

«Низкая цена продукции не является дополнительной опцией...»

Фраза, вынесенная в заголовок данной статьи взята из маркетингового исследования, проведенного фирмой О.И.К. (Германия) в 2007 году и характеризует отношение европейских потребителей термического оборудования к тем или иным критериям (затраты на первичную инсталляцию, качество продукции, затраты на гарантийный период, узнаваемость фирмы, т.е. ее бренд на рынке).

Что же является приоритетным фактором при выборе того или иного поставщика на рынке Европы и Америки. Это прежде всего качество и затраты на эксплуатацию (простой) в гарантийный период, затем идет репутация фирмы и в последнюю очередь – ЦЕНА. Цена не должна быть слишком низкой – это отталкивает покупателя, так как предполагает заведомое снижение качества за счет применения более дешевых материалов, не отвечающим условиям эксплуатации и упрощения конструкций до уровня, приводящего к поломкам в первый месяц работы. К сожалению, наши потребители понимают это иногда уже после приобретения некачественного дешевого оборудования.

ЗАО «НПК «Накал» ценит свою репутацию, сложившуюся у клиентов как производителя очень качественного оборудования с конструкциями, многократно проверенными в собственной термической лаборатории до выхода на рынок, с материалами, заведомо гарантирующими многолетнюю эффективную работу.

Рассмотрим несколько важнейших узлов печей, которые, на наш взгляд, характеризуют наш подход к конструированию, в сравнении с подходом некоторых производителей, предлагающих более дешевые, но менее надежные решения.

1. Подовая плита и печная жаропрочная оснастка.



Для защиты пода печи от ударных нагрузок во всех печах мы используем литые жаропрочные подовые плиты с литыми ребрами жесткости, толщиной 20 мм с литыми бортиками высотой не менее 70 мм. Почему литые? Подовые плиты из горячекатанного листа, да еще и без содержания никеля (например, из стали 15X25Т, которую используют некоторые другие печестроители) достаточно быстро (практически сразу же после загрузки в них рабочей садки) начинают коробиться и прогибаться во всех мыслимых направлениях, разрушая при этом футеровку, нагревательные элементы, ломая термопары и уменьшая рабочее пространство печи.

Достаточно заглянуть в любой справочник по жаропрочным сталям и поинтересоваться величиной предела длительной прочности при $T = 1000^{\circ}\text{C}$ у стали 15X25Т ($2,5 \text{ Н/мм}^2$) и 20X23Н18 ($7,5 \text{ Н/мм}^2$), жаропрочностью (т.е. скоростью коррозии в атмосфере спокойного воздуха) при $T = 900^{\circ}\text{C}$ у стали 15X25Т $0,39 \text{ мм/год}$ и стали 20X23Н18 $0,05 \text{ мм/год}$ – разница в последнем примере на порядок!!! А ведь и та и другая сталь относится к классу жаростойких. И для неискушенного потребителя ответ продавца печи – «Мы применяем жаростойкую сталь» будет достаточным. Да, жаростойкую, но какую? С никелем или без никеля? Естественно наше предприятие рассматривает как неуважение к потребителю использование безникелевых сталей в печной оснастке.

К чему приводит противоположный подход, мы убедились, посмотрев печь не нашего производства у одного из наших клиентов в районе г. Сыктывкара. Защитная решетка в

шахтной печи была изготовлена из стали 15Х25Т и при первой же загрузке многотонной садки, практически, как бумага, сложилась, сломав при этом нагревательные элементы. **Поэтому, при покупке печи всегда интересуйтесь: из какой стали изготовлен поддон, решетка, корзина или муфель. Литая или сварная оснастка, и какой толщины.** Это спасет вас от трат на ремонты и экономических потерь во время простоев при кажущейся экономии при покупке.

2. Футеровочные материалы и керамические трубки, поддерживающие нагревательные элементы. Футеровка печи – очень трудоемкий процесс и, естественно, производители термооборудования стараются его сократить. Но если ответственные печестроители и мы в их числе достигают этого за счет применения достаточно дорогих оснасток, качественных футеровочных материалов, клеев и мастик, передовой организацией производственного процесса, то некоторые, особенно только выходящие на рынок крупного печестроения фирмы, без соответствующего опыта перевозок габаритных печей на дальние расстояния, используют плитовые футеровки, сокращающие время сборки, но, практически в большинстве случаев, разрушающиеся полностью или частично при автомобильной или ж/д перевозках. Анализ конструкции футеровок фирм – лидеров мирового печестроения показывает, что в камерных печах (особенно снабженных выдвижным подом) они применяют высокопрочные легковесные кирпичи, волокнистые призмоблоки, оснащенные специальной крепежной арматурой из жаростойких сталей, и жаростойкие бетоны. ЗАО «НПК «Накал», используя их и свой опыт, не имеет ни одной рекламации по сохранности футеровки во время транспортировки. А это более 8000 печей от Петропавловска – Камчатского до Бильбао в Испании.



