

О НАПРАВЛЕНИЯХ ИННОВАЦИЙ ДЛЯ КРУПНЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ (НА ПРИМЕРЕ ФЕРРОСПЛАВНЫХ ПРОИЗВОДСТВ)

К.А. Коренная, О.В. Логиновский, А.А. Максимов, А.Н. Шурьгин, А.В. Зимин

Рассмотрены основные направления инноваций промышленных предприятий на примере ферросплавных производств и обоснована целесообразность решения этой задачи на основе комплексного инновационного проекта. Большое значение придается такому направлению, как инновации в сфере управленческих технологий, связанных с тем какие управленческие подходы и математические модели целесообразно использовать промышленным предприятиям в условиях стабильного рынка и отсутствия финансово-экономических катаклизмов, либо в условиях глобальной нестабильности, большой неопределенности в ситуациях на международных рынках, а также социально-политической обстановки. При этом крайне важно сформулировать современные требования к системе подготовки и принятия управленческих решений, в частности в обеспечении адекватных средств визуализации информации необходимой для оперативной оценки ситуации на мировых международных рынках. Только при этих условиях формирование производственных планов будет отвечать динамично меняющимся во времени интересам предприятий. Весьма значимыми являются инновации в промышленные технологии. В статье показано, как для ферросплавных производств следует относиться к обеспечивающим производственный процесс компонентам, определяющим расход электроэнергии, сырья и т. д.

Ключевые слова: управление промышленным предприятием, инновация, экономическая нестабильность, автоматизированная система управления технологическими процессами.

Введение

Основные направления повышения эффективности работы крупных промышленных предприятий, в том числе ферросплавных производств, связаны с улучшением управления всей логистической цепочкой в деятельности предприятия, в частности в сферах экономики, организации производственных процессов, ресурсного обеспечения, совершенствования промышленных технологий, информационно-компьютерной поддержки подготовки и принятия решений, развития используемых автоматизированных систем управления и др.

Для предприятий по производству ферросплавов все указанные направления являются весьма актуальными. Отметим, что на сегодняшний день представляется наиболее важным и актуальным по каждому из них.

Направления инноваций в сфере стратегического и оперативного управления предприятием

В современных условиях, характеризующихся ростом международной политической напряженности и глобальной финансово-экономической нестабильностью, особое значение принадлежит задачам формирования производственных планов промышленных предприятий (для ферросплавных производств – это планы выпуска ферросилиция). Таким образом, потребности международных рынков и уровень цен, по которым предприятие может реализовывать выпускаемую им продукцию, в сущности, являются основными ограничителями при формировании производственного плана предприятия, а также позволяют оценить размеры прибыли, которая может быть получена в складывающейся ситуации. В результате, усиление глобальной нестабильности, невозможность формировать обоснованные прогнозы потребностей международных рынков, неустойчивость валютных трендов делают задачу формирования производственного плана выпуска ферросилиция ключевой в составе наиболее важных задач управления промышленным предприятием по производству ферросплавов.

Если в условиях стабильного развития мировой экономики промышленное предприятие должно четко сформулировать концепцию перспективного развития и сформировать стратегию своего поведения на достаточно длительный период времени, то в условиях мировых финансово-экономических кризисов и последующей за ними глобальной экономической нестабильности промышленное предприятие должно управляться совершенно иначе на основе разработанного в ОАО «Кузнецкие ферросплавы» прогнозно-адаптивного подхода, состоящего в организации гибкого адаптационного управления предприятием посредством краткосрочных прогнозов изменения внутренних и внешних ситуационных переменных, причем даже не столько прямого, сколько косвенного воздействия.

В работах [1–3] убедительно показано, что широко используемый в практике многих промышленных предприятий метод ситуационного управления в условиях глобальной финансово-экономической нестабильности перестает соответствовать управленческим потребностям руководителей предприятий. В условиях нарастания глобальной нестабильности факторы прямого воздействия оказывают на предприятие значительно меньшее влияние, чем так называемые косвенные факторы. Это связано и с тем, что при растущей неопределенности, когда ситуация на мировых рынках постоянно меняется, принятие решений по поведению предприятия практически невозможно осуществлять на основе фактически сложившегося положения дел. Необходимо упреждающее управление на основе краткосрочных прогнозов развития ситуации. Именно по отношению к этим прогнозам и должна выстраиваться упреждающая адаптивная стратегия поведения компании. По существу само название данного подхода вполне отражает его суть и в корне отличает от известного ситуационного. Математическая модель задачи управления промышленным предприятием на примере ферросплавных производств представлена в [1].

