



УДК [669+621]:001.89

Полещук В.М. /к.т.н./, Стасевский С.Л.,  
Степаненко А.Н., Бровкин В.Л. /к.т.н./  
ГП «Укргипромет»

На заседании редколлегии 6.12.12 были высказаны редакционные замечания по сути статьи, в результате чего публикуется статья с учетом возможной дискуссии и предложением высказаться по этой теме на страницах нашего журнала

## Перспективные направления использования научно-технического потенциала металлургии и машиностроения в работах «под ключ»

*Показана необходимость структурной перестройки научно-технического потенциала металлургии и машиностроения Украины в связи с переходом от плановой к рыночной экономике и изменением ориентиров развития. Рассмотрены тенденции такой перестройки на опыте передовых фирм, выполняющих инновационные проекты в металлургии «под ключ» по принципу «партнерство никогда не заканчивается». Ил. 3. Библиогр.: 3 назв.*

**Ключевые слова:** проект, под ключ, техобслуживание, жизненный цикл, технология, партнерство

*The necessity of restructuring the scientific and technological capacity of metallurgy and engineering of Ukraine in connection with the transition from a planned to a market economy and change in the development guidelines was shown. The tendencies of this restructuring on the experience of successful companies carrying out innovative projects in the "turn-key" metallurgy on the principle of "partnership never ends" are considered.*

**Keywords:** design, turnkey, maintenance, life cycle, technology, partnership

### Введение

В конце XX века металлургия Украины из плановой экономики одномоментно перешла в рыночную, а в самом начале XXI века прошла непростой путь приватизации. В итоге из единого ГМК получены плохо взаимодействующие, конкурирующие между собой предприятия. Но особо большие потери понесла научно-техническая составляющая комплекса в виде научно-исследовательских, проектных и проектно-конструкторских институтов, усилиями которых и была создана шестая в мире (по объемам производства) горно-металлургическая индустрия.

Научно-технический потенциал украинской металлургии длительное время не востребован. Поиск его оптимальной структуры и эффективного взаимодействия с производственными комплексами и инвесторами продолжается. В Украине, в основном, сохранилась архаичная система научно-технического сопровождения инновационных проектов. Образцы современной, наиболее эффективной системы, с учетом особенностей рыночной экономики, демонстрируют наиболее успешные в этой области зарубежные фирмы Danieli, Siemens VAI и т.д.

### Реорганизация структуры фирмы-Исполнителя

В последние десятилетия в мировой металлургии все более совершенные формы приобретает практика исполнения объектов «под ключ».

Термин «выполнение под ключ» имеет множество толкований применительно к разным объектам и видам работ (завод, здание, проект, сайт, ремонт, бизнес и др.) и означает определенное конечное действие. Обычно под термином «выполнение под ключ» понимают передачу объекта заказчику в эксплуатацию

в полностью рабочем состоянии. Со временем содержание понятия «под ключ» трансформируется в сторону расширения перечня и объемов работ. Практика выполнения работ «под ключ» утвердилась в связи с резким увеличением количества заказов на строительство мини-заводов не только фирмами, уже имеющими в управлении металлургические комплексы, но и, главным образом, фирмами, где металлургия не является основным направлением бизнеса.

В последнем случае фирма-заказчик (далее Заказчик) не имеет специалистов и опыта работы по организации взаимодействия исследовательских и проектных организаций с машиностроительными и строительными фирмами, а потому заинтересован только в получении конечного результата – стабильно и эффективно работающего предприятия. В свою очередь, фирма-исполнитель (далее Исполнитель) для исчерпывающего решения проблем Заказчика вынуждена искать пути реорганизации своей структуры.

На первом этапе реорганизации структуры решалась задача объединения потенциалов всех исполнителей и выработки механизма управления ими для выполнения работы «под ключ». Этот шаг вполне естественен и логичен. Такая практика имеет конкретные преимущества, и цели объединения в значительной мере достигнуты. В частности, повышается качество выполняемых проектов и монополизирован рынок заказов на стадии создания или модернизации производства.

