

Формирование рациональных программ управления инновационными процессами

Аннотация. Задача формирования рациональных программ управления инновационными процессами при реализации программ координации металлургического производства основывается на структурно-типологическом подходе формирования методов управления, которые способствуют снижению издержек производства, повышению качества и конкурентоспособности готовой продукции.

Ключевые слова: предприятие, эффективность, рентабельность, инновация, передел, методика, программа, металлургия.

Введение. В процессе инновационной деятельности современное металлургическое предприятие может повысить эффективность работы, лишь четко ориентируясь на производственный процесс и руководствуясь полным учетом воздействия факторов внешней и внутренней среды. Для этого необходима подробная классификация инноваций, их свойств и возможных путей разработки и применения наиболее перспективных технических решений. Наиболее характерными показателями нововведений являются такие показатели, как абсолютная и относительная новизна, приоритетность и прогрессивность, конкурентоспособность, адаптивность к новым условиям хозяйствования, способность к модернизации, а также показатели экономической эффективности, экологической безопасности и пр. Их значимость определяется по степени влияния этих факторов на конечные результаты деятельности предприятия: на себестоимость продукции, ее качество, объем продаж и прибыли; уровень рентабельности хозяйственной деятельности. Показатели технического уровня новшества определяют технический уровень производства в целом. Жизненный цикл инновации представляет собой совокупность взаимосвязанных процессов и стадий создания новшества. Жизненный цикл инновации определя-

ется как промежуток времени от зарождения идеи до снятия с производства реализованного на ее основе инновационного продукта.

Первая стадия - внедрение новшества - является наиболее трудоемкой и сложной. Именно здесь велик объем расходов на освоение производства и выпуск опытной партии нового товара. На первой стадии воспроизводится и совершенствуется технология, отрабатывается регламент металлургического процесса. И именно на данной стадии наблюдается высокая себестоимость продукции и незагруженность мощностей.

Вторая стадия - стадия промышленного освоения производства - характеризуется медленным и растянутым во времени наращиванием выпуска продукции с доработкой металлургических процессов по циклам.

Третья стадия - стадия подъема - отличается быстрым наращиванием производства, значительным увеличением загрузки производственных мощностей, отлаженностью металлургических процессов и организации производства.

Четвертая стадия - стадия зрелости и стабилизации - характеризуется устойчивыми темпами наибольших объемов выпуска продукции и максимально возможной загрузкой производственных мощностей всех агрегатов.

Пятая стадия - стадия увядания или упадка - связана с падением загрузки мощностей, сворачиванием производства данного товара (в связи с уменьшением спроса) и резким уменьшением товарных запасов вплоть до нуля.

Состав и структура циклов жизни новой техники и технологии тесно связаны с параметрами развития производства. Так, например, на первой стадии жизненного цикла новой техники и технологии (при освоении новой продукции) производительность труда низкая, себестоимость продукции снижается медленно, медленно возрастает прибыль предприятия либо экономическая прибыль даже отрицательна. В период быстрого роста выпуска продукции заметно снижается себестоимость, окупаются первоначальные затраты.

Постановка задачи. Частая смена техники и технологии создает большие сложности и нестабильность производства. В период перехода на новую технику и освоения новых технологических процессов снижаются показатели эффективности всех подразделений предпри-

ятия. Вот почему инновациям в области технологических процессов и орудий труда в металлургическом производстве должны сопутствовать новые формы организации и управления, пооперационный, попроцессный и подетальный расчет экономической эффективности.

Жизнециклическая концепция инноваций играет очень важную роль в определении как максимального объема выпуска, объема продаж и прибыли, так и продолжительности цикла жизни конкретного новшества.

Принципиальные отличия инновационной деятельности предприятия от текущего производства заключаются в том, что оценка текущего состояния предприятия, в том числе и техники и технологии, строится на выявлении условий успеха на основании прошлого опыта и сложившихся тенденций. Для такого анализа характерно применение ретроспективной корреляции между итогами хозяйственной деятельности и издержками. Характерными подходами являются: комплексный экономический анализ эффективности хозяйственной деятельности, анализ технико-организационного уровня производства, анализ использования производственных ресурсов и анализ взаимосвязи себестоимости, объема продукции (по ассортименту) и прибыли [1].

