

потенциальными инвесторами для выбора предприятий, в инновационные проекты которых можно вложить средства с наименьшим риском.

В ходе исследования была произведена оценка уровня инновационного развития ряда российских промышленных предприятий, среди них ОАО «Ашинский металлургический завод», ОАО «Выксунский металлургический завод», ОАО «Арзамасский завод коммунального машиностроения» и другие. Проведенное исследование и анализ экономической литературы [4, 5] показали, что самым слабым звеном для всех упомянутых предприятий является высокая ресурсоемкость вспомогательных производств и всей производственной инфраструктуры. Кроме того, исследование показали, что даже при наличии достаточного объема финансовых средств на реализацию инновационных проектов и программ предприятия не используют их в полном объеме. Причиной этого может выступать такая распространенная внутренняя проблема предприятий, как сопротивление нововведениям. Для того чтобы снизить степень сопротивления инновациям, необходима разработка специальной системы эффективного управления, инструментами которой должны стать, прежде всего, тщательная подготовка к изменениям, которые непременно возникнут с запуском инновационного проекта. Также необходимо проработать систему мер по мотивации и стимулированию инновационной активности персонала.

По результатам анализа группы российских промышленных предприятий наивысшей степенью готовности к осуществлению инновационной деятельности среди предприятий Нижегородской области обладают ОАО «ОКБМ Африкантов» и ОАО «Выксунский металлургический завод».

Переход на интенсивный путь развития производства и формирование предприятий инновационного типа – одна из важнейших задач, встающих перед промышленностью и экономикой на современном этапе. Таким образом, изложенные в статье материалы будут способствовать решению одной из самых приоритетных задач российской экономики – повышению конкурентоспособности предприятий и ускорению их экономического роста.

Библиографический список

1. Стратегия инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 г. Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 08.12.2011 г. № 2227-р.
2. Яшин С.Н., Солдатова Ю.С. Совершенствование и практическая апробация методики оценки экономического состояния и уровня инновационного развития предприятия // Финансы и кредит. 2013. № 12(540). С. 39–47.
3. www.k2kapital.com «Бизнес верит в инновационное будущее России» от 03.02.12 (дата обращения : 23.09.2012 г.)
4. Яшин С.Н., Кошелев Е.В., Купцов А.В. Применение игрового метода для разработки стратегии инновационного развития предприятия // Финансовая аналитика. Финансы и кредит. 2012. № 6(96). С. 2–12.
5. Яшин С.Н., Кошелев Е.В., Купцов А.В. Разработка и реализация инновационно-инвестиционной стратегии предприятия: Монография. – Н. Новгород: Изд-во НГТУ, 2011. – 269 с.

УДК 33824:630228

Непрерывность инновационных процессов как фактор, определяющий конкурентоспособность продукции

© 2013 г. А.Н. Шичков, И.С. Купрейчик*

Для реализации устойчивого развития производственных предприятий необходимо создавать менеджмент инноваций, обеспечивающий непрерывность инновационных процессов, направленных

на поддержание конкурентных преимуществ продукции на внешнем рынке. В результате инновационного процесса должно быть приращение дохода, обеспечивающего окупаемость инвестиций, вложенных в инновационный процесс, и создан нематериальный актив, реализующий конкурентные преимущества.

Источником финансирования инновационных процессов являются средства акционеров предприятий (частный капитал). Поэтому результатом освоения инноваций должны быть увеличение дохода предприятия (суммы чистой прибыли и амортизационных отчислений) и, следовательно, рост рыночной

* Шичков А.Н. – д-р экон. наук, д-р техн. наук, проф. каф. управления инновациями и организации производства Вологодского государственного технического университета. Купрейчик И.С. – аспирант каф. управления инновациями и организации производства Вологодского государственного технического университета.