На втором этапе реорганизации своей структуры Исполнитель вводит услуги для Заказчика по управлению техобслуживанием производственного комплекса в течение всего его жизненного цикла. Такой подход полностью удовлетворяет Заказчика, поскольку

ку уже на начальном этапе работы строящегося или модернизируемого предприятия решается вопрос повышения его эффективности путем оптимизации кадрового состава и минимизации структурных подразделений в системе управления, что в других случаях решить затруднительно. Для Исполнителя этот подход обеспечивает сохранение Заказчика в сфере своего влияния как на стадии проектирования и строительства завода, так и на стадии жизненного цикла, что стабилизирует и наполняет «портфель заказов» Исполнителя на длительный период, а скорее всего на все время существования предприятия Заказчика. В этой связи, мы считаем удачным, наряду с термином «под ключ», появление в специальной литературе принципа сотрудничества «партнерство никогда не заканчивается».

Взаимная выгода Исполнителя и Заказчика – есть главный действенный фактор успешности стратегической реорганизации структуры Исполнителя, невзирая на то, что реорганизация требует значительно большего объема как организационной работы, так и финансовых затрат. Конкурировать с этой стратегией весьма проблематично.

Существует опасность, что ряд фирм, наиболее успешных в области работы «под ключ», а также успешно продвигающихся в разработке систем управления техобслуживанием монополизируют мировой рынок, что позволит им регулировать цены на работы и услуги в своих интересах.

#### Расширение рынка услуг в металлургии

В процессе накопления опыта работы по новой схеме («под ключ») продолжают поиски возможных направлений расширения спектра услуг.

Показателен в этом смысле опыт фирмы «Danieli» по организации послепродажного сервиса в виде системы Управления Техобслуживанием на заводе CMC Steel Аризона, США [1]. Компьютеризированная система Управления Техобслуживанием в виде организаторской программы DMMS разработана специально созданным подразделением – «Danieli Service». Программа DMMS охватывает все технологические участки завода, а именно: сталеплавильное отделение; МНЛЗ; прокатный стан; газоочистку и регламентирует проведение работ по плановому обслуживанию и ремонту производственных агрегатов.

В иерархической структуре DMMS отражены:

- состав оборудования и сроки его обслуживания в динамике;
- техническая информация для отслеживания прохождения заказов и снабжения необходимыми деталями и узлами оборудования;
- перечень запчастей;
- план работы по типовому техобслуживанию;
- результаты выполненных работ.

В совокупности строительство предприятия «под ключ», а также систем послепродажного сервиса в течение всего жизненного цикла предприятия обеспечивают постоянную загрузку предприятий Исполнителя.

На рис. 1 представлена концептуальная схема из-

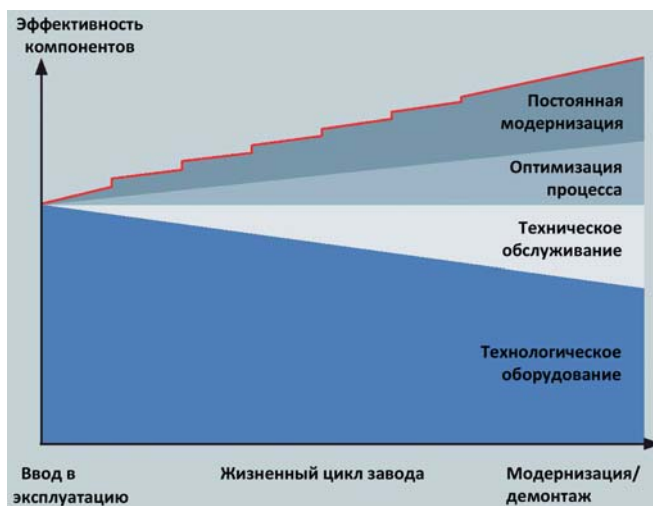


Рис. 1. Схема изменения объемов основных составляющих технического обслуживания предприятия Заказчика на протяжении его жизненного цикла



Рис. 2. Иллюстрация принципа «партнерство никогда не заканчивается» во взаимоотношениях Заказчика и Исполнителя

