

УДК 669.141:338.33:001.895

ИННОВАЦИОННЫЙ ПОДХОД К БОРЬБЕ С БРАКОМ В МЕТАЛЛУРГИИ

© **Жданкин Николай Александрович**, д-р техн. наук, акад. РАН, проф., e-mail: regul-consult@mail.ru;
Худина Елена Викторовна, e-mail: hudina@bk.ru

Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС». Россия, Москва

Статья поступила 05.02.2015 г.

Рассмотрены пути решения актуальной проблемы брака в металлургии. Показано, что проблема носит комплексный характер, затрагивающий производство, экономику, образование, региональное развитие и др. С помощью инновационных подходов произведен разбор проблемы и выявлены ее главные причины. Генерирование идей показало основные направления решения проблемы, главные из которых заключаются во внедрении управленческих инноваций, усилении работы с персоналом, разработке эффективной стратегии развития компании, уходе от сырьевой зависимости и др.

Ключевые слова: металлургия; проблема брака на производстве; инновационные подходы; разбор проблемы; выявление главных причин и генерирование идей.

Санкции со стороны Запада в отношении России, усиливающиеся падением цен на нефть на мировых рынках и, как результат, падением курса рубля по отношению к основным валютам, негативно повлияли на экономику России. Основная причина этого очевидна и связана с ориентацией российской экономики на сырьевой сектор. Выход также очевиден. Это диверсификация промышленного производства, решение проблем импортозамещения и развитие инновационной экономики. Такое развитие следует начинать не с чистого листа, а с базовой развитой отрасли, на роль которой идеально подходит металлургия. Для этого есть все необходимые предпосылки. Это мощное *перерабатывающее технологичное производство*, которое следует развивать, внедряя инновации.

Металлургия (черная и цветная) по объему средств, поступающих в бюджет, занимает второе место, уступая только нефтегазовому комплексу [1]. Высокие цены на металлопродукцию и возможности наращивания ее экспорта обусловили в последние годы значительный вклад отрасли в ВВП страны (около 4%), на металлургию приходится примерно 12% промышленного производства и 10% экспорта [2]. Наша страна – один из мировых лидеров в области металлургии. Россия занимает четвертое место в мире по производству стали (после Китая, Японии и США) и третье по производству стальных труб, а также третье по экспорту металлопродукции (после Китая и Японии). И, главное, металлургия – это основа развития машиностроения.

Однако, несмотря на очевидные успехи, в отрасли накопилось множество проблем, сдерживающих ее развитие:

- чрезвычайно высокая энергозатратность производства;
- высокий уровень износа оборудования (немногим более 50% при темпах обновления не более 3–4% в год);
- низкое качество используемого сырья и высокая доля брака;
- низкая производительность труда и высокая себестоимость продукции;
- недостаточная развитость предприятий малого и среднего бизнеса (МСБ);
- устаревшие технологии в совокупности с нежеланием (или невозможностью) многих производителей внедрять инновации и т.д.

Это обуславливает низкую конкурентоспособность российских металлургических предприятий [3]. Но одним из самых серьезных препятствий на пути повышения эффективности металлургии России является высокий уровень брака на производстве. В последнее время наблюдается тенденция роста импортных поставок листового и сортового проката, что напрямую связано с низким качеством отечественной продукции. Потребители отмечают, что доля брака существенно возрастает при переходе с импортных комплектующих на российские [4]. В целом, на российских металлургических предприятиях доля производственного брака продукции в 2–5 раз выше, чем за рубежом.

Разумеется, доля брака зависит от специфики производства конкретных изделий, используемо-

го сырья, технологии и т.д. Так, например, отбраковка проката из качественных конструкционных сталей для холодной высадки – от 10 до 20% [5]. Однако для получения объективной картины следует сравнить показатели качества продукции аналогичных видов отечественных и зарубежных поставщиков. Результат такого анализа оказывается неутешительным. В частности, в технологических процессах с глубокой вытяжкой при использовании отечественного проката доля брака доходит до 50%, в то время как при использовании импортного проката она не превышает 3%. Это вынуждает потребителей отказываться от отечественной продукции в пользу импортной.

В связи с этим проблема снижения брака – одна из ключевых в цепи проблем российской металлургии. Решив эту проблему, можно найти решения многих важных проблем, таких как эффективность использования сырья и материалов, энергосбережение, повышение производительности труда и др.