Таблица 1

Химический состав стали марки X70, % масс.															
	C	Si	Mn	S	P	Cr	Ni	Cu	Al	N	V	Ti	Nb	Mo	Ca
Min	0,07	0,15	1,05	0,..	0,..	0,..	0,09	0,08	0,02	0,..	0,035	0,015	0,02	0,05	0,..
Max	0,10	0,35	1,20	0,004	0,012	0,10	0,19	0,18	0,05	0,008	0,050	0,030	0,04	0,1	0,005

Таблица 2

Технологические параметры производства марки стали X70			
Температура за клетью № 5, °С	Температура перед клетью № 6, °С	Температура конца прокатки, °С	Температура смотки, °С
1020–1060	Не более 950	820–850	520–560

Таблица 3

Удельные операционные затраты на производство стали марки X70		
	Кол-во, т/т	Сумма, руб.
КП низколегированная УДЧ, УПК, УВС		
Чугун	$64,23 \cdot 10^{-2}$	6308
Ферросплавы	$2,37 \cdot 10^{-2}$	4071
Марганец металлический	$8,24 \cdot 10^{-3}$	763
Силикомарганец	$4,57 \cdot 10^{-3}$	225
Ферросилиций 65 %	$1,6 \cdot 10^{-3}$	67
Ферротитан	$4 \cdot 10^{-4}$	77
Феррованадий	$9 \cdot 10^{-4}$	326
Феррониобий	$5 \cdot 10^{-4}$	480
Никель	$1,1 \cdot 10^{-3}$	665
Ферромолибден	0,0012	926
Медь	$1,08 \cdot 10^{-3}$	261
Алюминий в чушках	$1,9 \cdot 10^{-3}$	102
Алюминиевая сечка		
Алюминиевая катанка	$5 \cdot 10^{-4}$	38
Алюминиевая пирамидка	$9 \cdot 10^{-4}$	55
Проволока SiCa	$1 \cdot 10^{-3}$	87
Лом	$17,71 \cdot 10^{-2}$	1763
Металлошхита	$10,101 \cdot 10^{-1}$	14 142
Отходы	$-1,53 \cdot 10^{-1}$	-218
Годное		11 924
Добавочные материалы		465
Расходы по переделу		1283
Производственная себестоимость по перем.		13 672
Зачистка	Зачистные станки	
Задано: слябы	$10,234 \cdot 10^{-1}$	14 085
Отходы	$-2,34 \cdot 10^{-2}$	-5
Годное		14 080
Расходы по переделу		73
Производственная себестоимость по перем.		14 153
ЛПЦ-2: стан 2000		
Задано: слябы	$10,192 \cdot 10^{-1}$	14 501
Отходы	$-1,92 \cdot 10^{-2}$	-101
Годное	1,0000	14 400
Расходы по переделу		659
Производственная себестоимость по перем.		15 059
ЛПЦ-2: л/о		
Задано:	$10,277 \cdot 10^{-1}$	15 587
Отходы	$-2,77 \cdot 10^{-2}$	-247
Годное		15 340
Расходы по переделу		86
Производственная себестоимость по перем.		15 426
Производственная себестоимость		16 884

стоимости (капитализации) бизнеса. Если эти параметры остались неизменными, то никакого инновационного процесса не было [1].

Рассмотрим формирование непрерывного инновационного процесса на примере одного из крупнейших предприятий металлургической отрасли России – Череповецкого металлургического комбината ОАО «Северсталь».

ОАО «Северсталь» представляет собой комплекс технологических систем (доменное, сталеплавильное, прокатное и другие производства), каждая из которых выполняет две функции: является переделом для последующих технологических систем и реализует продукт этого передела как готовую продукцию.

В целом ОАО «Северсталь» представляет собой развитую экономическую систему, в которой на основе экономических законов реализуется основная предпринимательская задача – получение дохода, обеспечивающего поддержание акционерного капитала и инновационное развитие на основе расширенного воспроизводства технологических систем.

Одно из основных направлений развития компании сегодня – освоение производства сталей высоких классов прочности для строительства магистральных нефте- и газопроводов. Рынок спиральношовных труб большого диаметра в настоящее время является неосвоенным, несмотря на высокий спрос в данном сегменте. Это обусловлено высокими операционными затратами на производство стали высоких классов прочности. Разработка в рамках ОАО «Северсталь» экономически целесообразной технологии производства стали высоких классов прочности будет являться конкурентным преимуществом и позволит выйти на новый перспективный рынок.

Рассмотрим инновационную технологию производства высокопрочной стали марки X70, разработанную И. Купрейчиком в диссертационной работе.