менения объемов основных составляющих технического обслуживания предприятия Заказчика на протяжении его жизненного цикла по опыту фирмы «Siemens VAI» [2]. Из схемы рис. 1 следует, что с момента пуска нового предприятия, – по мере износа основных средств, зданий и сооружений, систем инфраструктуры, – затраты на их техническое обслуживание растут и прибыль предприятия падает. В этих условиях общее производство сохраняется на прежнем уровне, зафиксированном на момент ввода технологического оборудования в эксплуатацию. По мере износа технологического оборудования наступает момент, когда эксплуатация завода становится невыгодной и завод надо выводить из эксплуатации или проводить его коренную модернизацию. Такой момент наступает когда прибыль завода «съедается» затратами на обслуживание.

На завершающем этапе жизненного цикла предприятия, когда затраты на поддержание производства делают эксплуатацию предприятия экономически нецелесообразной, Заказчик обращается к Исполнителю с предложением подготовить обоснование реконструкции или строительства нового предприятия с учетом наиболее эффективных современных разработок в области техники и технологии. Как правило, Заказчику психологически легче выбрать в качестве Исполнителя ту же фирму, которая была генподрядчиком проектирования и строительства объекта, выводимого из эксплуатации.

Можно продлить срок прибыльной эксплуатации

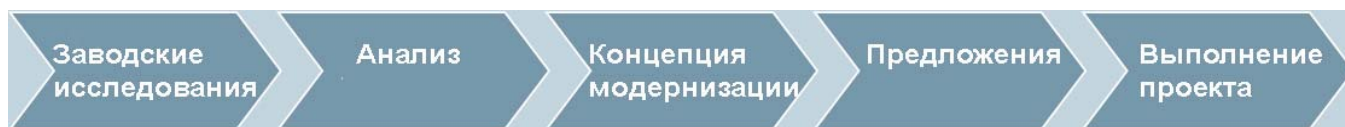


Рис. 3. Последовательность действий Исполнителя при проведении модернизации производства Заказчика

завода путем улучшения показателей работы заводского оборудования за счет оптимизации режимов работы оборудования и за счет замены узлов оборудования на более эффективные в эксплуатации. На рис. 1 показан вариант, когда оптимизация процесса и текущая модернизация позволяют полностью компенсировать увеличивающиеся затраты на техническое обслуживание и, таким образом, продлить срок прибыльной эксплуатации завода. Примерно так и работали металлургические заводы бывшего Советского Союза, эксплуатируя зачастую морально изношенное оборудование: привлекались отечественные научные и проектные институты, которые на принципах самокупаемости предлагали и внедряли свои разработки по продлению жизненного цикла оборудования, повышению производительности оборудования, снижению расхода материальных и энергетических ресурсов. При этом на каждом заводе были свои ремонтные, механические, строительные, проектные и исследовательские подразделения. Современные заводы не имеют таких подразделений, но они по-прежнему заинтересованы в проведении технического обслуживания, в текущей модернизации оборудования и оптимизации процессов, т.к. это увеличивает прибыль. В этих вопросах заводы склонны больше доверять фирмам, которые поставляли им свое оборудование.

Тенденцией последних лет стало комплексное обслуживание завода Заказчика одной фирмой-Исполнителем как на стадии ввода в эксплуатацию, так и на стадии эксплуатации завода. Примерами таких фирм являются Danieli, Siemens VAI и немногие другие. К сожалению, в Украине нет фирм, обеспечивающих комплексное строительство, а также модернизацию оборудования и оптимизацию технологических процессов сооруженного ранее объекта. Соответственно, украинские научные, проектные организации и предприятия-производители оборудования действуют разрозненно и менее интересны даже украинскому Заказчику. Яркий пример – пуск в 2012 г. в Днепропетровске электросталеплавильного комплекса (ЭСПК) «ИНТЕРПАЙП СТАЛЬ». Этот крупнейший инвестиционный проект, стоимостью 700 млн. USD, был реализован иностранными фирмами.