Для анализа инновационной деятельности предприятия необходим анализ-прогноз будущих факторов успеха в условиях неопределенности и обоснование затрат будущего периода. В отличие от детерминированных экономических процессов текущего производства, процессы внедрения новой техники и технологии с их последующей коммерциализацией имеют стохастический характер. Поэтому анализ влияний на прибыль следует строить на основе методов прогнозирования, методов экспертных оценок, множественного регрессионного анализа, а также ситуационного и имитационного моделирования.

В современных условиях производительная работа всего металлургического производства зависит от устойчивой, взаимосвязанной работы инновационных процессов всех металлургических циклов, лимитирующих и образующих себестоимость и качество конечной продукции, а следовательно, ее конкурентоспособность.

Так, например, улучшение физических свойств агломерата и стабилизация его гранулометрического состава смогут обеспечить ров-

ный, стабильный ход доменных печей, полноту протека-ния металлургических процессов, увеличить выплавку чугуна на 9-11%, снизить удельный расход кокса на 6-9%, улучшить качество чугуна. Каждый процент мелочи в железорудной части доменной шихты снижает производительность доменной печи на 0,6-0,8% и повышает расход кокса на 0,4-0,7%. Содержание мелочи в скиповом агломерате не должно превышать 1-2%. В начальный период работы дробильного органа агломашины обычно удается достигнуть таких показателей, но по мере износа роторных дробилок стабильность гранулометрического состава агломерата ухудшается, при этом увеличивается выход мелочи до 45%, что требует соответствующих затрат на переработку агломерата [3].

Срок службы деталей засыпных устройств доменной печи (ЗУДП) на металлургических комбинатах Украины колеблется в широких пределах - от 8 до 14 месяцев. Во время замены ЗУДП печь работает на тихом ходу, растут издержки производства, и снижается качество чугуна.

Одной из важнейших мер, способствующих увеличению производства проката, улучшению качества металлопродукции и снижению расходов по переделу, является повышение стойкости прокатных валков - основного рабочего инструмента прокатных станов. Статистические данные, полученные как в нашей стране, так и за рубежом, достаточно красноречивы: 6% всей стоимости прокатного стана составляет стоимость прокатных валков; 20-25% времени работы стана уходит на перевалки валков; в общих расходах по переделу затраты на валки по стану горячей прокатки составляют примерно 15-17%

Как следует из изложенного выше, весьма важным этапам инновационной деятельности является поиск кардинальных взаимосвязей и взаимозависимостей между показателями технического уровня, качества применяемых новшеств с условиями их производства и эксплуатации и с экономической эффективностью. Дело в том, что в отдельности решить проблему качества и экономической эффективности новой техники и технологии невозможно. Наиболее целесообразно применить обобщенную технико-экономическую модель (или в простейшем варианте блок-схему), которая выявляет воздействие показателей технического уровня на обобщающие технико-экономические показатели: себестоимость, производительность, приведенные

затраты и т.д. Для этого необходимо на самом начальном этапе проектирования новшества избрать альтернативный вариант: оптимальные свойства новшества при максимальной экономической эффективности; или максимально совершенный уровень новшества при удовлетворительной экономической эффективности.

В задачах адаптивного управления металлургическими процессами, влияющими на инновационные процессы, источником полезных идей может служить типология - теория и практика типизации объектов различной природы. Одновременное развитие типология получила как в технической области, так и в области управления инновационными потоками (посредством управления материалопотоками), как для типизации статических данных, так и для динамических временных рядов. Типизации могут подвергаться любые объекты включая системы управления, способы и алгоритмы.

Учитывая многообразие свойств и условий протекания металлургических процессов, непосредственное использование формальных методов их общего описания затруднено и не отражает неоднозначность условий их протекания. В качестве основного направления в описании влияния программ управления на ход металлургических процессов в настоящей работе принят структурно-типологический подход, согласно которому объекты относят по структуре алгоритмов и динамики функционирования к характерному типу с взаимосвязанным решением задач идентификации и оптимизации объектов для каждого такого типа металлургического передела.