В основе инновационной технологии лежит способ снижения материальных операционных затрат на производство стали X70 путем изменения технологии легирования в кислородно-конвертерном производстве и процессов термической обработки в линии непрерывного широкополосного стана «2000».

Химический состав и технология производства стали марки X70 по результатам проведенной НИР и экспериментальных прокаток приведены в табл. 1, 2.

Режим нагрева слябов под прокатку – максимальная температура нагрева 1100 °С, минимальное время нахождения металла в печах – 3 часа 30 минут.

Из анализа структуры операционных затрат на производство видно, что основную долю (22,05 %)

Таблица 4

Экспериментальный химический состав стали марки X70, % масс.

	C	Si	Mn	S	P	Cr	Ni	Cu	Al	N	V	Ti	Nb	Mo	Ca
Min	0,07	0,2	1,05	0,...	0,...	0,...	0,07	0,08	0,02	0,...	0,04	0,01	0,02	0,...	0,...
Max	0,10	0,4	1,20	0,004	0,012	0,06	0,17	0,18	0,05	0,009	0,07	0,04	0,04	0,04	0,006

Таблица 5

Сравнение фактических свойств экспериментальной стали марки X70 с нормативными

Наименование	Нормы механических свойств		Фактические механические свойства
	Мин.	Макс.	Средний показатель
Предел прочности (σ_b), Н/мм ²	570	760	604
Предел текучести (σ_T), Н/мм ²	485	635	530
Относительное удлинение, %	Не менее 22		35
σ_T / σ_b	Не более 0,90		0,85
Ударная вязкость, KCV -10 С, Дж/см ²	Не менее 125 Индивидуальное 100		308
Доля вязкой составляющей, KCV -10 С, Дж/см ²	Не менее 75		100
ИПГ -10 С, Дж/см ²	Не менее 85		100
Твердость, HV ₁₀	Не более 250		202
Изгиб в холодном состоянии	На угол не менее 180		Удовлетворяет

Таблица 6

Удельные операционные затраты на производство стали марки X70 после эксперимента

Показатель	Кол-во, т/т	Сумма, руб.
Чугун	64,23·10 ⁻²	6308
Ферросплавы	2,27·10 ⁻²	3207
Марганец металлический	5,5·10 ⁻³	514
Силикомарганец	8,4·10 ⁻³	417
Ферросилиций 65 %	1,3·10 ⁻³	54
Ферротитан	4,0·10 ⁻⁴	86
Феррованадий	1,2·10 ⁻³	471
Феррониобий	4,4·10 ⁻⁴	396
Никель	1,1·10 ⁻³	665
Медь	1,2·10 ⁻³	286
Алюминий в чушках	1,9·10 ⁻³	101
Алюминиевая сечка	9,0·10 ⁻⁴	65
Алюминиевая катанка	5,0·10 ⁻⁴	38
Алюминиевая пирамидка		
Проволока SiCa	1,3·10 ⁻³	114
Лом	17,71·10 ⁻²	1763
Металлошхта	10,023·10 ⁻¹	13 278
Отходы	-15,33·10 ⁻²	-219
Годное	1,0000	11 059
Добавочные материалы		465
Расходы по переделу		1283
Производственная себестоимость по перем.		12 807
Зачистка	Зачистные станки	
Задано: слябы	10,234·10 ⁻¹	13 200
Отходы	-2,34·10 ⁻²	-5
Годное	1,0000	13 195
Расходы по переделу		73
Производственная себестоимость по перем.		13 268
ЛПЦ-2: стан 2000		
Задано: слябы	10,192·10 ⁻¹	13 599
Отходы	-1,92·10 ⁻²	-101
Годное	1,0000	13 498
Расходы по переделу		659
Производственная себестоимость по перем.		14 157
ЛПЦ-2: л/о		
Задано:	10,277·10 ⁻¹	14 660
Отходы	-2,77·10 ⁻²	-247
Годное	1,0000	14 413
Расходы по переделу		86
Производственная себестоимость по перем.		14 499
Производственная себестоимость		15 888

составляют материальные операционные затраты на основные легирующие элементы (табл. 3). При этом основную часть операционных материальных затрат составляют затраты на легирование стали молибденом (5,48 %), так как молибден является самым дорогостоящим элементом в составе сплава.