С целью снижения брака целесообразно провести нестандартный разбор проблемы, выявить ее коренные причины и предложить эффективные варианты решения, реалистичность которых была показана в работах [6, 7]. Применение инновационных подходов позволяет по-новому увидеть проблему, глубже понять причины возникновения и добиться ее решения.

Разбор проблемы. Для выявления путей решения проблемы автором применены методы инновационного менеджмента: метод Киплинга, звездообразная диаграмма, диаграмма Исикавы и лестничная диаграмма.

Метод Киплинга (метод «волшебных вопросов») в оригинале носит название **5W1H** (“Who? What? Where? When? Why? How?”; т.е. «Кто? Что? Где? Когда? Почему? Как?»). Он позволяет комплексно оценить проблему, понять причины ее возникновения и наметить возможные пути решения.

1-й вопрос: **КТО** задействован в проблеме? Решение этого вопроса зависит от структур различных уровней, в их числе:

- потребители на российском и зарубежном рынках, которые недовольны качеством поставляемой продукции;
- поставщики сырья и оборудования;
- владельцы и топ-менеджмент предприятий;
- компании-монополисты, тормозящие развитие рынка;
- правительство;
- органы стандартизации;

- персонал металлургических предприятий и жители населенных пунктов, моногородов, где расположены эти предприятия;

- руководство и кадровый состав учебных заведений, ведущих подготовку кадров для данной отрасли и др.

2-й вопрос: **ЧТО** происходит?

- потребители недовольны качеством поставляемой продукции и отказываются от нее в пользу импортных аналогов. Снижаются объемы экспорта металлопродукции;

- старение основных фондов (более половины оборудования имеет возраст более 20 лет и только 8,6% – до 5 лет; в целом по обрабатывающей промышленности оборудование имеет средний возраст 12 лет) [8];

- российские стандарты недостаточно гармонизированы со стандартами стран-потребителей;

- бюджетные средства страны не позволяют инвестировать достаточно средств в отрасль;

- технологическая отсталость: на некоторых предприятиях металл производится по устаревшим технологиям и на устаревших агрегатах;

- инвестируемые в отрасль средства расходуются неэффективно, так как идут не на внедрение новых современных мощностей, а на модернизацию устаревших;

- на высокотехнологичные товары приходится только 5–7% экспорта, в то время как топливо занимает примерно 70% общего объема. Негативное влияние этого проявляется в двух аспектах:

- не уделяется должное внимание инновационному развитию промышленности, поэтому емкость внутреннего рынка металла низкая;

- значительная доля производимого на экспорт металла – полуфабрикаты, имеющие низкую добавленную стоимость. Около 50% экспорта металла – это заготовки для переката. В целом на продукцию высоких переделов приходится 24% производимого в России металла [9–10];

- монополизация рынка вертикально-интегрированными холдингами, на долю которых приходится более 80% производства; низкий уровень конкуренции;

- сложная логистика поставок сырья из-за удаленности предприятий от мест добычи сырья и рынков сбыта;

- большое число предприятий предназначено для выпуска больших объемов продукции, в результате чего у них, во-первых, возникают проблемы с заказами, а во-вторых, произведенная продукция скапливается на складах, ее свойства ухудшаются;

- низкая заработная плата в сочетании с тяжелыми условиями труда приводит к недостаточной мотивации персонала;

- малый приток молодых специалистов в отрасль, слабая внутренняя конкуренция и пр.

3-й вопрос: **ГДЕ** проявляется проблема?

- в населенных пунктах, где расположены металлургические предприятия, в особенности в моногородах;

- в пунктах входного контроля сырья и в ОТК;

- в цехах предприятий, в ремонтных службах;

- на машиностроительных и металлообрабатывающих предприятиях;

- у конечных потребителей и пр.

4-й вопрос: **КОГДА** возникла проблема, и в какие моменты времени она проявляется?

- в моменты взаимодействия на объектах, перечисленных в перечне «ГДЕ?»;

- во время кризисных явлений в экономике;

- во время получения потребителем и при эксплуатации, либо дальнейшей обработки некачественной продукции;

- в периоды модернизации производства, закупки оборудования, реструктуризации, внедрения систем менеджмента качества (СМК) и пр.

