

**НАУЧНО–ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ФИРМА**



**ООО «СКИБР»**

*Россия, 141014, Мытищи, ул. Комсомольская д.2/3,  
тел. +7(495)588-6794, моб. +7(916)323-4233.  
npf.skibr@mail.ru, npf@skibr.ru, http://www.skibr.ru/  
P/c 40702810600000002198, БИК: 044661718,  
K/c: 30101810300000000718, ИНН – 5029052272,  
КПП: 502901001, ОКПО – 53918407, ОКВЭД – 95300*

### **Композиционные корпуса атомных реакторов**

Существуют фундаментальные положения для получения равнопрочных конструкций изготавливаемых методом сварки или пайки, в основе которых лежат структурное состояние металлов в моделях их соединения. В этой связи, всегда в многоузловой конструкции можно выделить зону, склонную к разрушению.

В конструкциях изготавливаемой сваркой плавлением такой зоной является переходные структуры – от шва с литой структурой в нём к основному металлу, как правило, имеющему деформированное (полученное ковкой или прокаткой) состояние. Эта зона является местом термического влияния шва. В процессе сварки под действием высоких температур в ней происходит перекристаллизация металла и формируется рекристаллизованная структура с протяжёнными границами зёрен при высокой удельной концентрирующей в них «вредных» примесей и дефектов. Такие границы имеют низкие показатели механических свойств особенно запаса пластичности, и разрушение происходит по ним. Развитие диффузионных процессов при «эксплуатации» таких границ (элементов конструкции) со временем приводит к накоплению в них дефектности (плотность дислокаций в границах увеличивается в разы) при этом повышается опасность к разрушению или потере герметичности сосуда. Это является органическим свойством конструкций, полученных сваркой плавлением. Поэтому этот вид сварки не применяется для ответственных объектов. С этой точки зрения, применять сварку плавлением, например, для сосудов высокого давления недопустимо.

Корпуса реакторов атомных электростанций являются такими сосудами высокого давления повышенной опасности, поэтому он не должен быть сварным. Никакие приёмы для этого вида сварки не могут принципиально изменить законы рекристаллизации и обеспечить равнопрочность и надёжность соединения различных частей реактора. При этом не имеет значения прочность других элементов реактора, так как «слабым» звеном всегда будет зона термического влияния шва (его рекристаллизованная структура).

Для изготовления корпусов атомных реакторов в зависимости от их геометрии и назначения мы предлагаем современные и принципиально усовершенствованные технологии литья, такие как центробежное с контролем мелкозернистости получения отливок и электрошлаковое литьё

позволяющие получать неограниченные по габаритам отливки. При изготовлении кольцевых отливок с фланцами последующие будут являться местом их соединения для формирования модульного корпуса. Через прокладки из бескислородной меди (изготовлены аналогичные модульные корпуса американских производителей).

Преимуществом наших технологий является то, что корпуса являются композиционными, так как они дополнительно упрочняются намоткой проволоки по схеме «катушки» или «кокона» обеспечивая снижение металлоёмкости и повышение надёжности конструкции. Намотки воспринимают основную нагрузку на стенки корпуса. Такая технология резкое (в разы) снижение трудоёмкости изготовления корпуса.

Для оценки технико-технологических преимуществ наших технологий предлагаем провести НИР по моделированию различных технологий изготовления корпусов реакторов и намотки, включая технологии иностранных производителей. Размеры модели будут в пределах 300 – 500 литров. Планируемый объём затрат на НИР составит 15 -20 миллионов руб., срок выполнения работ 1,5 года.

Генеральный директор

*Хайченко Владимир Алексеевич*

*1 сентября 2012 года*