Результаты. Рассматриваемая ниже задача формирования рациональных программ управления основывается на поиске решения, всякий паз наиболее типичного для данной упорядоченной совокупности условий. В области решений требуется выделить только те управленческие решения, которые полнее всех соответствуют данной конкретной ситуации. Поскольку точное повторение условий реализации, хранящихся в банке рациональных траекторий управления, маловероятно, а траектории содержат помеху, то построение программы управления инновационными процессами предприятия возможно осуществить с помощью рациональных траекторий управления данного типа. Идентификацию нелинейных, нестационарных металлургических процессов также целесообразно осуществлять в

рамках конкретных типов ситуаций, порождающих и соответствующие им типовые хаотически-образные программы управления [2].

Структурно-типологический метод формирования рациональных программ управления может быть использован и для управления металлопотокотом металлургического производства. Координация производства может основываться на классических системах поддержки решений либо на системах формирования и реализации контактного графика. В последнем случае последовательность работы оборудования (программа работы) задается контактным графиком (КГ), который непрерывно корректируется с учетом оперативной обстановки в производстве.

При привязке каждого варианта решения к реальной обстановке в цехе, к планируемым остановкам отдельных агрегатов и т.п. вид оптимального КГ меняется с учетом введения всех предусмотренных инновационных решений. КГ может формироваться и на основе рассматриваемого в настоящей работе структурно-типологического подхода по данным нормальной эксплуатации организационно-технологического объекта.

Последовательность выполнения этапов работы и взаимосвязь решаемых при этом задач показаны на рис. 1. Основопологающими являются направления, выделенные двойной рамкой.

Структурно-типологический подход к формированию рациональных программ управлений технологическими объектами (ТО) предусматривает, для его успешной реализации, тесное взаимодействие систем управления ТО, организационно-технологических систем (ОТС), организационно-экономических параметров (ОЭП), а также прогноза технико-экономических показателей агломерационного, коксохимического, доменного, сталеплавильного и прокатного производств на качество и конкурентоспособность готовой продукции. Под ОТС будем понимать класс организационно-технических систем, отличающихся много структурностью технологического процесса, а также технологические правила и предписания на входные и выходные значения контролируемых переменных, в которых задаются ОТС в виде диапазонных ограничений.

Организацией технологии занимается самостоятельный раздел прикладной теории управления. В качестве основных задач в нем выступают оперативное планирование, управление, анализ и кон-