5-й вопрос: **ПОЧЕМУ** появляется брак?

- старение основных фондов, которое происходит из-за отсутствия средств у предприятия на их обновление;

- недостаток средств, связанный с низким доходом предприятий (следствие низкой добавленной стоимости и низкого качества продукции, заставляющего потребителей отказываться от нее и обращаться к конкурентам), маленький приток инвестиций и неэффективное их использование;

- малый бюджет страны, не позволяющий инвестировать много средств в производство; неэффективное расходование средств;

- сложная логистика поставок сырья и готовой продукции, обусловленная большой территорией страны;

- слабая конкуренция, причиной чего является малое количество предприятий МСБ. Отсутствие конкуренции неизбежно приводит к падению качества товара;

- отсутствие работающих механизмов поддержки МСБ и высокие налоги, объясняющие малое участие МСБ в экономике страны;

- низкая квалификация персонала, связанная с отсутствием эффективной системы наставничества и обучения;

- отсутствие личной ответственности за брак;

- низкий уровень мотивации владельцев и топ-менеджеров, вызванный высокой налоговой нагрузкой на предприятия и неопределенностью в вопросах собственности. Ориентация на сегодняшний день;

- низкий уровень мотивации персонала из-за несоответствия уровня зарплат и тяжелых условий труда в отрасли;

- отсутствие эффективной стратегии развития России, нацеленной на уход от сырьевой зависимости, развитие производства, построение инновационной экономики и пр.

6-й вопрос: **КАК** решить проблему?

- разработка эффективной стратегии развития компаний, провозглашающей приоритетными стабильно высокое качество продукции и инновационное развитие предприятия;

- покупка новых технологических линий; заключение при этом полноценных контрактов, включающих в себя обслуживание и обучение персонала;

- внедрение действующих СМК;

- создание на предприятиях систем обратной связи, вовлечение персонала через систему подачи предложений, управление издержками и минимизацию потерь;

- расширение состава ОТК, промежуточный контроль качества и входной контроль сырья;

- введение личной ответственности за брак (например, штрафы);

- поддержание и расширение системы планово-предупредительного ремонта (ППР), регулярные проверки и обслуживание оборудования;

- разработка эффективной системы мотивации персонала, включающей в себя поощрения за качественную работу;

- персонализация ответственности (например, клеймо мастера на изделии);

- разработка более экономичных и удобных логистических схем с целью сокращения пребывания продукции и сырья в условиях, где может произойти их порча;

- принятие мер по улучшению качества профильного образования;

- возрождение системы среднего профессионального образования;

- улучшение экономического климата в городах, где расположены металлургические предприятия;

- создание условий для развития МСБ: налоговые льготы, распределение госзаказов, длинные кредиты, венчурные фонды и т.д. [11];

- разработка эффективной стратегии развития страны, развитие производства и инновационной экономики.

Звездообразная диаграмма. Применение звездообразной диаграммы позволяет выделить причины существующей проблемы по четырем направлениям: 1) руководство, 2) конфликты, 3) мотивация, 4) затруднения в работе (рис. 1), что очень важно для анализа и решения проблемы. Ниже приведены причины, классифицированные по этим направлениям.

Руководство:

- направленность на получение прибыли в краткосрочной перспективе, не включающая анализ последствий. Например, неоправданная экономия при закупке оборудования (нежелание заключать полноценные контракты, включающие техническое обслуживание, обучение персонала и т.д.);

- нежелание идти на риск, связанный с внедрением новых технологических разработок, т.е. отсутствие инновационного подхода к производству;

- отсутствие четкой стратегии развития компании, неэффективное расходование средств;

- отсутствие обратной связи с сотрудниками предприятия, неверное представление о реальном положении дел на производстве.

Конфликты:

- разнонаправленная мотивация: у работников – хорошие условия труда и высокая зарплата для обеспечения высокого качества продукции; у руководства – максимальная прибыль при минимальных затратах;

- отсутствие налаженных механизмов поддержки отрасли государством, отсутствие средств на обновление основных фондов;

- малая емкость внутреннего рынка и низкая конкурентоспособность на внешних рынках при больших объемах производства;

- необходимость внедрения новых технологий при нежелании руководства брать на себя связанные с этим риски;

- слабая поддержка МСБ при доминировании нескольких крупных предприятий, отсутствие конкуренции и условий для нее;

- недостаток квалифицированных кадров, отток опытных специалистов в поисках лучших условий труда, низкое качество образования молодых специалистов и пр.

