

ВЕСТНИК

Череповецкого государственного университета



НАУЧНЫЙ
ЖУРНАЛ

*Основан
в 2002 году*

**ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ,
ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ,
СОЦИОЛОГИЧЕСКИЕ,
ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И
ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ**

1 / 2009

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

Основан в декабре 2002 г.

№ 1 (20) • 2009 • МАРТ. Выходит четыре раза в год

Направление: ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ, ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ, СОЦИОЛОГИЧЕСКИЕ, ЭКОНОМИЧЕСКИЕ
И ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

УЧРЕДИТЕЛЬ: ГОУ ВПО «Череповецкий государственный университет»
Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № ФС77-26579 от 20 декабря 2006 г.

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР: Н. И. ШЕСТАКОВ, д-р техн. наук, проф.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Аветисян И. А., д-р экон. наук, проф. (ВГТУ);
Андронов В. П., д-р психол. наук, проф. (МордГУ им. Н.П. Огарева);
Аншелес В. Р., д-р техн. наук, проф. (СПбИБиП);
Васильцова В. М., д-р экон. наук, проф. (СПбГГУ);
Володина Н. В., д-р филол. наук, проф. (ЧГУ);
Гарбер Э. А., д-р техн. наук, проф., засл. деятель науки и техники РФ (ЧГУ);
Грызлов В. С., д-р техн. наук, проф., засл. деятель науки РФ (ЧГУ);
Денисова О. А. – д-р пед. наук, проф. (ЧГУ);
Доманский Ю. В., д-р филол. наук, (ТвГУ);
Дороговцев А. П., д-р экон. наук, проф. (ВГТУ);
Игонин В. И., д-р техн. наук, проф. (ВГТУ);
Ильин В. А., д-р экон. наук, проф. (ВНКЦ ЦЭМИ РАН);
Кабаков З. К., д-р техн. наук, проф. (ЧГУ);
Калягин Ю. А., д-р техн. наук, проф. (ВГТУ);
Карпов С. В., д-р техн. наук, проф. (АГТУ);
Кузьминов А. Л., д-р техн. наук, проф. (ЧГУ);
Лаврова С. Ю., д-р филол. наук, проф. (ЧГУ);
Любов В. К., д-р техн. наук, проф. (АГТУ);
Маралов В. Г. – д-р психол. наук, проф., засл. деятель науки РФ, зам. главного редактора (ЧГУ);
Меркер Э. Э., д-р техн. наук, проф. (Старооскольский филиал МИСиС);
Милошевич З., д-р соц. наук (Институт международной политики и экономики, Белград);
Морозов А. Н., д-р экон. наук, проф. (ОАО «Системные технологии», Москва);
Осипов Ю. Р., д-р техн. наук, проф., засл. деятель науки РФ (ВГТУ);
Плащенко В. В., д-р воен. наук, проф., зам. главного редактора (ЧГУ);
Рыбаков А. А., д-р искусствоведения, проф. (ЧГУ);
Сабуров Э. Н., д-р техн. наук, проф., засл. деятель науки и техники РФ (АГТУ);
Селин М. В., д-р экон. наук, проф. (ВГМХА);
Сергиевский Э. Д., д-р техн. наук, проф. (МЭИ);
Синицын Н. Н., д-р техн. наук, проф. (ЧГУ);
Ситаров В. А., д-р пед. наук, проф. (МГУ);
Славов В. И., д-р техн. наук (ОАО «Северсталь»);
Стенин В. А., д-р техн. наук, проф. (Северодвинский филиал СПбГМТУ);
Телин Н. В., д-р техн. наук, проф. (ВГТУ);
Цаплин А. И., д-р техн. наук, проф. (ПГТУ);
Цейтлин С. Н., д-р филол. наук, проф. (РГПУ им. А.И. Герцена);
Чернов А. В., д-р филол. наук, проф., зам. главного редактора (ЧГУ);
Черняк М. А., д-р филол. наук, проф. (РГПУ им. А.И. Герцена);
Чиршева Г. Н., д-р филол. наук, проф. (ЧГУ);
Шаров Г. И., д-р техн. наук, проф. (СПбГМТУ);
Яковлева Е. В. – д-р пед. наук, проф. (ЧГУ).