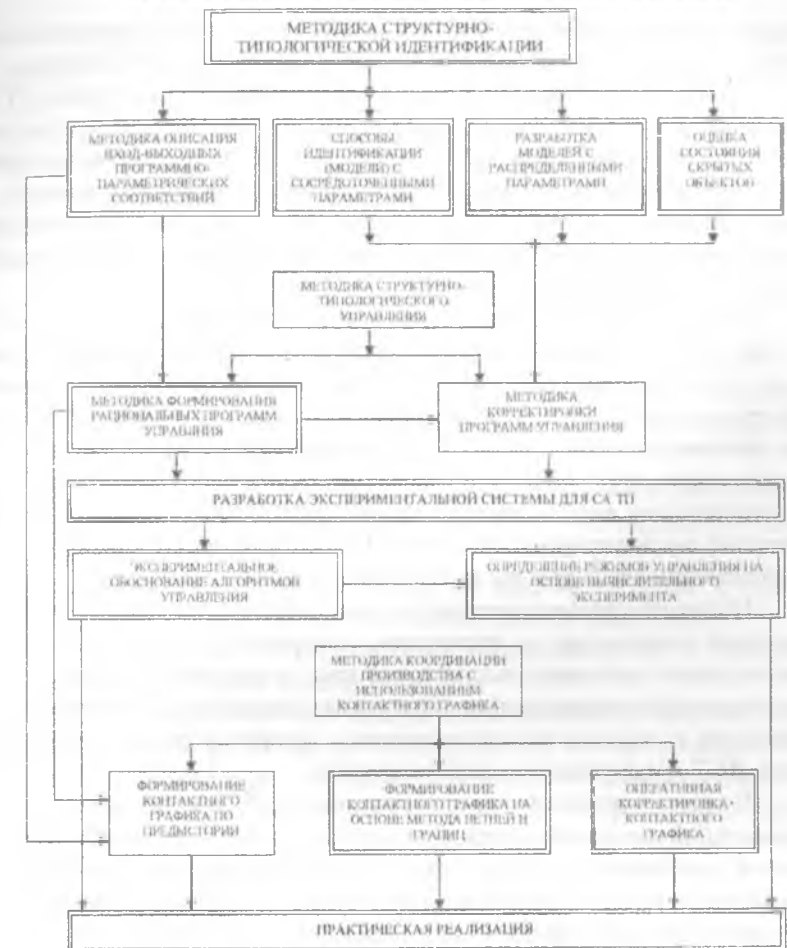


Рис. 1. Взаимосвязь задач и этапов структурно-типологической идентификации и координации металлургических процессов

троль производства на интервалах времени, чаще всего ограниченных полным технологическим циклом, либо сменно-суточным интервалом. Рассматриваются вопросы формирования оптимальных заданий и расписаний, оптимизации организационно-технологических

и организационно-экономических параметров, а также прогноза технико-экономических показателей металлургического производства.

Объектом управления в задачах оперативного управления ОТС является совокупность производственных звеньев, осуществляющих металлургические процессы. Материальный и информационный потоки проходят различные стадии обработки и преобразования в виде связанных технологических, транспортных, информационных операций совместно с системами технологического и организационно-экономического управления.

Управление в ОТС в конечном счете призвано обеспечить в пределах заданного временного интервала перевод материальных потоков в их требуемое конечное состояние с заданными характеристиками. Координация производства посредством управляющих воздействий на производственные звенья ОТС обеспечивает выполнение производственных программ. Для взаимосвязанной работы звеньев ОТС, нацеленных на выполнение программ управления, необходимо оперативно анализировать состояние ОТС, оценивать степень ее согласованности, в том числе по ритмичности производства.

Под признаком нормальности хода производства понимаем обобщенный показатель, на временном интервале $\{t_0, t_k\}$ отражающий нахождение материальных потоков как по количественным, так и качественным показателям в допустимых диапазонах. Эти диапазоны задаются исходя из технологических и производственных инструкций, ДСТУ и других нормативных актов.

В задачу корректирующего управления ОТС входит поддержание траекторий изменения во времени материальных потоков вблизи плановой программы. По мере накопления условий, не позволяющих с некоторого момента времени t_n реализовать задачу корректирующего управления, производится корректировка самой программы управления.

В качестве основы для программной координации металлургических процессов используется сменно-суточный график (ССГ) - директивная, согласованная во времени и реализуемая на известной структуре материальных потоков последовательность выпуска различных видов готовой продукции: агломерационного, коксохимического, доменного, сталеплавильного и прокатного производств (программа выпуска).

К настоящему времени отсутствуют достоверные сведения о наличии в стране успешно функционирующей автоматизированной системы формирования и корректировки КГ работы оборудования крупных металлургических подразделений. По-видимому, это связано с необходимостью разработки сложного многовариантного ситуационного алгоритма, отсутствием развитой автоматизированной системы диспетчеризации, позволяющей получать существенную отдачу от согласования действий технологов на основных этапах ТП, преодолении психологического барьера применения технологическим персоналом средств вычислительной техники, отсутствием участков с непрерывным характером производства и требованием минимизации ручного труда. Применительно к условиям ОАО «Стальканат» (г. Одесса) разработан алгоритм формирования корректировки КГ, позволяющий решать эти проблемы.

С точки зрения адаптации КГ к изменяющимся внешним условиям следует различать его параметрическую и структурно-параметрическую коррекцию.