Очень важным направлением повышения эффективности работы промышленных предприятий является совершенствование управления трудовыми ресурсами. В ОАО «Кузнецкие ферросплавы», к примеру, создан инновационный комплексный подход управления человеческими ресурсами [4]. Система управления человеческими ресурсами, прежде всего, должна объективно отражать результаты деятельности и вознаграждение работников по достижению поставленных перед ними целей и задач. Разработанные математические модели рейтинговой оценки работников и руководителей предприятия содержат четыре части:

- 1) формулировка целей и задач, которые ставят перед руководителями и работниками собственники предприятия;
- 2) собственно оценка руководителей и работников, состоящая из оценки достижения поставленной цели и определения соответствия результата деятельности исполнителя указанным целям методом взвешенной суммы;
- 3) определение характеристик каждого исполнителя, прошедшего оценку, кроме основного набора характеристик каждого работника (возраст, образование, опыт работы, тип темперамента) определяется с использованием экспертных оценок по восьми позициям: способность стратегического видения, навыки и умения оперативного управления, способность эффективно взаимодействовать с подчиненными, коммуникационные качества, профессиональная компетентность, способность работать в экстремальных условиях, отношение к новаторству, морально-этические черты характера;
- 4) подбор кандидатов на вышестоящие должности посредством нахождения оптимальных характеристик для достижения поставленных целей [3, 4].

Повышение эффективности деятельности производственного предприятия во многом зависит от используемой информационной системы управления компанией. Для создания современной интегрированной информационно-аналитической системы крупное промышленное предприятие должно решить пять следующих основных задач:

1. Кардинально повысить скорость и качество, а также упорядочить количество показателей, предоставляемых руководству компании от структурных подразделений и предприятий корпорации.
2. Организовать централизованный сбор и контроль поступающей оперативной информации в информационно-аналитический центр корпорации.
3. Внедрить современные математические методы и модели оптимального управления основными факторами производства.

4. Сформировать единый банк информационных ресурсов корпорации.

5. Создать систему взаимосвязанных и высокоэффективных механизмов подготовки и принятия управленческих решений, а также контроля за их исполнением.

Для решения указанных задач необходимо:

– провести анализ функционирования всех информационных систем и сетей предприятий корпорации, обеспечивающий возможность их интеграции в единую комплексную информационно-аналитическую систему;

– разработать (или модернизировать) концепцию интегрированной корпоративной информационно-аналитической системы корпорации;

– создать информационно-аналитический центр корпорации, обеспечивающий руководство компании и её структурные подразделения всеми необходимыми информационными ресурсами и технологиями подготовки и принятия управленческих решений.

Комплексная информационно-аналитическая система управления предприятием должна давать возможность его руководству в зависимости от меняющихся внешних условий (колебаний спроса, уровня цен на готовую продукцию, удельной стоимости сырья, материалов, электроэнергии и т. д.) в итеративном режиме рассчитывать и оценивать совокупность показателей деятельности промышленного предприятия для всех возможных линий поведения компании и формировать по выбранным руководством вариантам состав производственных заданий. Более подробно вопросы создания и развития высокоэффективных информационно-аналитических систем промышленных предприятий изложены в [3, 5].

Эффективность и гибкость управления промышленным предприятием на базе современных информационных систем связаны с использованием актуальных методов визуализации информации [6], а также с тем насколько продвинутыми являются возможности информационно-аналитических систем в части скорости реакции предприятий на изменения условий ведения бизнеса и анализа вариантов поведения в ускоряющейся динамике внешней среды [7].

