

УДК 33:550.311.6

Алгоритм технического перевооружения на основе методов планирования инноваций



Гарифуллин Р.Ф.

Аспирант кафедры экономики и управления на предприятии Казанского национального исследовательского технического университета им. А.Н. Туполева – КАИ

Николаенко Ю.В.

Аспирант кафедры экономики и управления на предприятии Казанского национального исследовательского технического университета им. А.Н. Туполева – КАИ



В статье проведен анализ негативных тенденций на производственную среду машиностроительных предприятий, разработана система целеполагания технического перевооружения и технологического переоснащения, продумана схема сокращения рисков, разработана авторская классификация методов планирования инноваций и выявлены их характерные особенности, что позволило разработать алгоритм стимулирования инновационного развития, для каждого пункта которого были предложены альтернативные методы его реализации, также в статье предложена авторская методика процедуры проведения процессов технического перевооружения.

Ключевые слова: планирование инноваций, методы планирования, техническое перевооружение, синергетический эффект, алгоритм, инновация, инновационное развитие, машиностроение, промышленность.

На настоящий момент существует актуальная проблема выхода из строя оборудования на предприятиях машиностроения Российской Федерации, устаревания производственных площадей и технологий производства, снижения эффективности, экологичности, качества производства продукции, снижения производительности, сокращения выпуска продукции, что оказывает негативное влияние как на сами предприятия, так и на экономику в целом.

По статистическим данным, полученным в ходе исследования, было выявлено, что первое десятилетие XXI века ознаменовалось негативными тенденциями, влияющими на промышленность на макро-, мезо- и микроуровнях.

Несмотря на призывы руководства страны к переходу на инновационный курс развития, Россия продолжает еще отставать от развитых стран, более того, этот разрыв увеличивается. Начиная с середи-

ны 80-х годов на предприятиях машиностроения, во многих случаях, не проводились мероприятия по техническому перевооружению, накапливались производственные мощности, что приводило к отставанию в качестве, увеличению цены. По данным Госкомстата, возраст производственных мощностей по промышленности в целом составляет в среднем 17-20 лет, износ основных фондов в отечественном машиностроительном комплексе достиг чрезвычайно высоких пределов [1].

В «Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 г.» поставлена задача перехода российской экономики от экспортно-сырьевого к инновационному типу развития. Доля промышленных предприятий, осуществляющих технологические инновации, по прогнозам должна возрасти до 40-50 % (2011 г. – 8,5 %), а доля инновационной

продукции в объеме выпуска – до 25-35 % (2011 г. – 5,5 %), удельный вес инновационной продукции в общем объеме промышленной продукции увеличится до 6-7 % в 2010 г. и до 25-35 % в 2020 г. (в 2011 г. – 5,5 %) [2; 3].

На машиностроительном предприятии Республики Татарстан ОАО «КМПО» заметны положительные сдвиги в техническом оснащении производства по сравнению с экономическими и техническими показателями первого десятилетия XXI века. В частности, значительно увеличились инвестиции, выделяемые на эти цели. Но несмотря на активизацию инвестиционной политики, коренного улучшения в осуществлении технического перевооружения и реконструкции производства пока не произошло. Эксплуатация физически изношенного и морально устаревшего оборудования ведёт к значительному снижению производительности общественного труда. Большие потери предприятие несёт из-за того, что для поддержания изношенного оборудования в рабочем состоянии и проведения его ремонта отвлекаются значительные трудовые и материальные ресурсы. Создавшееся положение усугубляется ещё тем, что ввиду слабости ремонтных служб и необеспеченности их запчастями и средствами, выделяемыми на ремонтно-эксплуатационные нужды, ремонт и модернизация осуществляются не всегда качественно и своевременно. В этой связи возросли потери от брака, увеличилось количество аварий.

На наш взгляд, наиболее приоритетным направлением развития предприятия является выработка принципиально новых решений в области планирования инноваций для достижения целей в рамках повышения экономической эффективности деятельности промышленного предприятия, получения синергетического эффекта от внедрения инновационных разработок и взаимодействия предприятий промышленности в рамках образования кластеров.

В российской экономической литературе термин «планирование инноваций» имеет множество различных трактовок, которые не в полной мере раскрывают экономическое и техническое содержание данной парадигмы. По нашему мнению, планирование инноваций – это процесс разработки возможных вариантов повышения эффективности предприятия, включающий определение целей и путей их достижения, их корректировку в зависимости от влияния внешней и внутренней среды, а также применение нового оборудования, новых технологий, производства

нового вида продукции, новых видов организации труда и управления производством.