Таким образом, после определения основных операционных материальных затрат была инициирована работа по снижению содержания доли молибдена в составе стали X70 при условии соблюдения потребительских свойств.

Дополнительные исследования микроструктуры готового проката и изучение теоретических аспектов, связанных с обеспечением потребительских свойств (механических свойств), позволили сделать вывод о том, что изменение режима нагрева и доли содержания легирующих элементов позволит сохранить устойчивые потребительские свойства при снижении операционных материальных затрат.

Изменение режима нагрева было связано с увеличением времени (минимальное время в печи 4 ч) и снижением температуры нагрева (максимальная температура 1050 °С), что позволяет получить более мелкое зерно аустенита перед деформацией, способствующего измельчению ферритного зерна

Таблица 7

Расчет амортизации нематериального актива в виде патента на технологию

Месяц	Сумма для амортизации, руб.	Величина амортизации, руб.	Остаток суммы для амортизации, руб.	Сумма амортизации за период, руб.
1	783 602 710,00	26 093 970,24	757 508 739,76	26 093 970,24
2	757 508 739,76	25 225 041,03	732 283 698,72	51 319 011,28
3	732 283 698,72	24 385 047,17	707 898 651,56	75 704 058,44
...				
60	12 850 415,66	12 850 415,66	0,00	783 602 710,00

в готовом прокате. Кроме этого данный режим нагрева обеспечивает растворение микролегирующих элементов в аустените при нагреве и выделении соответствующих дисперсных карбонитридов при охлаждении в процессе прокатки [2, 3].

Изменение режима нагрева не привело к увеличению операционных материальных затрат, так как при увеличении времени нагрева была снижена максимальная температура в зонах печи. В результате расход газа практически не изменился.

Также изменению подвергся химический состав в части увеличения доли ванадия и титана, что позволило снизить долю молибдена.

Для объяснения изменения долей содержания основных легирующих элементов необходимо описать некоторые металлофизические основы их влияния на потребительские свойства.

Для повышения устойчивости аустенита и снижения температуры бейнитного превращения, наиболее эффективно легирование молибденом, хромом, марганцем и никелем.

Микролегирование стали титаном ведет к проявлению трех основных механизмов его влияния: образование дисперсных частиц TiN (торможение роста зерна аустенита при нагреве и сварке), присутствие титана в аустените в твердом растворе или в виде инициированных деформацией частиц TiC (замедляется рекристаллизация), выделение TiC в феррите (дисперсионное твердение стали). В целом же легирование титаном менее эффективно, чем ниобием.

При микролегировании стали ванадием наблюдается монотонное повышение прочностных свойств и снижение относительного удлинения, повышение сопротивления вязкому и хрупкому разрушению. Увеличение содержания ванадия от 0 до 0,11 % приводит к повышению предела текучести на 125 Н/мм² и увеличению временного сопротивления – на 110 Н/мм².

Исходя из приведенных выше результатов исследований было предложено следующее содержание легирующих элементов в стали марки Х70 (табл. 4).

Было проведено экспериментальное производство стали Х70 предложенного химического состава и получены требуемые потребительские свойства готового продукта (табл. 5).

В результате проведенного исследования и промышленного эксперимента материальные операционные затраты на производство стали марки Х70 были снижены на 5,9 % в основном за счет снижения содержания молибдена (табл. 6).

Данная технология была апробирована и успешно внедрена в производство на ОАО «Северсталь».

По определению, на инновационном предприятии в результате инновационного процесса должен быть создан и поставлен на баланс нематериальный актив (инновационный ресурс). Для обеспечения непрерывности инновационного процесса инновационный ресурс должен быть защищен патентом. Таким образом, необходимо произвести оценку патента и рассчитать амортизацию нематериального актива (табл. 7).

После оформления патента на технологию производства стали марки Х70, авторами статьи было

предложено произвести его оценку методом дисконтированных доходов для того, чтобы отразить планируемую операционную прибыль предприятия и рассчитать амортизацию нематериального актива нелинейным способом.