РЕДАКТОР: Г. В. ИВАНОВА

КОМПЬЮТЕРНОЕ МАКЕТИРОВАНИЕ: Н. А. БАЧУРИНА

Адрес редакции: 162600, г. Череповец, пр. Дзержинский, 5, этаж (602) 55-21-40

СО Д Е Р Ж А Н И Е

Раздел 1. Педагогика

<i>Е. Ю. Мосеева, Л. И. Бурова.</i> Организационно-педагогические условия развития ценностного отношения к себе и окружающим людям у воспитанников детского дома подросткового возраста.	3
<i>Г. М. Тюлю, Т. А. Демидова.</i> Управление развитием профессиональных компетенций воспитателя в детском доме	9
<i>О. Л. Леханова.</i> Особенности интерпретации невербальных средств общения дошкольников с общим недоразвитием речи	18
<i>Р. Г. Матюшова, Т. Е. Савичева, Н. Н. Чистякова.</i> Педагогические условия использования учебно-методического комплекса в формировании профессиональных компетенций будущего учителя начальных классов (к обучению русскому языку, к преподаванию курса «Окружающий мир»)	25

Раздел 2. Психология

<i>М. М. Иванова.</i> Мониторинг психолого-педагогической готовности будущих учителей начальных классов к профессиональной деятельности.	31
<i>А. А. Ильясов.</i> Сравнительный анализ взглядов Г. Зиммеля и З. Фрейда на причины возникновения конфликтов	35
<i>В. Г. Маралов.</i> Сравнительный анализ отношения к опасностям студентов и работающих психологов	39

Раздел 3. Социальные коммуникации

<i>З. Милошевич.</i> «Путинизм» – современная идеология Российской Федерации	46
<i>А. В. Чернов.</i> «Кто наблюдает за наблюдателями»: журналист и журналистика в массовой литературе России «нулевых»	52
<i>Б. Милошевич.</i> Современная пресса Боснии и Герцеговины о России	58

Раздел 4. Экономика и менеджмент

<i>О. Г. Колокольников.</i> Менеджмент инновационных процессов.	63
<i>В. В. Плашечков.</i> Методы расчета и обоснования цен на научно-техническую продукцию промышленных предприятий	69
<i>Г. Н. Леонова, А. Л. Григор.</i> Пути совершенствования системы социально-экономической и моральной мотивации работников в современных российских условиях	74
<i>В. А. Нерובה.</i> Проблемы развития туризма в Кадуйском районе Вологодской области.	79
<i>Н. С. Николаев, Г. Н. Шибанова, О. М. Котина.</i> К вопросу о применении функционально-стоимостного анализа в процессе управления мотивацией персонала.	83

Раздел 5. Промышленная теплоэнергетика

<i>Н. В. Телин, Н. Н. Сеницын, А. В. Соколов, И. В. Кобзев, А. А. Лобанова.</i> Методология стабилизационной обработки воды в системе оборотного водоснабжения металлургических предприятий	89
<i>Ю. Р. Осипов, С. П. Рожин, С. Ю. Осипов, К. В. Кutowой.</i> Разработка математической модели процесса тепломассообмена при индукционной сушке клеевого покрытия на непроницаемой ферромагнитной подложке.	92
<i>А. А. Аваев.</i> Двухмерная математическая модель внутреннего теплопереноса в процессе вулканизации эластомерного покрытия. Движение зоны активного теплового воздействия вдоль внешней поверхности покрытия	100
<i>В. В. Павлов, С. Ю. Осипов, Ю. Р. Осипов.</i> Методы оптимизации и прогнозирования тепловых режимов вулканизации гуммированных изделий	102
<i>С. Ю. Загребин, С. Ю. Осипов, Ю. Р. Осипов, С. В. Волкова.</i> Решение задачи теплопереноса при местном ремонте многослойных гуммированных объектов	106

Раздел 6. **Металлургия**

<i>З.К. Кабаков, Ю.А. Самойлович, В.А. Горяинов, Ю.В. Грибкова, Д.И. Габеляя.</i> Обоснование способа учета свободной конвекции при моделировании затвердевания слитков.	116
<i>Э. А. Гарбер, И. А. Кожевникова, П. А. Тарасов.</i> Промышленные испытания эффективных режимов горячей прокатки тонких полос на широкополосном стане.	120
<i>А. И. Виноградов.</i> Разработка усовершенствованной технологии производства сортового проката из труднодеформируемых материалов.	130
<i>М. А. Василенков, А. Т. Степанов.</i> Формообразование частиц расплава при распылении воздухом.	139
<i>И. А. Дегтяренко, А. А. Елисеев, З. К. Кабаков, Е. В. Ершов.</i> Кинетические особенности горения углеродистых частиц в агломерационном слое.	142

Раздел 1

ПЕДАГОГИКА

УДК 37.018.2

Е. Ю. Мосеева, Л. И. Бурова

**ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАЗВИТИЯ
ЦЕННОСТНОГО ОТНОШЕНИЯ К СЕБЕ И ОКРУЖАЮЩИМ ЛЮДЯМ
У ВОСПИТАННИКОВ ДЕТСКОГО ДОМА ПОДРОСТКОВОГО ВОЗРАСТА**