Был проведен анализ литературы российских и зарубежных авторов, который позволил выявить наиболее часто используемые методы планирования, выработать признаки классификации и систематизировать полученные результаты в табл. 1.

Разработанная классификация, представленная в табл. 1, позволила структурировать существующие методы, явилась базовой разработкой для дальнейшего исследования применения методов планирования.

Авторами было выявлено разнообразие методов планирования, которые являются актуальными и адекватными в различных сферах применения, имеют различные сущностные характеристики, достоинства и недостатки (табл. 2).

В рамках исследования приоритетным направлением является разработка и анализ применения методов именно в инновационном контексте.

Разработанная классификация методов инновационного планирования позволила определить, что большинство существующих методов плохо подходят для планирования инновационной активности промышленных предприятий. Были выявлены наиболее приоритетные способы планирования для рассматриваемой ситуации на промышленном предприятии – экспертные методы планирования и экономико-математическое моделирование, на основе которых проведено апробирование и разработан механизм стимулирования инновационного развития, предложена авторская методика процедуры проведения процессов технического перевооружения.

Авторы пришли к выводу, что точечная модернизация производства не решит проблему отставания в развитии промышленности в целом. Строить стратегию развития отраслей народного хозяйства на замене одного лишь современного станка нельзя [3]. Должны быть определены долгосрочные, выполнимые цели, требуется организовать эффективную систему планирования инноваций на предприятии.

Таблица 1

Классификация методов планирования

№ п/п	Признаки классификации			
	По объекту планирования	По уровню иерархии	По отношению к результату планирования	По методу нормирования
1	Программно-целевой подход	Планирование снизу вверх	Удовлетворенческое планирование	Нормативный и балансовый
2	Управление по целям	Планирование сверху вниз	Оптимизационное планирование	Экономико-математического моделирования
3	Системное управление	Встречное планирование	Аналитическое стратегическое планирование	Экстраполяции и интерполяции
4	Сетевые методы планирования			Экспертные методы планирования

Таблица 2

Характеристика методов планирования

Метод планирования	Преимущества	Недостатки	Объект применения
1	2	3	4
Программно-целевой	Определение и постановка целей, подбираются пути их достижения, построено по логической схеме «цели-пути-способы-средства»	Методическая незавершенность; не создано четких, концептуальных положений разработки и реализации комплексных программ; отсутствие адекватных методик расчета экономической эффективности программ; отсутствие основополагающих понятий; недостаточная оперативность	Для совершенствования действующих систем управления, а не для решения новых проблем
Управление по целям	Определение целей, используемых для наблюдения за последующими результатами деятельности учреждения на всех стадиях	Плохие отношения между руководителями и сотрудниками учреждения снижают эффективность и затягивают достижение результата; происходит подмена одних целей другими	На предприятиях с четко определенной целью
Системное управление	Все производственные процессы управляются как саморегулирующаяся система в области постановки целей, их реализации, контроля и обратных связей; более сильная разгрузка руководящих работников; более быстрое принятие и реализация управленческих решений благодаря приближению их к конкретным участкам деятельности	Требования к руководителям и сотрудникам очень велики; сложность применения и достаточно высокая степень опасности организационных сбоев	На предприятиях с матричной структурой
Сетевые методы	Визуализация связей между разными задачами в рамках одной цели или одного проекта; возможность поиска кратчайшего времени выполнения проекта; быстрая визуальная сортировка важности и срочности параллельных задач в рамках одного проекта; возможность применения для продолжительных, не привязанных жестко по времени задач; возможность оперативного упреждения критических факторов, препятствующих реализации всего проекта	Плохая наглядность; непригодность алгоритма оптимизации для циклически работающих механизмов; применение для небольших периодических и не занимающих большого количества времени работ не эффективно; необходимость наличия достаточно продвинутого оборудования для расчетов	Комплексные, преимущественно нетворческие, продолжительные задачи, в которых реализация одних этапов зависит от других
Планирование снизу вверх	Рассматриваются текущие факты и предположения, порождающие логический сценарий; предполагает большую самостоятельность и ответственность всех подразделений	Невозможность «снизу» определить и оценить глобальность задач, которые стоят перед предприятием	Базируется на философии тех предприятий, которые пропагандируют творческий подход в управлении
Планирование сверху вниз	Соответствие приоритетным направлениям развития предприятия; четкое ранжирование задач по важности и срочности выполнения	Невозможность учесть потенциальные возможности низовых звеньев; недостатки планирования фиксируются именно низовыми звеньями, которые далеко не всегда имеют возможность донести эту информацию до руководства	Чаще применяется на предприятиях с командно-административным стилем управления
Встречное планирование	Согласованность вероятностного и желаемого интегрированного прямого и обратного процессов иерархического планирования	Прогнозирование учитывается не системно; трудоемкость согласования желаемого и действительного видения иерархического планирования	На предприятиях с линейной структурой
Удовлетворенческое планирование	Не требует больших затрат времени, помогает достичь удовлетворительного уровня результатов проектов	Редко приводит к радикальным переменам; порождает консервативные планы, исправляющие только явные недостатки и не способствующие росту и развитию	На предприятиях с малоподвижной внешней и внутренней средой
Оптимизационное планирование	Полезно в тактическом планировании; минимизация ресурса, необходимого для достижения намеченного уровня эффективности; максимизация эффективности, которую можно достичь с имеющимся запасом ресурса; максимизация отношения эффективности к затратам	Не эффективно в стратегическом планировании	На предприятиях с жесткими финансовыми и ресурсными ограничениями