#### Современные схемы сотрудничества Заказчика и Исполнителя

Последовательность действий Исполнителя при работе с Заказчиком укладывается в следующую современную схему, которая представлена на рис. 2 [3] и которая реализует принцип «партнерство никогда не заканчивается». Каждый из блоков подразумевает стратегическое партнерство Заказчика и Исполнителя по разнообразным вопросам: консультации, планирование, денежные вложения и др.

На схеме рис. 2 блок «Новые инвестиции» вклю-

чает в себя ряд последовательных стадий:

- научные исследования перспективных процессов, обследование возможностей применения процессов к условиям Заказчика и составление технико-экономического обоснования (ТЭО);
- проектирование;
- строительство;
- монтаж;
- ввод в эксплуатацию.

Блок «Эксплуатация» на рис. 2 включает в себя следующие виды работ: сервисные контракты; поставка запасных частей и комплектующих; консультации и обучение персонала; текущая модернизация; оптимизация технологического процесса; техническое обслуживание технологического оборудования.

Блок «Модернизация» на рис. 2 включает в себя узловую или комплексную модернизацию оборудования. Более подробно блок «Модернизация» показан на рис. 3, на котором стадия «Выполнение проекта» практически включает в себе все стандартные виды работ (проектирование, строительство, монтаж и ввод в эксплуатацию), входящие и в блок «Новые инвестиции» (рис. 2), но на базе уже существующего предприятия.

#### Эффективные разработки в металлургии

Ключевым обстоятельством повышения конкурентоспособности услуг и работ Исполнителями на мировом рынке инжиниринга, строительства «под ключ» и техобслуживания на жизненном цикле объекта является наличие в его портфеле предложений по новым высокоэффективным разработкам в части техники и технологии. Наполнение «портфеля» новыми разработками осуществляется Исполнителем постоянно из двух источников:

- разработки собственных научных и проектных подразделений;
- закупка патентов и ноу-хау других фирм.

В частности, к стратегическим разработкам в области черной металлургии относятся работы по совмещению сталеплавильного и сортопрокатного производства в единую поточную линию – литейно-прокатные модули (ЛПМ). Такие ЛПМ позволяют исключить из технологической цепочки пламенные или индукционные нагревательные печи для подогрева заготовок перед прокатным станом. За последние годы в ГП «Укрспромез» разработан ряд таких технологий, защищенных патентами Украины и России, например:

1. Энергосберегающая технология разлива-прокатки, применяемая для многониточных ЛПМ с годовым объемом производства от 200 тыс. т в год до 1 млн. т в год заготовок сечением 80x80 – 150x150 мм. Ноу-хау связано с оригинальным способом порезки непрерывнолитого слитка на мерные заготовки и специальным режимом скоростей разлива на МНЛЗ.

2. Квазибесконечная разливка-прокатка, применяемая при строительстве компактных многониточных ЛПМ, способных производить мелкий сорт и катанку из заготовки сечением 80x80 – 100x100 мм и длиной 100-120 м. Производительность ЛПМ от 200 тыс. т в год до 800 тыс. т в год мелкого сорта и катанки. Ноу-хау связано с приданием длинномерной заготовке компактной формы на выходе из МНЛЗ, способом порезки непрерывнолитого слитка на заготовки длиной 100-120 м и способом транспортировки заготовки от МНЛЗ к прокатному стану.

3. Бесконечная разливка-прокатка, разработанная для одностручных ЛПМ с годовым объемом производства 200-300 тыс. т в год. Линия позволяет производить сортовую заготовку сечением 80x80 – 100x100 мм бесконечной длины с порезкой после чистовой клети прокатного стана. Ноу-хау связано с компактным решением узла термостатирования заготовки на выходе из МНЛЗ и рациональным режимом изменения теплосодержания заготовки по технологической цепочке.

Без таких и подобных разработок снижается уровень научно-технического потенциала и конкурентоспособности продукта фирм, претендующих на активное участие в развитии черной металлургии и, соответственно, сокращается их прибыль.

Участие Исполнителя в модернизации техники и технологии объекта Заказчика на протяжении всего жизненного цикла объекта дает возможность Исполнителю накапливать опыт его эксплуатации, а также проводить апробацию новых эффективных технических и технологических решений, и, таким образом, наполнять свой «портфель» эксклюзивными разработками.