Направления инноваций в сфере промышленных технологий и развития автоматизированных систем управления технологическими процессами

Для крупных промышленных предприятий инновационная ниша связана также с технологическими аспектами их основного производства. Для ферросплавных металлургических предприятий в частности, такая ниша должна включать в себя различные исследования, нацеленные на уменьшение затрат при выпуске основного вида продукции – выплавку ферросилиция различных марок. В ОАО «Кузнецкие ферросплавы», к примеру, такими марками является ферросилиций ФС75, ФС65 и ФС45. Особо важной маркой является ферросилиций ФС75, задача повышения экономической эффективности выпуска которого крайне важна для данного предприятия, работающего на международных рынках.

Отметим, что наиболее существенной статьей затрат при производстве ФС75 является электроэнергия. Поэтому решать задачу повышения экономической эффективности выпуска ферросилиция указанной марки необходимо прежде всего за счет снижения расходов электроэнергии, потребляемой печами. В настоящее время расход электроэнергии находится на уровне 8000–8800 кВт·ч на тонну ферросилиция. Как видно, минимальное и максимальное значения расхода электроэнергии существенно отличаются по величине и соответственно экономическим затратам. Столь большая разница обусловлена нестабильностью производственного процесса не только для различных типов печей, но и для любой конкретной печи.

С учетом значительных объемов производимой продукции на предприятии, соответственно, больших затрат потребляемой электроэнергии при этом, стабилизация производственного процесса с минимальным расходом электроэнергии позволит сэкономить значительные средства при производстве ферросилиция.

Как известно, процесс выплавки ферросилиция основан на восстановлении кремния из его диоксида в кварците углеродом кокса и угля и сплавлении его с железом стальной стружки. Выплавка ведется в рудотермических печах непрерывным процессом с закрытым колошником, постоянной завалкой шихты (кварцит, кокс, уголь, стружка, щепка) и периодическим выпуском металла и шлака в один футерованный ковш. Металл разливается в плоские изложницы. После остывания металл дробится, сортируется и отгружается потребителям.

При работе рудотермической печи, как правило, имеют место нарушения (дестабилизация) электрического режима в результате различных внешних и внутренних возмущающих воздействий. Основными из них являются колебания напряжения питающей сети, нестабильность удельного электрического сопротивления шихты, смена марок выплавляемого ферросилиция, обвал шихты под электродами и угар электродов. Анализ перечисленных и других возмущающих воздействий позволяет с достаточной степенью точности разделить их на два вида: возмущение по активному сопротивлению ванны и колебанию напряжения питающей сети.

Главной целью регулирования (стабилизации) электрического режима рудотермических печей является поддержание на заданном уровне активной мощности, вводимой в тигле печи (другими словами, в зоне горения дуги). Регулирование режима рудотермической печи может осуществляться посредством следующих управляющих воздействий:

- 1) перемещение электрода;
- 2) переключение ступени напряжения;
- 3) изменение удельного сопротивления шихты посредством корректировки соотношения ее компонентов;
- 4) подача добавок (отдельных компонентов шихты) в определенную зону печи.

Первые два воздействия применяются в качестве оперативного управляющего воздействия. Вторые два – при длительных или глубоких нарушениях электрического режима рудотермической печи.

При ручном управлении печью плавщик самостоятельно принимает решение об использовании того или иного управляющего воздействия для корректировки хода технологического процесса, оценивая показания приборов и собственные субъективные ощущения. При этом адекватность принятого решения требованиям технологического процесса в значительной мере зависит от уровня квалификации плавильщика.

В целях повышения эффективности управления выплавкой ферросилиция и снижения человеческого фактора при этом в ОАО «Кузнецкие ферросплавы» активно используют автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУ ТП).

АСУ ТП состоит из двух уровней:

- 1) цеховой уровень;
- 2) уровень печи.

Цеховой уровень представляет собой рабочее место старшего мастера и может объединять до четырех АСУ ТП печей. Программное обеспечение данного уровня формирует и отображает всю необходимую для контроля за технологическим процессом информацию в удобном для восприятия виде, причем отображение информации ведется в масштабе реального времени. Старший мастер может задавать основные технологические параметры: рабочие токи, разрешенные ступени ПСН трансформатора, навески шихтовых материалов, температурный режим и др. Приведенные параметры подаются на второй уровень АСУ ТП.

Уровень печи, в свою очередь состоит из трех подсистем.