Длительность службы печи во многом зависит и от керамических трубок, применяемых в качестве опор, поддерживающих нагревательные элементы. Основываясь на своем огромном опыте, мы убеждены, что керамическая трубка не должна иметь стенку толщиной менее 7 мм. Невыполнение этого правила приводит к снижению срока службы нагревателей в 2-3 раза. Использование толстостенных очень тяжелых трубок не возможно, конечно, в плитных футеровках, но только в кирпичных.



Приобретая печь, обязательно уделите внимание на то: из каких материалов она футерована.

Всегда есть риск, сняв упаковку, увидеть груду футеровочных материалов и нагревателей.

3. Металлоконструкции.

Качество работы печи, сохранность ее во время транспортировки напрямую зависит от жесткости и прочности металлического каркаса. Прочность трубы прямоугольного сечения выше прочности уголка, а конструкция, сваренная из прямоугольных труб более

жесткая и устойчивая, чем «уголочная». Это, в первую очередь, касается печей с выдвигаемым подом, где мы имеем дело с несвязанной внизу конструкцией каркаса, что может привести (при сварке корпуса из уголков) к разрушению футеровки при перевозке. Конечно, переход на такие каркасы требует дополнительного оснащения каркасно-заготовительного производства. ЗАО «НПК «Накал» использует у себя ленточнопильные станки (Германия), закупленные в 2006 году, установку плазменной резки с программным управлением (2006г), профилегибочный и вальцовочный станки (Италия, 2007 г.) и другое заготовительное оборудование.



Глядя на фотографии печей разных производителей, любой грамотный инженер с ходу определит: соответствуют ли решения, заложенные в конструкцию каркаса, требованиям повышенной стойкости, транспортным и эксплуатационным нагрузкам.

4. Конструкция приводов перемещения узлов печи.

Рассмотрим несколько различных механизмов, применяемых в печах «Накал»

- Привод перемещения выдвигаемого пода.

Некоторые производители, не имеющие большого опыта в производстве крупных печей (а такими мы считаем печи объемом 3 м³ и выше), используют для перемещения пода механизм, аналогичный приводу открывания заводских ворот. Мотор-редуктор в такой конструкции установлен впереди печи, сбоку от рельс и зубчатое колесо, вращаясь по рейке, смонтированной на соответствующей (левой или правой) стороне пода, задвигает или выдвигает под. Недостатки такой конструкции очевидны – это повышенные вертикальные статические и динамические нагрузки (вес пода с садкой может достигать 30 и более тонн), которые гнут вал редуктора и выгибают рейку вверх. С данными недостатками мы столкнулись еще в 1996 году, когда впервые планировали применить подобное решение. Изучив конструкции лидеров мирового печестроения, мы приняли за основу существующий ныне механизм (см. рис.)



Цепной привод здесь размещаем строго по центру пода, нагрузки на редуктор минимальны, но данная конструкция, конечно, требует использование специальных жаростойких цепей. С 1997 года ЗАО «НПК «Накал» поставило около 3000 печей с

механизированными выдвижными подами с минимальной массой загрузки от 1500 кг до 35000 кг. Количество рекламаций по работе приводов равно нулю.

- Привод подъема крышки шахтных и наклона корпуса плавильных печей.

Отработав несколько вариантов, мы остановились (опять же изучив мировой опыт) на гидравлике. Все (без исключения) лидеры в мировом печестроении проектируют и выпускают шахтные печи только с гидравлическими приводами подъема. Это высочайшая надежность, простота в обслуживании, высокая точность позиционирования, отсутствие вибрации и покачивания, на цепях и тросах (в случае электромеханических приводов). Мы комплектуем наши печи механизмами, построенными на гидроприводах Diplomatic. Это компактные мини-станции, которые поставляются нами уже, смонтированными на печи, заправленными маслом и готовыми к работе.