Е. Ю. Мосеева, Л. И. Бурова

**ORGANIZATIONAL AND PEDAGOGICAL CONDITIONS FOR THE DEVELOPMENT
OF VALUE ATTITUDE TO THEMSELVES AND SURROUNDING PEOPLE
IN INMATE TEENAGERS IN CHILDREN'S HOMES**

В тексте представлено обоснование актуальности развития ценностного отношения к себе и окружающим людям у воспитанников детского дома и приведены результаты эмпирического исследования. Статья содержит организационно-педагогические условия развития ценностного отношения к себе и окружающим людям у воспитанников детского дома подросткового возраста.

Ценностное отношение, педагогическое обеспечение, организационно-педагогические условия.

The paper substantiates urgency for the development of value attitude to themselves and surrounding people in the inmates in children's homes and presents the results of the relevant empirical research. The paper formulates organizational and pedagogical conditions for solving this task.

Value attitude, pedagogical provisions, organizational and pedagogical conditions.

Педагогическая деятельность сегодня направлена на обеспечение формирования ценностной сферы личности, на самореализацию и саморазвитие ребенка в системе социальных отношений. В этой связи существует потребность изучения процесса развития ценностных отношений детей в условиях разных институтов социального воспитания.

Сегодня, когда происходит обострение противостояния человека и среды, личности нового поколения и традиционной культуры, особенно актуальной становится проблема принципиально нового осмысления сущности и содержания работы детских домов, основная задача которых - социализация воспитанников, формирование систе-

мы ценностей у детей и дальнейшая интеграция в современное общество. Социальная значимость развития ценностного отношения к себе и окружающим людям у воспитанников детского дома, с одной стороны, всегда актуальна, так как ориентирована на общекультурные непреходящие ценности, а с другой – обусловлена веянием времени, поскольку именно от ценностей общества зависит его будущее.

Большой интерес в контексте рассматриваемой проблемы представляют работы ученых, изучавших сущность ценностных отношений личности. Исследования К. А. Абульхановой-Славской, Л. И. Божович, Б. П. Братуся, Л. С. Выготского, В. П. Зинченко, Е. И. Исаева, И. С. Кона, А. Ф. Лазурского, А. Н. Леонтьева, В. Н. Мясищевой, К. Роджерса, С. А. Рубинштейна, В. И. Слободчикова, Г. И. Челпанова составляют основу для изучения психологических механизмов формирования ценностных отношений.

Вопросы формирования ценностных отношений активно изучались в российской педагогике во второй половине XIX и в начале XX века. Методологические и теоретические основы решения данной проблемы заложены в трудах В. П. Вахтерова, К. Н. Вентцеля, Д. Дьюи, П. Ф. Каптерева, А. С. Макаренко, Н. И. Пирогова, В. Н. Сороки-Росинского, В. А. Сухомлинского, Л. Н. Толстого, К. Д. Ушинского, С. Т. Шацкого.

Большое значение для изучения проблемы формирования ценностных отношений имеют исследования Ш. А. Амонашвили, А. А. Бадаловой, Д. А. Белухина, В. А. Беляевой, Н. И. Болдырева, О. С. Гребенюка, Т. И. Власовой, О. С. Газмана, В. А. Караковского, В. Г. Маралова, А. В. Мудрика, М. И. Рожкова, В. А. Ситарова, В. А. Сластенина, Н. Е. Щурковой.

Анализ педагогической литературы показал, что в науке недостаточно четко определены содержание, методы, средства формирования ценностных отношений, соответствующие реалиям сегодняшнего дня, не изучены особенности протекания данного процесса в подростковом возрасте в рамках разных институтов социального воспитания, в частности, в условиях детского дома, т. к. по уровню психического и физического здоровья дети-сироты значительно отличаются от своих сверстников, растущих в семьях (Н. Н. Авдеева, В. И. Дубровина,

М. И. Лисина, А. А. Лиханов, Е. И. Морозова, А. М. Нечаева, А. М. Прихожан, А. Г. Рузская, Л. К. Сидорова, Н. Н. Толстых, Т. И. Юферева).

Развитие ценностного отношения к себе и окружающим наиболее актуально для подростков, поскольку этот возраст характеризуется интенсивным ростом самосознания, стремлением к самоутверждению и самореализации, предметной направленностью взаимодействия (Л. И. Божович, М. Кле, Д. И. Фельдштейн, В. Г. Степанов, Д. Б. Эльконин, Э. Эриксон и др.). Ведущим типом деятельности в этот период является межличностное общение со сверстниками. Большое влияние на подростка оказывают именно сверстники, референтная группа. Но это влияние стихийно, слабоуправляемо и не всегда адекватно принятым в обществе социальным нормам. С другой стороны, целенаправленные педагогические влияния взрослых отражаются в сознании подростка через призму мнений референтных для него сверстников.