Подсистема 1 отвечает за управление масляным выключателем трансформатора, защиту печного трансформатора, управление обдувом днища печи, управление переключателем ступеней трансформатора, изменение электрических характеристик печной установки и концентрацию информации для цехового уровня. На некоторых печах применены силовые трансформаторы с собственной системой управления приводом переключения ступеней напряжения (ПСН). Указанная система осуществляет самодиагностику, выдавая верхнему уровню соответствующие сигналы: готовность, авария и номер текущей ступени напряжения. На верхнем уровне контроллер выдает только команды на переключение ступени вверх/вниз, не заботясь о тонкостях процесса.

Подсистема 2 осуществляет управление лебедками перемещения электродов, контроль положения мантелей относительно концевых выключателей и управление калориферными установками обдува/обогрева электродов. В системе существует возможность ограничить перемещение электрода, не изменяя положение концевых выключателей. Управление калориферными установками обдува/обогрева электродов осуществляется с целью стабилизировать температуру воздуха, вдуваемого в зазор между электродом и мантелем. Температура воздуха измеряется с помощью термометра сопротивления, кроме того, система контролирует температуру электрода с помощью термопары. Перемещение электрода производится по результатам анализа электриче-

ского режима. Параметры электрического режима измеряются с помощью комплексного измерителя параметров трехфазной сети PowerPlex. Сигналы тока снимаются с помощью датчиков тока, установленных в короткую сеть. Напряжение измеряется непосредственно на мантелях электродов. Реализованная схема позволяет контролировать пофазно все электрические характеристики (токи электродов, напряжение на мантелях, активные и реактивные мощности, $\cos\varphi$ по основной гармонике и пр.), включая частотный спектр сигналов тока и напряжения.

Подсистема 3 отвечает за управление весодозирующим комплексом. Кроме того, осуществляется контроль за прохождением шихтовых материалов в течение смены. Подвеска каждого дозатора выполнена на трех тензодатчиках, благодаря чему система непрерывно контролирует реальный вес каждого дозатора. Сигналы с трех тензодатчиков каждого дозатора объединяются на специальной клеммной коробке и поступают на специальный усилитель-преобразователь SP7A, и далее стандартный сигнал 4–20 мА поступает непосредственно на программируемый контроллер. В системе программно реализован алгоритм обработки весового сигнала и автоматической настройки веса тары. Точность дозирования 5 кг, а точность определения веса каждого компонента 1 кг. Система контролирует прохождение каждого компонента шихты, начиная с дозатора и заканчивая загрузкой в печь. Соответственно, плавильному персоналу представляется исчерпывающая информация по загрузке печи как в целом, так и по трубчаткам/карманам индивидуально.

Укажем основные направления совершенствования производственной системы. Несмотря на достаточно высокий уровень зрелости функционирующих на ОАО «Кузнецкие ферросплавы» АСУ ТП, их функциональность не позволяет в полной мере регулировать указанные ранее возмущающие воздействия. Автоматизированное регулирование режима рудотермической печи осложняют следующие обстоятельства:

1. Перемещение электрода. АСУ ТП позволяет управлять непосредственно перемещением (передвижением) электродов, однако она не умеет распознавать момент времени, когда это необходимо делать. Другими словами, система не имеет обратной связи с технологическим процессом. На предприятии применялись различные методики измерения длины электрода и, как следствие, глубины его посадки, однако ни одна из них не давала результатов требуемой точности.

2. Переключение ступени напряжения. Существующие средства АСУ ТП не позволяют в полной мере автоматизировать регулирование напряжения. К тому же это сейчас производится с недопустимым для технологии запаздыванием.

3. Изменение удельного сопротивления шихты посредством корректировки соотношения ее компонентов. Существующий весодозирующий комплекс шихтовых материалов не способен распознавать такой важный параметр сырья, как влажность (обледенение). Соответственно, подача шихты в печь производится по фактическому весу материалов без учета влажности.

4. Подача добавок в определенную зону печи. Аналогично предыдущему пункту с той разницей, что подача шихтовых компонентов осуществляется в определенную зону.