Мотивация (позитивная):

- снижение себестоимости продукции за счет исключения затрат на исправление брака;

- повышение конкурентоспособности продукции и, как следствие, увеличение дохода предприятия;



Рис. 1. Звездообразная диаграмма для разбора проблемы

- создание достойной альтернативы импортной продукции (импортозамещение) и укрепление позиций на внешнем и внутреннем рынках, благоприятное воздействие на экономику страны, рост ВВП и уровня жизни населения;

- развитие МСБ и создание новых рабочих мест;

- улучшение экономического климата в местах нахождения предприятий за счет уплаты налогов в местный бюджет;

- повышение привлекательности профессии металлурга в глазах соискателей, что позволит сократить отток населения из регионов и пр.

Затруднения в работе:

- необходимость пересмотра стратегии развития компании и изменения стиля руководства для обеспечения обратной связи и формирования у коллектива четкого представления о дальнейших перспективах развития предприятия;

- необходимость замены оборудования в условиях ограниченного бюджета;

- необходимость создания эффективной системы мотивации персонала [12];

- введение действующей СМК, приоритет внутренних факторов (повышение эффективности предприятия) перед внешними (необходимость сертификации, обусловленная требованиями потребителя) [13];

- пересмотр кадровой политики с целью сокращения численности персонала и роста производительности труда;

- необходимость создания эффективной системы наставничества на предприятиях и регулярного обучения персонала для повышения квалификации;

- пересмотр деловых отношений с поставщиками сырья, в том числе заключение контрактов на новых условиях, либо поиск новых поставщиков;

– необходимость пересмотра базы стандартов с целью их гармонизации с нормативами стран-потребителей и затруднения, связанные с объемом работы.

Диаграмма Исикавы дает возможность выявить ключевые параметры процессов, влияющие на характеристики продукции, установить факторы, влияющие на возникновение дефектов. Проблема структурируется по пяти направлениям (метод 5М): Man (оператор), Machine (оборудование), Material (материал), Method (метод), Measurement (измерение) (рис. 2).

Оператор (человек):

- низкая квалификация, низкая зарплата, отсутствие мотивации;
- отсутствие личной ответственности, низкая технологическая дисциплина;
- отсутствие эффективной системы наставничества и обучения персонала;
- старение коллектива и слабая внутренняя конкуренция;
- личные проблемы и психологический климат в коллективе;
- отсутствие обратной связи, незнание стратегии развития компании;
- отсутствие инновационного подхода к производству (для руководства) и пр.

Оборудование:

- физический и моральный износ оборудования, несоответствие инфраструктуры;
- проблемы ремонтной базы и ППР, некачественный ремонт оборудования;
- высокое энерго- и ресурсопотребление, низкая экологичность и производительность, много отходов;
- сложность закупленного оборудования, высокая чувствительность к сырью;
- заключение полноценных контрактов, финансовая недобросовестность при закупках и продажах;
- неэффективная модернизация производства, ограничивающаяся только текущими задачами.

Материал:

- низкое качество сырья и слабый входной контроль;
- ненадлежащее хранение продукции;
- сложная логистика из-за удаленности сырьевой базы от потребителя;
- высокий расход сырья, обусловленный его относительной доступностью и низкой себестоимостью в России по сравнению со странами-экспортерами;



Рис. 2. Диаграмма Исикавы

- недостаток дефицитных видов сырья;
- сниженные требования по качеству сырья в вертикально интегрированных холдингах;
- разные требования к сырью для разного оборудования, реализующего технологический процесс.

Метод (технология):

- нерегулярные поставки сырья и топлива;
- неритмичность работы вследствие нерегулярности заказов;
- низкая степень мобильности предприятий и возникающие в связи с этим проблемы с заказами малого объема. Недостаточная автоматизация производства;
- сложность, многостадийность процесса производства продукции, на каждом этапе которого возможно возникновение брака. Гонка за объемом производства в ущерб качеству;
- устаревшие технологии, неприменимые для производства новых материалов и продукции. Нечеткие технические регламенты;
- отсутствие или существование малоэффективной СМК на предприятии и пр.