Таким образом, отрочество, по мнению многих психолого-педагогических школ, является сензитивным периодом для развития ценностных отношений личности, мировоззрения, самосознания, рефлексии. Следовательно, процесс развития ценностного отношения к себе и окружающим людям в этот период наиболее интенсивен. Однако вопрос развития ценностного отношения к себе и окружающим людям у воспитанников детского дома в настоящее время не достаточно изучен, особенно это касается такой категории, как воспитанники детских домов. Хотя известные ученые (И. В. Дубровина, М. Ю. Кондратьев, А. М. Прихожан, Н. Н. Толстых) подчеркивают значение изучения этой проблемы для теории и практики воспитания. Так, в работах М. Ю. Кондратьева сделаны акценты на социально-психологическом анализе процессов группообразования и личностного развития в закрытых образовательных учреждениях; в исследованиях А. Ш. Шахмановой – на нравственном развитии воспитанников детского дома дошкольного возраста; М. И. Лисиной – на влиянии отношений детей с близкими взрослыми и на факторах построения образа «Я» у детей-сирот; в работах Э. А. Минковой – на особенностях отношений со сверстниками и системы отношений «взрослый – ребенок» в условиях депривации. Однако целостных исследований, посвященных

изучению процесса развития ценностного отношения к себе и окружающим людям у воспитанников детского дома, а также его педагогического обеспечения нам не удалось обнаружить.

Анализ научной литературы и практики позволяет констатировать основное *противоречие* между возможностью педагогического обеспечения способствовать развитию ценностного отношения к себе и окружающим людям у воспитанников детского дома и недостаточной теоретической и практической разработкой путей его использования.

В настоящее время теоретически доказано, что ценностное отношение к себе и другим людям представляет собой основу психического и нравственного здоровья, является одним из условий успешной самореализации жизненного самоопределения подрастающего поколения. Любовь к себе, к своему «Я» нераздельно связана с любовью к другому «Я», так как сущность любви к себе и любви к другим одна и та же. Подразумевается, что уважение, понимание, ценностное отношение к другому человеку невозможны без ценностного отношения к себе, без уважения своей целостности и уникальности, без понимания своего «Я». Любовь к себе есть только у тех, кто способен любить других. Данное утверждение в контексте нашей работы будет рассматриваться как основополагающее.

Под *ценностным отношением к себе* мы понимаем устойчивую, избирательную, предпочтительную связь субъекта со своими внутренними установками, которые имеют личностный смысл для субъекта. *Ценностное отношение к окружающим людям* – это устойчивая избирательная, предпочтительная связь субъекта с окружающими людьми, когда данные объекты, выступая во всем своем социальном значении, приобретают для субъекта личностный смысл и расцениваются как нечто значимое, ценное. Отсюда сущность ценностного отношения к себе и к окружающим людям заключается в единстве содержания данных понятий.

Важной задачей развития ценностного отношения к себе и окружающим людям у подростков становится педагогическое управление как сопровождение данного процесса. В условиях детского дома целенаправленные педагогические влияния и сти-

хийные влияния группы сверстников действуют практически одновременно и интенсивно. Следовательно, необходимо педагогически грамотное обеспечение процесса развития ценностного отношения к себе и окружающим людям у воспитанников детского дома подросткового возраста, в котором существенную позицию будет занимать взрослый, на своем примере демонстрирующий первый шаг в овладении новыми навыками социально-значимого поведения.

Для достижения цели педагогического обеспечения развития ценностного отношения к себе и окружающим людям у воспитанников детского дома нами была создана и реализуется экспериментальная модель педагогического обеспечения развития у детей ценностного отношения к себе и окружающим людям. Это создало возможность детально исследовать структурные компоненты изучаемого процесса в их логической взаимосвязи и зависимости, предвидеть и диагностировать результаты новообразований при создании определенных условий.

Разработанная нами модель направлена на гуманизацию процесса развития ценностного отношения к себе и окружающим людям у воспитанников детского дома и состоит из структурных компонентов: мотивационно-ориентационного, информационного, когнитивного, технологического, контрольно-корректировочного и личностного. Личностный компонент пронизывает все остальные компоненты, под его влиянием при педагогическом обеспечении развития ценностного отношения к себе и окружающим людям у воспитанников детского дома главное заключается в развитии, преобразовании, введении личностного смысла в данный процесс.