С учетом изложенного устранение возмущающего воздействия по колебанию напряжения питающей сети возможно посредством создания принципиально иной схемы электроснабжения рудотермических печей. В настоящее время электроэнергия поступает от ОАО «ФСК ЕЭС» на подстанцию ОАО «Кузнецкие ферросплавы», где происходит ее преобразование и дальнейшая транспортировка к печным трансформаторам, откуда после очередного преобразования она поступает на печь. Предлагается у каждой печи установить собственную электрическую машину (двигатель-генератор), которая могла бы, получая электроэнергию от ОАО «ФСК ЕЭС» или подстанции, обеспечить поставку на печь тока стабильной силы.

Совершенствование производственной системы может быть связано также с развитием АСУ ТП производственных площадок и разработкой MES-системы, осуществляющей управление производственным процессом.

Как было отмечено выше, электрический режим рудотермической печи нарушается вследствие влияния следующих факторов:

– возмущение по активному сопротивлению ванны. Другими словами, на электрический режим влияет пропорциональный состав компонентов шихты (в удельном весе, с учетом влажности и обледенения), а также текущее состояние самой печи (зашлакование, заварцевание печи и т. п.);

– возмущение по колебанию напряжения питающей сети.

Допустим, что второй возмущающий фактор удастся устранить за счет стабилизации подачи электрического тока в печь. Тогда влияние первого возмущения возможно устранить в результате развития:

1. АСУ ТП в части определения влажности/обледенения компонентов шихты на ленточном конвейере или в бункерах-накопителях с целью перехода к подаче сырья в печь по удельному весу; определения фактического веса расплава ферросилиция; совершенствования контроля за электрическим режимом печей; совершенствования средств контроля качества продукции.

2. MES – создание автоматизированной системы оперативного управления производственным процессом, включающей следующие функции (согласно модели Collaborative Manufacturing Execution System (с-MES)):

– сбор и хранение данных (Data Collection/Acquisition, DCA). Сбор информации со всех АСУ ТП и других смежных автоматизированных систем, относящихся к ходу производственного процесса: электрический режим работы печи, точный состав шихты в удельном весе, параметры качества готовой продукции и др.;

– управление производственным процессом (Process Management, PM). Оперативный мониторинг корректирования производственного процесса либо в автоматическом, либо в автоматизированном (с участием оператора) режиме. В любом случае в основе данной функции лежит интеллектуальная экспертная система, которая на основе анализа исторических данных о параметрах технологического процесса и полученного расплава подбирает оптимальный состав шихты/электрический режим;

– управление качеством (Quality Management, QM). Осуществляет управление лабораторными исследованиями параметров произведенного ферросилиция, а также обеспечивает анализ измеренных показателей в режиме, близком к реальному времени;

– анализ эффективности (Performance Analysis, PA). Формирование отчетов о фактических результатах производственной деятельности, сравнение их с историческими данными и ожидаемым коммерческим результатом. Формирование и сведение материального баланса для передачи его в ERP-систему;

– опционально могут быть реализованы остальные функции модели с-MES.

Важнейшим условием реализации предложенных усовершенствований автоматизированных систем управления ОАО «Кузнецкие ферросплавы» является интеграция внедряемых систем в единое информационное пространство предприятия.

Заключение

Повышение эффективности работы крупных промышленных предприятий в условиях глобальной экономической нестабильности наиболее продуктивно осуществлять комплексно по всем направлениям деятельности компании. Лишь в этом случае можно достичь заметного синергетического эффекта. Поэтому внедрение стратегических подходов к управлению и совершенствованию системы подготовки и принятия оперативных управленческих решений по логистике, формированию производственных планов компании и т. п. следует решать в комплексе на основе разработки и внедрения системного проекта инноваций по всем основным направлениям работы предприятия.

Подобный подход, реализованный в ОАО «Кузнецкие ферросплавы» [3], позволил обеспечить позитивную динамику структуры затрат на производство ферросплавов (см. таблицу).