Измерение:

- несоответствие производства классу точности оборудования;
- нерегулярные поверки, износ измерительного оборудования;
- устаревшие методы оценки брака, выборочный контроль;
- отсутствие промежуточного контроля качества продукции на каждом этапе;
- отсутствие анализа повторяемости брака, поиска «авторства» брака по цехам;
- сложность оценки прибыли от внедрения инновационных технологий;
- оценка количественных и качественных претензий от потребителя и пр.

Одна из главных причин высокой доли брака в металлургии, помимо вышперечисленных – отсутствие эффективных методов количественной оценки брака и поиска «узких мест» в технологи-

ческом процессе. Также важен человеческий фактор, а именно сложившиеся отношения в коллективе и мотивация персонала.

Лестничная диаграмма позволяет расставить все выявленные выше причины проблемы в порядке причинно-следственной связи для поиска коренной причины (рис. 3).

На основе определения коренных причин проблемы брака переходим к методам их устранения.

Генерирование идей. Для этой цели используются стандартные инструменты, такие как мозговой штурм, стимулирование процесса достижения целей и др. Важно получить как можно большее число возможных методов решения проблемы независимо от сложности их исполнения.

Мозговой штурм. Этот метод был представлен в рамках разбора проблемы по методу Киплинга в разделе «Как?». Основной упор делается на количество решений и на творческую активность вовлеченных в обсуждение сотрудников, которые могут высказать идеи, в том числе и самые фантастичные. Оценивать высказанные идеи, как в позитивном, так и в негативном ключе, запрещено. Дальнейшая их фильтрация происходит уже на этапе оценки.

Стимулирование процесса достижения целей. Этот метод, прежде всего, интересен тем, что основан на комплексном подходе и позволяет структурировать идеи по области и масштабу их применения. Для начала цель делится на несколько локальных подцелей, взятых из лестничной диаграммы, и для каждой из них подбирается свое решение. Варианты стимулирования для решения проблемы снижения брака в металлургии представлены в табл. 1.

Таким образом, на этом этапе сформирован определенный «портфель» идей для дальнейшей оценки и принятия решения по ним.

Определение возможностей и оценка идей. Оценка основных идей (вариантов решения проблемы) на уровне предприятия осуществлялась методом экспертных оценок по четырем критериям: затраты, доход, эффект, время, с учетом удельных весов этих критериев [6, 7]. Результаты работы экспертной группы приведены в табл. 2. Применялась десятибалльная шкала оценок.

По результатам работы экспертов первые три места заняли решения, относящиеся к работе с персоналом: введение личной ответственности за брак, создание внутренней конкуренции и кардинальное изменение кадровой политики, включающее целый набор мероприятий, которые были представлены выше. И это вполне объяснимо: такие решения менее затратны и более быстро, чем технологические инновации приводятся в исполнение. На четвертом месте – привлечение инвестиций в компанию, закупка нового оборудования, а на пятом – разработка эффективной системы мотивации, что также относится к работе с персоналом. Разработка эффективной стратегии развития компании оказалась на шестом месте из 11, несмотря на то, что воплощение этой идеи в жизнь – ключ к решению практически всех проблем предприятия.

Следует отметить, что практически все идеи, генерированные в данной работе, относятся исключительно к *управленческим инновациям*, что в полной мере подтверждает тезис о том, что сегодня России необходимы управленческие инновации, направленные на кардинальное повышение эффективности менеджмента [14].

Заключение. Таким образом, борьба с браком – довольно сложная, комплексная задача, для решения которой на начальном этапе логично сконцентрироваться на вопросах совершенствования управления на предприятии.