В современных печах много различных приводов: перемещающих садку, открывающих заслонки и крышки, поворачивающих печь и т.п. **Необходимо, особенно при заказе габаритных печей, разрабатываемых под нужды конкретного клиента вникать в особенности конструкции и механизмов – это поможет избежать Вас от больших проблем при эксплуатации термического оборудования.**

5. Печные вентиляторы

Один из самых сложных и ответственных узлов печи. Печные вентиляторы эксплуатируются при температурах до 1000°C в агрессивных средах, испытывая колоссальные термические нагрузки. Количество отказов вентиляторов в общем числе выпущенных печей с ними не должно превышать 5% - это мировая норма. У ЗАО «НПК «Накал» она составляет 3%.

Наше предприятие перешло уже на 4ое поколение печных вентиляторов за 15 лет работы на рынке. Особенности их конструкции – это наше ноу-хау, но хотели бы обратить Ваше внимание на один, наиболее важный элемент – это соединительная муфта между валом двигателя и валом собственно печного вентилятора. Мы используем только покупные муфты австрийского и немецкого производства, регулируемые по диаметру со специальными резиновыми вставками, предохраняющими двигатель от биений и несоосностей, вызываемых термическими нагрузками. При использовании более простых конструкций проблемы клиенту гарантированы.



6. Газовые панели и печные реторты

В печах для химико-термической обработки и обработки в защитных атмосферах газовая панель служит для регулирования соотношения различных газов и контроля за их расходом. На сегодняшний момент мы перешли на комплектацию газовых панелей для любого потребителя газовой аппаратурой фирмы Kromschreder (Германия), ротаметрами Wika Mera (Германия) и трубопроводной арматурой Parker (Германия). ***Наш потребитель достоин высочайшего качества и надежности.*** При этом мы оставили конечную цену на печи на том же уровне, каком она была при комплектации отечественной газовой арматурой и индикаторами.

Конструкция печных реторт должна предотвращать их деформацию при длительной эксплуатации в науглероживающих средах и больших массах садки. Рассмотрим один элемент – дно реторты. Некоторые производители, экономя на клиенте изготавливают плоские днища печных реторт. К чему это приводит после 3х месяцев работы видно на фотографии.



Конструкция реторт печей «Накал» при диаметрах более 600 мм выполнена со сферическим усиленным специальными профилями днищем.



Эта конструкция многократно проверенна и соответствует опять же общепринятому мировому опыту. На фотографии показаны реторты одного из европейских производителей.



7. Металлоконструкции шкафов управления

Мировые печестроители используют продукцию различных производителей корпусов шкафов управления. Требования: пылезащищенность, широкий типовой ряд, эргономика, дизайн. «Законодателем мод» здесь является компания Rittal (Германия), поэтому принято комплектовать печи шкафами ее производства либо аналогами.

Дурным тоном считается комплектация печи шкафом управления, металлоконструкция которого изготовлена самостоятельно (сварной каркас из труб или уголков, обшитый листом). Такие шкафы выглядят архаично и по дизайну и качеству изготовления близко не стоят с Rittal, ведь для изготовления конструкций, подобных Rittal, необходимо иметь производство, оснащенное программной лазерной кройкой и программной гибкой сложных профилей, стоимостью десятки миллионов долларов. **Система управления печей «Накал» монтируется только в шкафах Rittal или ее аналогах.**



Рамки данной статьи не позволяют подробно останавливаться на каждом печном элементе. Что хотелось бы отметить, тем не менее, это соответствие дизайна и окраски печи требованиям к современному оборудованию. Многие из наших постоянных клиентов, которые комплектуют свое производство только немецкими и итальянскими станками, тем не менее, закупают комплектные цеха термообработки у ЗАО НПК «Накал». Один из аргументов: Внешний вид вашей продукции, ее окраска (а мы используем только немецкие краски Фейердал), качество сборки, комплектующие не выделяют ее из поставленного нам оборудования европейскими фирмами.

В заключение еще раз хочется повторить мысль, вынесенную в заголовок статьи: цена оборудования складывается из цены закупки и цены эксплуатации. Экономия на цене закупки приводит к колоссальным потерям при эксплуатации оборудования. Печь должна: во-первых, доехать до потребителя без разрушения футеровки, во-вторых, количество выходов из строя в гарантийный период (не менее 12 месяцев) должно равняться нулю, в-третьих, количество отказов в постгарантийный период (5-10 лет до капитального ремонта) не должно превышать 3% от общего фонда рабочего времени.