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
Аналитическое стратегическое планирование	Направлено на решение задач, характеризующихся в будущем неопределенностью и незнанием	Не дает и не может дать в силу своей сущности детального описания картины будущего	На предприятиях с подвижной внешней и внутренней средой
Нормативный и балансовый	Более точная оценка планируемых финансовых показателей и выявление резервов роста дохода; характеризуется установлением материально-вещественных и стоимостных пропорций в показателях. Используются при взаимосвязке разделов и показателей на различных этапах планирования	Трудоемкость создания норм и контроля за ними; большое количество расчетных показателей	Применяется при составлении баланса рабочего времени, баланса производственных мощностей, трудовых ресурсов
Экстраполяции и интерполяции	Общедоступность, возможность применения тенденций для определения промежуточных плановых показателей	Невозможность учесть изменения в развитии организации и внешней среды	Применяется для краткосрочного планирования и для организаций со стабильной структурой, действующих в стабильной окружающей среде
Экономико-математическое моделирование	Более обоснованное предвидение эффективности намечаемых заданий; позволяет перейти от средних величин к многовариантным расчетам финансовых показателей	Достаточно трудоемкий, требует больших профессиональных знаний	На предприятиях с подвижной внешней и внутренней средой
Экспертные методы планирования	Участие линейных руководителей, знания и опыт которых придают плану дополнительную весомость в глазах высшего руководства	Трудоемкость процесса сбора и обработки мнений экспертов, субъективность их суждений	На предприятиях где внешняя и внутренняя среда характеризуются высокой степенью неопределенности

Таблица 3

Этапы алгоритма технического перевооружения

№ п/п	Этапы технического перевооружения	Последовательность	Методы
1	2	3	4
1	Комплексный анализ на предприятии	Выявление проблем	SWOT-анализ
		Комплексная оценка проблемы	
		Ранжирование проблем	
		Определение рисков от проблемы	
		Принятие решений об устранении проблемы	
		Выбор определенного метода устранения проблем	
2	Разработка цели технического перевооружения	Формирование основных требований и задач	Планирования, программно-целевой подход
		Разработка перспективной ассортиментной политики предприятия	
		Составление исходных требований на техническое перевооружение предприятия	
		Разработка стратегий, сценариев и тактики технического перевооружения, выбор его приоритетных направлений	
3	Технический анализ существующего производственного процесса	Анализ состояния оборудования и технологических комплексов	SWOT-анализ, функционально-стоимостной анализ производственного процесса и используемого оборудования, диаграмма Ганта
		Сбор информации по текущей эксплуатации оборудования, техническое обследование, диагностика – предварительная дефектация оборудования	
		Исследование имеющейся технологической линии производства на предмет выявления «узких мест» и неэффективностей	
		Создание банка данных оптимальных скоростных и заправочных параметров по каждому переходу, составление технологической проводки с учетом специфики предприятия; выявление факторов, значимо влияющих на качество и стабильность технологического процесса по каждому переходу	