В качестве направлений снижения времени реакции t_k систем реализации КГ (СРКГ) можно дополнительно рекомендовать:

1. Последовательную процедуру адаптации КГ: от параметрической к структурно-параметрической.
2. Использование прогноза развития производственной ситуации в цехе и расчет КГ на прогнозируемое состояние производства. При времени прогноза $t_{п} - t_k$ время реакции СРКГ сокращается практически до нуля. В то же время оказывается возможным достаточно качественный прогноз развития производственной ситуации на ближайшие 10-15 минут.

В ССГ указываются: виды заготовок (слябы, блюмы и размеры их сечений); марки стали; заданное количество плавов по каждой марке стали; плановые простои по основному оборудованию цеха (конвертерам, установкам «печь-ковш» вакууматору, МНЛЗ). Устанавливаются ограничения по времени разливки отдельных видов заготовок и марок стали. Кроме ССГ при формировании КГ используется различная нормативно-справочная информация (НСИ): химический состав чугуна; соотношение металлолома и чугуна; плановые издержки производства, а также показатели качества, характеризующие конкурентоспособность готовой продукции, формирующие конкурентос-

пособность всего предприятия. Перед разработкой КГ в ЭВМ также вводится текущая информация о состоянии производства, состоянии основного оборудования.

Формирование КГ вновь можно осуществить на основе классических методов теории расписаний и с использованием предьстории работы ОТС управления. Основной задачей теории расписаний является построение расписания (порядка) выполнения заданной совокупности работ при помощи имеющихся ресурсов. Оптимизация порядка выполнения работ в теории расписаний осуществляется с использованием разнообразных средств прикладной математики: линейного и динамического программирования, комбинаторики, теории графов, последовательного конструирования и анализа вариантов, поисковых методов и эвристики. Для этих целей был разработан ряд способов и устройств, позволяющих с помощью ЭВМ выдавать регламентированные управленческие решения.

Таким образом, теория и практика создания методов и инженерных методик структурно-типологического формирования программ управления является конструктивным направлением повышения эффективности человеко-машинных систем управления.

Выводы. Развитие способов координации металлургического производства на основе контактных графиков работы оборудования с использованием процедур параметрического, структурно-предикативного и полного структурно-параметрического синтеза программ их реализации позволило повысить эффективность управления многоструктурными организационно технологическими объектами.

Осуществлена функционально-алгоритмическая структуризация формирования рациональных программ управления, позволившая интегрировать оценивание функциональных свойств действующих объектов и выбор управляющих решений.

Комплексный метод идентификации и управления металлургическими объектами на основе структурно-типологического формирования программ управления является основой для формирования рациональных программ управления инновационными потоками для повышения качества и конкурентоспособности готовой продукции.

Данная статья представлена в рамках выполнения НИР «Обоснование эффективности внедрения нововведений в промышленности и инновационная политика в регионе» (№ ГР.0102U001978).

Литература

1. Запоточний І.В., Захарченко В.І. Державне регулювання регіональної економіки. – Харків: Одісей. – 2003. – 592 с.
2. Захарченко В.И. и др. Разработка целевых программ на предприятиях промышленности. – Одесса: ОЮИ НУВД. – 2003. – 80 с.
3. Осипов В.М. Управління конкурентоспроможністю продукції металургійної галузі. – Одеса: Евен. – 2005. – 296 с.
4. Питерс Т. Дж., Уотерман-мл. Р.Х. В поисках совершенства: уроки успешных компаний Америки. – М.: Вильямс. – 2005. – 560 с.
5. ТОП – 100. Рейтинг лучших компаний Украины // Инвест. Газета. – 2006. – №3 – 146 с.
6. Шумпетер Й. Теория экономического развития. – М.: Прогресс. – 1983. – 453 с.

Annotation

The problem of formation of rational programs of management of innovative processes, at realization of programs of coordination of metallurgical manufacture, is based on search of the decisions' most typical for the given conditions of the structural-typological approach to formation of methods of management which most full correspond to the given concrete situation of decrease in production costs and improvement of quality of production.