Структура затрат на производство ферросплавов ОАО «Кузнецкие ферросплавы»

Наименование статьи	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Сырье и восстановитель:	32,5	39,4	27,6	31,4	32,4	29,8
Кварцит	5,2	4,9	5,0	4,9	5,9	6,2
Стружка	6,6	8,0	4,7	5,8	5,8	5,6
Железосодержащий концентрат	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Известняк	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Кокс-орешек	14,3	21,4	12,3	15,5	14,9	11,2
Уголь каменный ДМ	2,3	2,0	2,5	2,8	3,3	4,1

Наименование статьи	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Уголь бурый БОМ	0,5	0,5	0,6	0,5	0,4	0,5
Щепа технологическая	2,3	2,6	2,5	2,0	2,0	2,3
Прочее сырьё и материалы	5,7	5,8	4,9	4,5	5,1	4,9
Энергетические затраты	35,6	32,6	43,5	41,7	41,0	41,7
Расходы на РЭН	2,1	1,5	1,4	2,0	1,7	1,8
Заработная плата	16,1	14,4	14,4	12,2	12,5	12,9
ЕСН	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Налоги	1,2	1,0	1,2	1,2	1,0	1,0
Амортизация	1,6	1,4	1,5	1,6	1,8	2,3
Общезаводские расходы	2,0	1,7	1,7	1,3	1,3	1,4
Ж/д перевозки и услуги	0,3	0,4	0,3	1,1	0,8	0,5
Коммерческие	1,0	0,8	0,8	0,5	0,6	0,5
ПРОЧИЕ (проценты за кредит, услуги банка)	1,8	0,9	2,6	2,6	1,8	3,0
ВСЕГО ЗАТРАТ	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Все это сделало ОАО «Кузнецкие ферросплавы» одним из самых рентабельных предприятий ферросплавной отрасли в мире.

Литература

1. Максимов, А.А. *Адаптивное управление промышленной корпорацией в условиях неопределенности (на примере ферросплавных производств)* / А.А. Максимов, К.А. Коренная, О.В. Логиновский // *Проблемы теории и практики управления*. – 2012. – № 9–10. – С. 145–150.

2. Коренная, К.А. *Математическая модель оптимизации работы экспортно-ориентированного предприятия в условиях мировой финансово-экономической нестабильности* / К.А. Коренная, О.В. Логиновский, А.А. Максимов // *Вестник ЮУрГУ. Серия «Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника»*. – 2012. – № 23 (282). – С. 112–117.

3. Коренная, К.А. *Управление промышленными предприятиями в условиях глобальной нестабильности* / К.А. Коренная, О.В. Логиновский, А.А. Максимов; под ред. д-ра техн. наук, проф. А.Л. Шестакова. – Челябинск: Издат. центр ЮУрГУ, 2013. – 403 с.

4. Коренная, К.А. *Подход, методы и модели управления трудовыми ресурсами как важнейшие составляющие современной концепции управления промышленным предприятием* / К.А. Коренная // *Изв. вузов. Уральский регион*. – 2012. – № 3. – С. 47–61; № 4. – С. 53–69.

5. Коренная, К.А. *Информационная система крупного промышленного предприятия по производству ферросплавов* / К.А. Коренная, О.В. Логиновский, А.А. Максимов // *Вестник ЮУрГУ. Серия «Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника»*. – 2012. – № 23 (282). – С. 50–57.

6. Зимин, А.В. *Методы визуализации информации* / А.В. Зимин // *Изв. вузов. Уральский регион*. – 2013. – № 4. – С. 58–65.

7. Шурыгин, А.Н. *Ключевые возможности и тенденции развития информационно-аналитических систем* / А.Н. Шурыгин // *Труды научно-практической конференции «Актуальные проблемы автоматизации и управления»*. – Челябинск: Издат. центр ЮУрГУ, 2013. – С. 377–381.

Коренная Кристина Александровна, первый заместитель генерального директора, ОАО «Кузнецкие ферросплавы» (г. Новокузнецк); maximov@kfw.ru.

Логиновский Олег Витальевич, заведующий кафедрой информационно-аналитического обеспечения в социальных и экономических системах, Южно-Уральский государственный университет (г. Челябинск); loginovskiy@mail.ru.

Максимов Александр Александрович, генеральный директор, ОАО «Кузнецкие ферросплавы» (г. Новокузнецк); maximov@kfw.ru.

Шурьгин Андрей Николаевич, главный инженер проектов, ООО «ЛАНИТ-Урал» (г. Челябинск); shurygina@list.ru.

Зимин Александр Вячеславович, аспирант кафедры информационно-аналитического обеспечения управления в социальных и экономических системах, Южно-Уральский государственный университет (г. Челябинск); gena.na3@googlemail.com.