Получить наиболее полное представление о количественном и качественном состоянии составных компонентов модели возможно на основе определенных критериев. Обобщенными критериями развития ценностного отношения к себе и окружающим людям у воспитанников детского дома мы выделяем – эмоционально-ценностный, когнитивный, поведенческо-деятельностный и локус-контрольный. Данные критерии отражают структуру ценностного отношения. Теоретический материал позволил нам описать три уровня развития ценностного отношения к себе и окружаю-

щим людям у воспитанников детского дома: высокий (устойчиво-позитивный), средний (неустойчиво-позитивный) и низкий (избирательно-ситуативный).

Следующей составляющей модели педагогического обеспечения развития ценностного отношения к себе и окружающим людям у воспитанников детского дома являются *организационно-педагогические условия*. Организационно-педагогические условия рассматриваются как совокупность факторов, способствующих развитию ценностного отношения к себе и окружающим людям у подростков и обеспечивающих последовательное продвижение от избирательно-ситуативного на устойчиво-позитивный уровень. Учитывая это положение, рассмотрим подробнее реализацию организационно-педагогических условий, стимулирующих развитие ценностного отношения к себе и окружающим людям у воспитанников детского дома подросткового возраста.

1. *Создание в детском доме среды, направленной на безусловное принятие ребенка.*

Создание в социально-педагогическом процессе детского дома атмосферы доверия, сотрудничества, диалогового взаимодействия, способствующего взаимораскрытию «Я» воспитателей и воспитанников, приближение позиции воспитателей к позиции родителей, обеспечение субъектной позиции воспитанников предполагало основные моменты: изменение системы ценностных отношений и задание новых личностных образцов в пользу развития субъектного опыта воспитанников; представление социально-педагогической деятельности как деятельности по самоизменению и самоопределению, механизмом которой выступает рефлексия. В реализации данного условия обращалось внимание на еще один важный аргумент в пользу коллективной формы ценностно-ориентационной деятельности – это «эффект заражения», описанный в работах Е. П. Ильина. Он «срабатывает» в тех случаях, когда ценность присваивается человеком вследствие того, что она нравится и кажется привлекательной другим [1]. Наиболее актуально данное положение в работе с подростками, так как они обычно ориентируются на ценности, которые приняты в их группе. Следовательно, развитие групповых ценностей «высшей нравственности», выраженных в общественном

мнении коллектива (А. С. Макаренко), в его духе (В. А. Сухомлинский) представлялось нами необходимым звеном педагогической деятельности, направленной на культивирование субъект-субъектных отношений в воспитательном процессе. При соблюдении данных требований социально-педагогический процесс в детском доме постепенно становится основой развития личности, поскольку в нем создавались условия для открытия и реализации субъектности ребенка, проявления его разносторонней активности, снижается проблема дезинтегрирующего влияния воспитательного микросоциума.

2. *Психолого-педагогическое сопровождение воспитателей в процессе развития ценностного отношения к себе и окружающим людям у воспитанников.*

При исследовании литературных источников и рассмотрении реальной практики работы детских домов было обнаружено, что значимыми взрослыми для воспитанников детского дома чаще всего являются воспитатели, которые в определенной степени выступают в качестве организаторов социально-педагогического процесса, ориентированного на нейтрализацию отрицательных средовых воздействий на ребенка.

Предъявляя воспитанникам идею как общественную ценность, педагог, по мнению Е. А. Ямбурга, выступает в роли своеобразного «адаптера» между ребенком и окружающим миром, соотносясь с его возрастными и индивидуальными особенностями, ориентируясь на доступные возрасту образы и понятия [2, с. 198].

В педагогической модели обеспечения развития ценностного отношения к себе и окружающим людям у воспитанников детского дома роль своеобразного «модулятора» мы отводим педагогу, хорошо знающему доминирующие и актуальные потребности воспитанников. У подростков в качестве доминирующей социальной потребности выступает потребность в самоутверждении. Смысл такого «модулирования» реализовывался в развитии и насыщении базовых, сензитивных возрасту потребностей ребенка в процессе их удовлетворения. «Модулирование», следовательно, делало доминирующую потребность еще более привлекательной для ребенка, а способ ее удовлетворения – приятным. Для подростка побудителем и стимуля-

торами развития ценностного отношения к себе и окружающим людям выступала возможность более эффективного признания его личности окружающими людьми.

3. Использование элементов интерактивных технологий в социально-педагогическом процессе детского дома.

В рамках данного исследования использовались следующие интерактивные технологии: различные виды тренинговых занятий; элементы сказкотерапии; метод организации переживания; метод праксиологических ситуаций (ситуаций, специально направленных на оснащение детей опытом, обеспечение органической включенности ситуации в текущую повседневность как органической части жизни, как часть общего бытия человека, проживающего событие «здесь и сейчас»).