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
		Полная разборка, промывка и очистка имеющегося оборудования, полная дефектация – детализация технического задания. Выявление ручных операций и их характера при обслуживании машин и станков по каждому переходу, а также при передаче полуфабрикатов между переходами, сырья – со склада, готовой продукции – на склад; назначение средств роботизации по всему производственному циклу	
4	Технико-экономическое обоснование инновационного проекта	Разработка и согласование проекта	Оценка эффективности инвестиционных проектов, предложенный UNIDO
		Предварительная финансово-экономическая оценка объема работ и необходимых инвестиций [2]	
		Оценка возможных вариантов решений и стратегий	
5	Разработка сценариев проекта, технического задания на модернизацию оборудования	Разработка плана-графика проектных работ по модернизации производства	Стратегическое прогнозирование, дельфи, парных сравнений, анализа иерархий, мозговой штурм, фокус-группы, дискуссии, факторный анализ
		Выбор состава современной технологической цепочки оборудования	
		Выбор поставщиков оборудования	
		Разработка технических решений по максимальному использованию оборудования (в рамках существующей технологии)	
		Разработка технологических решений по максимальному развитию технологии	
		Составление и согласование с заказчиком технического задания на ремонт и модернизацию	
		Разработка проектно-конструкторской документации	
	Применение наиболее эффективного варианта сценария		
6	Подготовка к техническому перевооружению	Механическая обработка базовых деталей и станины, восстановление базовых поверхностей	Бережливое производство
		Изготовление изношенных либо утраченных деталей и новых деталей в соответствии с проектом ремонта и модернизации	
		Проектирование и изготовление специальных приспособлений	
7	Проведение мероприятий по техническому перевооружению	Замена и модернизация механических узлов или элементов оборудования	Диаграмма спагетти, прогнозирование, моделирование
		Приобретение современных систем управления	
		Замена приводов и датчиков, переоснащение электронными системами	
		Замена релейных блоков на программируемые контроллеры и другие работы по расширению функциональных возможностей	
		Проектирование, подбор и расстановка технического оборудования на производстве с получением максимального экономического эффекта	
		Окончательная сборка и отладка взаимодействия всех систем и механики	
		Испытание на соответствие техническому заданию, нормам точности, проверка в работе	
		Монтажные и пусконаладочные работы на территории заказчика	
		Обучение персонала (операторов, технологов и программистов) заказчика	
8	Пуск оборудования в эксплуатацию	Опытная эксплуатация новой техники (технологии)	Апробация
		Выход на требуемые показатели и передача оборудования (техники) в промышленную эксплуатацию	
		Разработка эффективной системы контроля качества полуфабрикатов и готовой продукции	
		Совершенствование структуры вспомогательных подразделений, оптимизация документооборота и информационных потоков, создание производственной интегрированной информационной системы, охватывающей основные и вспомогательные подразделения и связанной через локальную информационную сеть с внешними организациями; разработка мер информационной безопасности предприятия, связанных с появлением технологического оборудования нового поколения, рассчитанного на новую организацию управления производством	
		Гарантийное обслуживание и постгарантийный сервис с поставкой запасных частей	

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
9	Анализ полученных результатов	Выбор методов оценки экономических результатов	Оценка эффективности инвестиционных проектов, предложенный UNIDO, обратная связь
		Выявление недостатков, рисков и анализ текущей ситуации	
		Получение экономического эффекта от технического перевооружения	
		На основе полученного эффекта повторная разработка инновационных проектов (обратная связь)	

Это подразумевает корректное и качественное использование предложенных методов планирования в определенной сфере и направлениях инновационной деятельности, предусматривает четкое разграничение и соответствие отдельным направлениям инновационного развития. На основе выявленных методов был построен алгоритм инновационного развития, который представлен в табл. 3.

Предложенный алгоритм позволяет с использованием методов реализации направлений инновационного развития достигнуть повышения качества, снижения себестоимости продукции, перейти на новый технологический уровень, получить синергетический, а главное экономический эффект.

Наиболее эффективное взаимодействие частей предложенного алгоритма достигается путем адекватного выбора метода планирования инноваций, так как именно планирование подразумевает снижение неопределенности, достижение наилучшего результата производственной деятельности предприятия.

Литература:

1. Российский статистический ежегодник. – М.: Госкомстат РФ, 2012. – 357 с.
2. Мызрова О.А. Инвестирование инновационной деятельности предприятий машиностроения на основе кластерного подхода: теория, методология: Автореферат дис. ... докт. экон. наук. – Саратов, 2011. – 38 с.
3. Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года. Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 17 ноября 2008 г. № 1662-р. – URL: <http://www.economy.gov.ru>

Algorithm of Technical Upgrading Based on the Methods of Innovations Scheduling

R. Garifullin, Yu. Nikolaenko

Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev

The paper analyzes negative impact of machine building enterprises on the working environment. The authors have worked out the system of goal-setting in the sphere of technical upgrading and technological re-equipment, the scheme of lowering risks and the classification of methods of innovations' scheduling and of their characteristic features that has allowed working out of algorithm of innovative development encouragement (for each stage alternative methods of implementation have been suggested) and proposing the methodology of technical upgrading procedure.

Key words: scheduling of innovations, methods of scheduling, technical upgrading, synergetic effect, algorithm, innovation, innovational development, machine building, industry.