Поступила в редакцию 11 сентября 2014 г.

Bulletin of the South Ural State University
Series "Computer Technologies, Automatic Control, Radio Electronics"
2014, vol. 14, no. 4, pp. 107–115

ABOUT THE DIRECTIONS OF INNOVATIONS FOR THE LARGE INDUSTRIAL ENTERPRISES (ON THE EXAMPLE OF FERROALLOY PRODUCTIONS)

K.A. Korennaya, JSC "Kuznetsk Ferroalloys", Novokuznetsk, Russian Federation, maximov@kfw.ru,

O.V. Loginovskiy, South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation, loginovskiyo@mail.ru,

A.A. Maksimov, JSC "Kuznetsk Ferroalloys", Novokuznetsk, Russian Federation, maximov@kfw.ru,

A.N. Shurygin, Ltd. "LANIT-Ural", Chelyabinsk, Russian Federation, shurygina@list.ru,

A.V. Zimin, South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation, gena.na3@googlemail.com

The main directions of innovations of the industrial enterprises on the example of ferroalloy productions are considered and expediency of the solution of this task on the basis of the complex innovative project is proved. The great value is attached to such direction as the sphere of administrative technologies connected with administrative approaches and mathematical models that industrial enterprises expediently may use in the conditions of the stable market and absence of financial and economic cataclysms, or in the conditions of global instability, big uncertainty in situations in the international markets, and also a socio-political situation. Thus it is extremely important to formulate modern requirements to system of preparation and adoption of administrative decisions, in particular in providing adequate visualization tools of information necessary for expeditious assessment of the situation in the world international markets. Only under these conditions formation of production plans will be equitable to the interests of the enterprises which are dynamically changing in time. Innovations in industrial technologies are very significant. It is shown how it's necessary to treat for ferroalloy productions to the components providing production, defining an expense of the electric power, raw materials, etc.

Keywords: management of the industrial enterprise, innovation, economic instability, automated process control system.

References

1. Maksimov A.A., Korennaya K.A., Loginovskiy O.V. [Adaptive Management of Industrial Corporation in the Conditions of Uncertainty (on the Example of Ferroalloy Productions)]. *Problems of the Theory and Practice of Management*, 2012, no. 9–10, pp. 145–150. (in Russ.)
2. Korennaya K.A., Loginovskiy O.V., Maksimov A.A. [Mathematics Model of Optimization of Work of the Export-Oriented Enterprise in the Conditions of World Financial and Economic Instability].

Bulletin of South Ural State University. Ser. Computer Technology, Automatic Control, Radio Electronics, 2012, no. 23 (282), pp. 112–117. (in Russ.)

3. Korennaya K.A., Loginovskiy O.V., Maksimov A.A. *Upravlenie promyshlennymi predpriyatiyami v usloviyakh global'noy nestabil'nosti* [Management of the Industrial Enterprises in the Conditions of Global Instability]. Chelyabinsk, South Ural St. Univ. Publ., 2013. 403 p.

4. Korennaya K.A. [Approach, Methods and Models of Management of a Manpower as the Most Important Components of the Modern Concept of Management of the Industrial Enterprise]. *News of Higher Education Institutions. Ural Region*, 2012, no. 3, pp. 47–61; no. 4, pp. 53–69. (in Russ.)

5. Korennaya K.A., Loginovskiy O.V., Maksimov A.A. [Information System of the Large Industrial Enterprise for Production of Ferroalloys]. *Bulletin of South Ural State University. Ser. Computer Technology, Automatic Control, Radio Electronics*, 2012, no. 23 (282), pp. 50–57. (in Russ.)

6. Zimin A.V. [Methods of Visualization of Information]. *News of Higher Education Institutions. Ural Region*, 2013, no. 4, pp. 58–65. (in Russ.)

7. Shurygin A.N. [Key Opportunities and Tendencies of Development of Information and Analytical Systems]. *Trudy nauchno-prakticheskoy konferentsii "Aktual'nye problemy avtomatizatsii i upravleniya"* [Proc. of the Scientific and Practical Conference "Actual Problems of Automation and Control"]. Chelyabinsk, 2013, pp. 377–381. (in Russ.)

Received 11 September 2014