**Заключение**

В условиях ужесточения конкурентной борьбы в мировой металлургии весьма важно своевременно начать поиск приемлемого варианта объединения

творческого и производственного потенциалов украинских институтов и предприятий металлургического и машиностроительного комплексов, невзирая на их ведомственную принадлежность и форму собственности. Ведущие мировые фирмы избрали работу «под ключ» в качестве приоритетной, поскольку она обеспечивает выгодные позиции в конкурентной борьбе на перспективу.

Таким образом, в условиях Украины в качестве одной из целей реорганизации фирм Исполнителей в консорциум-Исполнитель целесообразно принять структуру, которая обеспечивает реализацию следующей укрупненной этапности работы «под ключ»:

- проектирование объекта;
- строительство и введение в эксплуатацию объекта;
- всеобъемлющее техническое обслуживание объекта на протяжении его жизненного цикла;
- масштабная модернизация объекта в конце жизненного цикла или выведение его из эксплуатации.

Важность и целесообразность такого объединения обусловлена также и тем, что Украина, одна из немногих стран, где в наличии уже имеется практически весь необходимый для успешной работы набор научно-исследовательских, проектно-конструкторских организаций и промышленных предприятий в металлургической и машиностроительной промышленности.

**Библиографический список**

1. Система Управления Техобслуживанием, внедренная Danieli на заводе CMC Steel Аризона, США // Danieli News – 2010. – N. 159. – S. 16-17.
2. Hoffmann B. Pacesetter for the Metals Industries // Electrics & Automation. – June 2011. – S. 6-11.
3. Siemens-VAI. Metals Technologies. Billet Casting Solution // Corporate Information / Siemens AG. 1996-2012. (дата обращения: 31.10.2012г.).

**Поступила 09.11.2012**

**К 15-ЛЕТИЮ ФОНДА УЧЕНЫХ**

Пятнадцать лет тому назад по инициативе руководителя Приднепровского Инновационного Фонда Фатеева С.Г. был создан Фонд социальной защиты, поддержки и помощи ученым Украины и членам их семей.

В числе учредителей Фонда в 1997 г. были проф. Чумаков Л.Д., проф. Гринев А.Ф., проф. Холод Б.И. и др. Президентом был избран известный ученый-физик, акад. Массакровский В.И. Директором Фонда пригласили работать Чередниченко Л.Л., которая своим энтузиазмом, предприимчивостью, коммуникабельностью и другими качествами смогла «раскочегарить», в полной мере организовать наши задумки. В этом ей, безусловно, помогал актив Фонда и ректоры вузов Г.Г. Пивняк, А.Г. Величко, Г.В. Дзяк и др. Большая заслуга в работе Фонда принадлежит его президенту ректору ПГАСиА Большакову Вл.И.

Фонд ученых на протяжении 15 лет проделал большую социально значимую работу. Каждое из его дел нашло практическое воплощение в жизни нашего города и Днепропетровской области. В трудное время становления рыночной экономики многим ученым было особенно трудно выживать, а ветеранам-пенсионерам – еще труднее. Приходилось даже готовить продуктовые подарки. На благотворительной основе, начиная с 1998 г., на базе Дома ученых Фонд проводит выставки, конкурсы, вечера-встречи, научные консультации, культурно-просветительские мероприятия для ученых и абитуриентов. Факсимильная библиотека при Фонде ученых насчитывает более 2000 книг с автографами ученых.

К 15-летию была издана книга об ученых, о деятельности Фонда ученых и о людях, кто был причастен к этой деятельности. Вся деятельность Фонда ученых направлена на то, чтобы способствовать возрождению национальной науки, культуры и демократии. И эта деятельность была отмечена почетными грамотами, благодарностями и благодарственными письмами Верховного Совета Украины, Днепропетровского областного совета, Днепропетровской областной госадминистрации, Днепропетровского горисполкома, Жовтневого райсовета Днепропетровска, а также знаком «Почесна відзнака Української федерації вчених».

**Редколлегия журнала желает Фонду ученых дальнейшей плодотворной деятельности и успехов.**