Для этого необходимо на каждом предприятии составить подробный план реализации каждой идеи с детальной разбивкой по конкретным мероприятиям, срокам, объемам финансирования, ответственным лицам и пр. Это диаграммы Ганта с полным перечнем необходимых дейст-

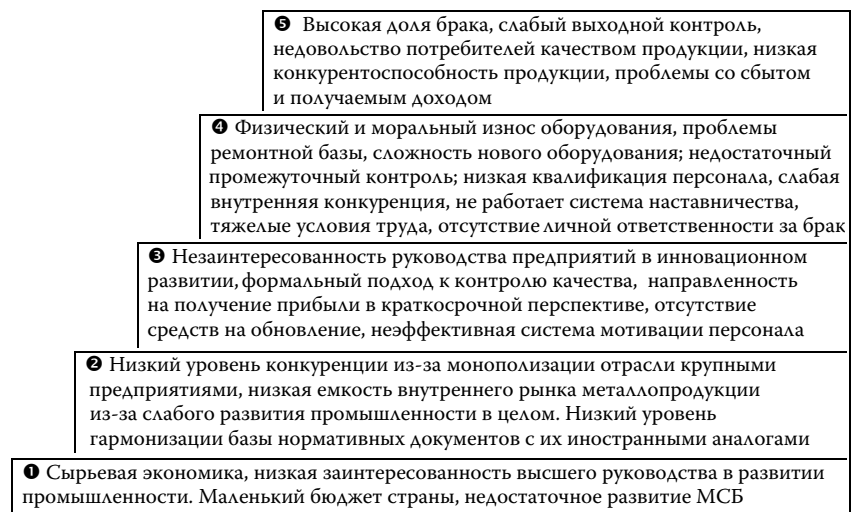


Рис. 3. Лестничная диаграмма

Таблица 1. Стимулирование процесса достижения целей

Цель: <i>снижение доли брака</i>	Проблема: <i>высокая доля брака в металлургическом производстве</i>
Подцели	Варианты решения
1. Повышение заинтересованности государства в развитии промышленности, уход от сырьевой экономики	1. Разработка эффективной стратегии развития, направленной на повышение конкурентоспособности продукции России. 2. Разработка эффективной промышленной политики. 3. Повышение мотивации чиновников к эффективному государственному управлению.
2. Борьба с коррупцией	1. Ужесточение антикоррупционных законов и строгий контроль за их выполнением [7]. 2. Ужесточение ответственности за коррупцию и пр.
3. Повышение эффективности менеджмента предприятий	1. Создание бизнес-среды: – снижение налоговой нагрузки на предприятие; – создание условий для развития МСБ, поддержка конкуренции; – разработка эффективной системы обучения персонала и менеджмента на всех уровнях. 2. Развитие банковской системы: – облегчение и ускорение процедуры оценки и выдачи кредитов; – снижение процентных ставок для по кредитам; – укрупнение банков; – страхование инвестиций; – повышение количества выдаваемых кредитов МСБ. 3. Развитие системы госзаказов. 4. Разработка эффективной системы мотивации менеджеров. 5. Разработка стратегии развития компании. 6. Введение действующих СМК. 7. Обратная связь с потребителями продукции и пр.
4. Внедрение новых технологий	1. Поиск средств: получение льготных кредитов; регистрация предприятия в регионе с налоговыми льготами; поиск инвесторов, в том числе за рубежом, создание совместных предприятий; реструктуризация предприятия, закрытие убыточных направлений и поддержка прибыльных; анализ процессов производства, сокращение убыточных и нейтральных и т.д. 2. Закупка нового оборудования: заключение полноценных контрактов, включающих техническое обслуживание и программы обучения персонала; разработка плана закупок в соответствии со стратегией развития компании; приоритет закупки нового высокотехнологичного оборудования перед модернизацией линий, предназначенных для производства по старым технологиям. 3. Расширение штата и усиление роли службы главного механика.
5. Решение проблем ресурсо- и энергообеспечения	1. Сырье и ресурсы: развитие предприятий МСБ; перезаключение контрактов с поставщиками сырья, ужесточение ответственности за недопоставки и т.д.; жесткий входной контроль на соответствие сырья высокотехнологичному оборудованию. 2. Поставки электроэнергии: создание резервных источников энергии; переход на энергосберегающие технологии [6] и т.д.
6. Кадровая политика: повышение квалификации персонала, увеличение производительности труда и т.д.	1. Заключение контрактов с учебными заведениями, предусматривающих целевой набор абитуриентов. 2. Плановое обучение персонала, создание систем наставничества. 3. Создание внутренней конкуренции. 4. Корпоративная культура и улучшение условий труда. 5. Личная ответственность за брак. 6. Анализ доли брака по переделам. 7. Система подачи предложений. 8. Разработка эффективной системы мотивации персонала [12] и пр.

