесение на стеклянную поверхность микроорнамента с помощью пескоструйки. Для нижней подсветки вообще разумнее применять матовое (не скользящее) стекло. Если же речь идет о производстве, где важны именно прозрачность и высокая детализация (по большому счету, нет никаких противопоказаний для того, чтобы в полу установить и линзы любой степени увеличения), то здесь также спектр решения проблемы весьма широк — от специальной обуви на пористой силиконовой подошве до покрытия специальными полимерными композициями, которые в настоящее время десятки. Впрочем, различные покрытия стекла — это отдельная тема. Вот лишь один из примеров: Стефан Шелм и Джейк Смит из Сиднейского политехнического университета (Австралия) разработали полимер, который позволяет оконным стеклам пропускать свет, но преломляет тепловое излучение. Применение соединения под названием гексаборид лантана (LaB6) поглощает тепловое излучение: зерна из этого вещества диаметром в 20–200 микрон рассеиваются на прозрачном пластиковом полотне, а затем полностью зажимаются между двумя стеклами. «Новообразованное» стекло почти сохраняет прозрачность обычного, но приобретает слабый зелено-голубоватый оттенок. В целом такое стекло пропускает не более пяти процентов инфракрасного излучения. Пока что существующие методы защиты от жары не очень популярны: нанесение на стекло сверхтонкого слоя специальных солей слишком дорого; покрытие стекла специальными красками, поглощающими инфракрасное излучение, снижает возможность хоть что-то сквозь него увидеть. Но, как мы видим, наука движется вперед. Покрытие такого рода представляет собой практически неограниченное поле для применения нанотехнологий.