4. Создание и реализация информационно-методического инструментария по развитию ценностного отношения к себе и окружающим людям у подростков для всех участников социально-педагогического процесса в детском доме.

В процессе экспериментальной работы на базе методического кабинета детского дома было создано пакета информационно-методических разработок, включающего все диагностические и развивающие материалы по проблеме развития ценностного отношения к себе и окружающим людям у воспитанников подросткового возраста как для воспитателей, так и для воспитанников.

Экспериментальное исследование было спроектировано и проведено как проверка эффективности модели педагогического обеспечения развития ценностного отношения к себе и окружающим людям у воспитанников детского дома. Оно осуществлялось в 2004-2007 гг. на базе МОУ «Детский дом № 5» и ГОУ «Вологодская школа-интернат № 1 имени В. А. Гаврилина» г. Вологды. Для экспериментальной проверки было задействовано 193 воспитанника, 25 воспитателей детского дома, 125 студентов очного и заочного отделения факультета социальной работы, педагогики и психологии Вологодского государственного педагогического университета. В экспериментальной работе приняли участие две группы: контрольная (97 воспитанников) и экспериментальная (96 воспитанников). Можно утверждать, что состав групп практически равнозначен: и в экспериментальной, и в контрольной группах представлены изначально-

но все уровни развития ценностного отношения к себе и окружающим людям.

Критерием организации экспериментальной группы служило включение в социально-педагогический процесс компонентов и организационно-педагогических условий, входящих в состав модели. Воспитатели этих групп прошли специальную подготовку под руководством авторов, научились планированию социально-педагогической работы, ориентированной на развитие ценностного отношения к себе и окружающим людям, технологиям педагогического анализа и отслеживания результатов своей деятельности. Воспитатели контрольных групп строили свою работу традиционно.

Эффективность педагогического обеспечения развития ценностного отношения к себе и окружающим людям отслеживалась путем диагностики динамики изменения уровня развития ценностного отношения к себе и окружающим людям у воспитанников, то есть сравнивалось нынешнее и предыдущее состояние. Использовались также методы наблюдения, контент-анализа, экспертных оценок. Анализ повторного диагностирования позволил выявить степень результативности влияния педагогического обеспечения на развитие ценностного отношения к себе и окружающим людям у воспитанников экспериментального детского дома. Нами были повторно проведены основные диагностические методики: ориентировочная диагностическая программа для воспитателей и анкета для подростков «Я и окружающие». Результаты замеров уровня развития ценностного отношения к себе и окружающим людям у воспитанников по базовым диагностическим методикам в экспериментальной и контрольной группах после экспериментальной работы сведены в табл. 1.

Анализ цифровых данных при помощи подсчета критерия Фишера позволяет утверждать, что реализованная в экспериментальных группах модель педагогического обеспечения оказала эффективное влияние на развитие ценностного отношения к себе и окружающим людям у воспитанников детского дома с вероятностью отклонения 1 %. Определено, что различия в достижении подростками экспериментальной и контрольной групп высокого уровня выделенных критериев статистически значимы с вероятностью $\leq 0,01$. Интенсивность различий в достижении высокого уровня развития ценностного отношения к себе и окружающим людям у подростков по отдельным кри-

Таблица 1

Результаты эксперимента: уровень развития ценностного отношения к себе и окружающим людям у воспитанников в экспериментальной и контрольной группах

Уровни	Ценностное отношение к себе и окружающим людям (%)		Критерии развития ценностного отношения к себе и окружающим людям (%)							
			Эмоционально-ценностный		Когнитивный		Поведенческо-деятельностный		Локус – контрольный	
	Контр.	Экспер.	Контр.	Экспер.	Контр.	Экспер.	Контр.	Экспер.	Контр.	Экспер.
Высокий	1	26	17	38	6	41	0	19	5	32
Средний	60	57	48	35	50	37	60	54	46	26
Низкий	39	17	35	27	44	22	40	27	49	42

териям достаточно высока, что еще раз подтверждает сензитивность данного возраста для развития искомого процесса. А значит, можно говорить об эффективной реализации модели педагогического обеспечения развития ценностного отношения к себе и окружающим людям у воспитанников детского дома (рис.).