Таблица 2. Результаты экспертных оценок идей

Идеи	Затраты	Доход	Эффект	Время	Σ	Место
	(удельный вес 0,17)	0,33	0,25	0,25		
Привлечение инвестиций в компанию, закупка нового оборудования	7	8	6	5	6,58	4
Разработка стратегии развития компании	4	6	9	3	5,66	6
Изменение кадровой политики	8	6	7	8	7,09	3
Введение личной ответственности за брак	8	8	7	9	8,00	1
Создание внутренней конкуренции	7	7	8	8	7,5	2
Регулярные проверки и обслуживание оборудования (ППР)	5	3	8	5	5,09	8
Внедрение системы менеджмента качества	6	3	5	4	4,26	9
Расширение состава ОТК, промежуточный контроль качества	7	4	7	5	5,51	7
Разработка эффективной системы мотивации персонала	5	5	8	6	6,0	5
Тщательный входной контроль сырья; система хранения	5	3	4	5	4,09	10
Реструктуризация предприятия	5	2	6	4	4,01	11

вий. Примеры таких диаграмм даны в работах [14, 15] для выбора поставщиков и разработки эффективной системы мотивации персонала. И так по всем идеям, взятым на вооружение. При этом появляется четкий план решения проблемы, расписанный по срокам, средствам, ответственным и результатам. Реализовать его – это значит добиться решения проблемы.

Библиографический список

1. Асанкин Р. Мировая плавка // Коммерсант: приложение «Металлургия». № 87 от 17.05.2012.
2. Стратегия развития черной (и цветной) металлургии России на 2014–2020 годы и на перспективу до 2030 года. Утв. приказом Минпромторга РФ от 5 мая 2014 г. № 839.
3. Долгосрочный прогноз научно-технологического развития Российской Федерации (до 2025 года).
4. Михайлов А. Рама вышла боком // Российская газета: спецвыпуск «Металлургия». № 6528 от 11.11.2014 г.
5. Уманский А.А. Исследование процессов формирования качества металлопродукции ответственного назначения на переделе сталь-прокат // Фундаментальные исследования. 2014. № 8.
6. Жданкин Н.А., Галкина А.С. Инновационный подход к сокращению потребления энергоресурсов // Генеральный директор. Управление промышленным предприятием. 2013. № 5.
7. Жданкин Н.А. Инновации в борьбе с коррупцией // Стратегия России. 2014. № 7.
8. Официальная статистика: технологическое развитие отраслей экономики; эффективность экономики России; уровень жизни населения. <http://www.gks.ru>
9. Экспорт России важнейших товаров в январе-июле 2014 года. Федеральная таможенная служба; 05.09.2014 г. www.customs.ru
10. Металлургия: тенденции и прогнозы; аналитический бюллетень. Вып. № 9. Итоги 2012 года. Москва, 2013. РИА Рейтинг.
11. Жданкин Н.А., Гурин Д.В. Малый и средний бизнес как инструмент создания новых рабочих мест // Менеджмент сегодня, 2013. № 2.
12. Жданкин Н.А. Мотивация персонала. Измерение и анализ. М.: Финпресс, 2010.
13. Жданкин Н.А. Как руководителю создать на предприятии современную систему менеджмента качества // Генеральный директор. Управление промышленным предприятием. 2015. № 5.
14. Жданкин Н.А. Инновации в России: как грамотно расставить приоритеты? // Экономические стратегии. 2012. № 8.
15. Жданкин Н.А. Выбор инновационной стратегии развития предприятия // Горный журнал. 2013. № 10.

INNOVATIVE APPROACH TO FIGHT AGAINST DEFECTIVE PRODUCTS IN METALLURGY

© Zhdankin N.A., Khudina E.V.

The ways of solving the urgent problem of defective products in metallurgy are considered. It is shown that the problem is complex, affecting the production, economy, education, regional development and others. By means of innovative approaches, analysis of the problem is made and its main reasons are identified. Generating ideas showed the main ways of solving the problem, the main of which are the implementation of management innovation, strengthening the work with personnel, development of an effective development strategy, avoiding dependence on raw materials, etc.

Keywords: metallurgy; problem with defective products at production; innovative approaches; analysis of a problem; identification of the main reasons and generation of ideas.