Операционную прибыль оценивали исходя из спреда, то есть замены стандартного сортамента на сортамент, имеющий добавленную стоимость.

В качестве стандартного сортамента была взята операционная прибыль от реализации одной тонны углеродистой стали марки S235JR, которая составляет 100 долл/т (примерно 3000 руб/т). Операционная прибыль от реализации одной тонны стали марки Х70 составляет 142,07 долл/т (примерно 4262 руб/т).

Планируется производство стали марки Х70 в количестве 200 тыс т/год, что позволит увеличить годовую операционную прибыль предприятия на 252,4 млн руб/год.

Дисконтированный денежный доход рассчитывается по формуле

$$PV = FV / (1+i)^n,$$

где FV – текущая стоимость; PV – будущая стоимость; i – ставка дисконтирования; n – срок (число периодов).

Таким образом, в расчете на 5 летний срок при ставке дисконтирования 0,1 и текущей стоимости продукции – $1,262 \cdot 10^9$ руб. будущая стоимость продукции составит

$$PV = 1,262 \cdot 10^9 / (1 + 0,1)^5 = 783\,602\,710 \text{ руб.}$$

Необходимо обратить внимание, что ставка дисконтирования выбрана равной внутренней норме доходности предприятия (10 %), так как она выше ставки рефинансирования Центрального банка России (8,25 %), что позволяет учесть не только инфляционную составляющую, но и возможные риски, связанные с колебаниями спроса в отрасли. Срок дисконтирования принят равным 5 годам исходя из срока полезного использования товара на рынке, максимально возможного срока амортизации и требуемой для расширенного воспроизводства самоокупаемости технологической системы.

Расчет начисления амортизации проводился нелинейным методом, что позволяет быстрее списывать амортизируемый объект, то есть в первую половину срока амортизации увеличивается амортизационный фонд, необходимый для дальнейшего инновационного развития предприятия [4].

Месячная норма амортизации рассчитывается по формуле

$$K = (2 : n) \cdot 100 \%,$$

где K – норма амортизации в процентах; n – срок полезного использования основного средства в месяцах.

Оставшиеся 20 % от амортизируемой суммы начисляются равными долями за оставшийся период амортизации.

Отчисления амортизации в данном случае позволят увеличить средства на расширенное воспроизводство технологической системы, так как согласно существующему законодательству они не облагаются налогом на прибыль в размере 24 %.

ОАО «Северсталь» является одним из ведущих разработчиков технологий, новых видов продукции металлургических машин и агрегатов в металлургической отрасли России. Разработка и внедрение описанной выше технологии является частью общей стратегии развития компании, которая направлена на постоянную модернизацию технологий производства с учетом потребительских характеристик готовой продукции.

Разработанная инновационная технология позволила снизить операционные затраты на производство стали марки Х70. Расчет амортизационных отчислений на данную технологию обеспечит формирование собственных инвестиционных накоплений, которые в свою очередь будут направлены на расширенное воспроизводство активной части основных фондов ОАО «Северсталь».

Учитывая, что в настоящее время на рынке спиральношовных труб большого диаметра наблюдается недостаток предложения, связанный с высокими операционными затратами на производство

стали высоких классов прочности, новая экономически целесообразная технология будет являться для ОАО «Северсталь» конкурентным преимуществом.

Данное конкурентное преимущество было реализовано на основе непрерывного инновационного процесса, выраженного в создании и последующей доработке новой технологии производства.

Библиографический список

1. Шичков А.Н. Экономика и менеджмент инновационных процессов в регионе. – М.: Издательский дом «Финансы и кредит», 2009. – 360 с.
2. Морозов Ю.Д. Тенденции развития сталей для газопроводных труб большого диаметра. / Сб. докладов международной научно-технической конференции «Азовсталь-2002» «Прогрессивные толстолистовые стали для газонефтепроводных труб большого диаметра и металлоконструкций ответственного назначения». – М.: Металлургиздат, 2004. С. 28–33.
3. Франценюк И.В., Франценюк Л.И. Современные технологии производства металлопроката на Новолипецком металлургическом комбинате. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2003. – 208 с.
4. Сайт корпоративного менеджмента – www.cfin.ru (дата обращения 10.04.2013 г.).