Наиболее высокие результаты показали воспитанники экспериментальной группы, так как работа с ними была организована в комплексе: активное участие в работе тренинговой группы, систематическое воздействие воспитателей из творче-

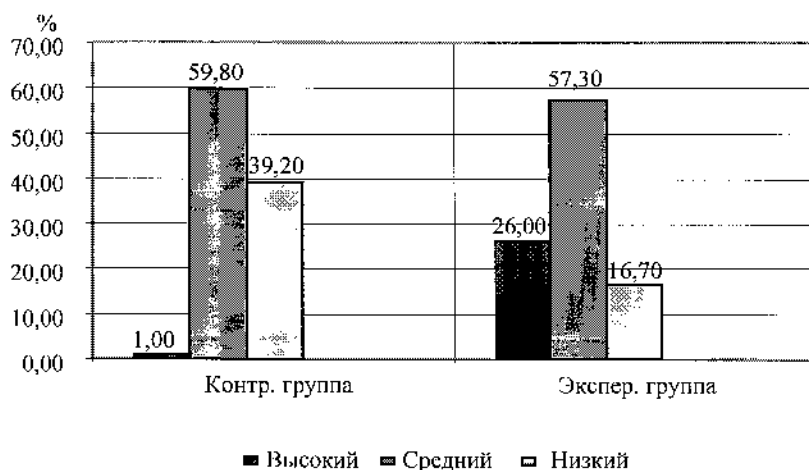
ской группы, в целом - организованная ценностная деятельность подростков. У этих респондентов в повторном ранжировании ценностей ценности человеческих взаимоотношений и ценность человеческой личности заняли высокие места, превалируя над материальными.

В ходе эксперимента проводились также лонгитюдные наблюдения за динамикой развития у подростков ценностного отношения к себе и окружающим людям. Мы приводим пример измерения Т-критерия Вилкоксона для сопоставления показателей, характеризующих уровень развития ценностного отношения к себе и окружающим людям у воспитанников по шкалам, определяющим уровень развития ценностного отношения к себе и окружающим людям до и после эксперимента. Средние значения замеров по группе и значимость сдвига по критерию Т приведены в табл. 2.

Данные подтверждают значимость положительного сдвига в сторону повышения у подростков уровня развития ценностного отношения к себе и окружающим людям по всем выявленным критериям, особенно по когнитивному критерию.

Качественный анализ повторного опроса респондентов в экспериментальной группе говорит о понимании значимости ценности человека; о смене эгоистической направленности системы ценностных ориентаций большинства респондентов на альтруистическую; о значительном стремлении к саморазвитию как личной ценности; о важности для респондентов; о востребованности нравственных ценностей в жизненном пространстве опрашиваемых; о повышении способности объяснить свои ценностные приоритеты.

Для подтверждения эффективности проведенного формирующего эксперимента мы попросили воспитателей и воспи-



Сравнение результатов контрольной и экспериментальной групп после реализации модели педагогического обеспечения развития ценностного отношения к себе и окружающим людям у воспитанников

Сопоставление показателей по критериям уровня развития ценностного отношения к себе и окружающим людям до и после эксперимента

Критерии	До эксперимента		После эксперимента		Значимость, Т	Направление сдвига
	Среднее значение в баллах	Стандартное отклонение	Среднее значение в баллах	Стандартное отклонение		
Эмоционально-ценностный	1,9	0,2	2,3	0,5	0,01	В сторону повышения уровня
Локус-контрольный	2	0,3	2,1	0,5	0,01	В сторону повышения уровня
Когнитивный	1,8	0,2	2,6	0,3	0,01	В сторону повышения уровня
Поведенческо-деятельностный	1,6	0,4	2,3	0,3	0,01	В сторону повышения уровня

танников после прохождения экспериментальной программы подвести итоги проведенной работы. Результаты высказываний большинства респондентов свидетельствуют о том, что они выполнили намеченные шаги по самоизменению и наметили дальнейшие планы на свое развитие.

Список литературы

1. Ильин В. С. Формирование личности школьника: (целостный процесс). – М.: Педагогика, 1984. – 144 с.
2. Ямбург Е. А. Школа для всех: Адаптивная модель: (Теоретические основы и практическая реализация). – М.: Новая школа, 1997. – 346 с.

Мосеева Елена Юрьевна – старший преподаватель кафедры социальной работы и социальной педагогики Вологодского государственного педагогического университета.

Тел.: 8(8172) 72-36-25, 8-911-511-44-01; e-mail: m_cy@mail.ru

Бурова Лидия Ильинична – доктор педагогических наук, профессор кафедры педагогики и методики начального образования Череповецкого государственного университета.

Тел.: 8(8202) 51-82-91; e-mail: pimno@chsu.ru

Moseeva Elena Yurievna – Senior Instructor at the Department of Social Work and Social Pedagogy, Vologda State Pedagogical University.

Tel.: 8(8172) 72-36-25, 8-911-511-44-01; e-mail: m_cy@mail.ru

Burova Lydia Pjinichna – Doctor of Pedagogy, Professor at the Department of Primary Education Pedagogy and Methods, Cherepovets State University.

Tel.: 8(8202) 51-82-91; e-mail: pimno@chsu.ru

УДК 376.113

Г. М. Тюлю, Т. А. Демидова

**УПРАВЛЕНИЕ РАЗВИТИЕМ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ
ВОСПИТАТЕЛЯ В ДЕТСКОМ ДОМЕ**

G.M. Tulu, T.A. Demidova

**MANAGING THE DEVELOPMENT OF PROFESSIONAL COMPETENCIES
IN TEACHERS FOR CHILDREN'S HOMES**

В статье представлены основные результаты диссертационного исследования «Управление развитием профессиональных компетенций воспитателя в детском доме».

Наиболее важные результаты исследования, обладающие научной новизной, состоят в следующем: разработана технология создания модели профессиональных компетенций воспитателя; создана модель профессиональных компетенций,

включающая в себя блоки мировоззренческих, коммуникативных, информационно-гносеологических, социально-технологических компетенций и компетенций личностного самосовершенствования; спроектирована технология управления развитием профессиональных компетенций воспитателя в детском доме; выявлены организационно-педагогические условия, обеспечивающие успешность реализации технологии управления развитием профессиональных компетенций воспитателя в детском доме; разработаны критерии для оценки эффективности управления развитием профессиональных компетенций воспитателя в детском доме в результативном (целевом) и процессуальном (социально-психологическом, технологическом и ресурсном) аспектах.

Профессиональная компетенция, профессиональная компетентность, управление развитием профессиональных компетенций, технология управления развитием профессиональных компетенций воспитателя в детском доме.

The paper presents the main results of the dissertation research «Managing the development of professional competencies in teachers for children's homes».

The most important and new scientific results of the research are as follows: technology of modeling teacher's professional competencies; a model of professional competencies including competence blocks of world-view, communicating, social and technological, informational and gnosiological, and personal self-perfection competencies; technology of managing the development of professional competencies in teachers for children's homes; organizational and educational conditions for the successful implementation of the technology of managing the development of professional competencies in teachers for children's homes; criteria of efficiency in managing the development of teacher's professional competencies in effective (target) and processual (socio-psychological, technological and resource-bound) aspects.

Professional competence, technology of managing the development of professional competencies in teachers for children's homes.

Одной из современных социально-экономических проблем России является расширение социального сиротства как общественного явления. Концепция модернизации российского образования выдвигает задачи изменения содержания институционального воспитания детей-сирот. В связи с этим актуализируется основное противоречие между объективно растущей потребностью изменения содержания институционального воспитания детей-сирот и традиционной системой работы с педагогическими кадрами в учреждении, ориентированной на формирование общепедагогических инструментальных компонентов педагогической деятельности, не учитывающих целей, специфики работы с детьми «группы риска». Данное противоречие осложняется отсутствием государственной системы профессиональной подготовки воспитателей для работы с детьми-сиротами. Недостаточно изучены сущность и направления их профессионального развития, подходы к управлению профессиональным развитием воспитателей.

Цель исследования заключалась в теоретическом обосновании и опытно-экспериментальной проверке организационно-педагогических условий и технологий создания модели профессиональных компетенций и управления развитием профессиональных компетенций воспитателя в детском доме.

Объект исследования: процесс управления

профессиональным развитием воспитателя детского дома.

Предмет исследования: содержание, технология и организационно-педагогические условия управления развитием профессиональных компетенций воспитателя детского дома.

Исходя из проблемы, цели, объекта и предмета исследования сформулированы следующие **задачи:**

- 1) изучить состояние проблемы управления профессиональным развитием педагога в образовательном учреждении в науке;
- 2) обосновать сущность и содержание профессиональных компетенций воспитателя детского дома;
- 3) разработать и экспериментально обосновать технологию управления развитием профессиональных компетенций воспитателя в детском доме;
- 4) определить критерии и показатели эффективности управления развитием профессиональных компетенций;
- 5) выявить организационно-педагогические условия эффективного управления развитием профессиональных компетенций.

В качестве **гипотезы** выдвинуто предположение о том, что управление профессиональным развитием воспитателя в детском доме может быть эффективным, если строится на основе компетен-

ций и при этом обеспечены следующие условия:

– технология создания модели профессиональных компетенций воспитателя включает в себя этапы определения критериев качества профессиональной деятельности воспитателя детского дома; определения и обоснования совокупности и содержания профессиональных компетенций, отвечающих критериям качества; разработки шкал оценки компетенций и определения оптимального профиля выраженности профессиональных компетенций; структура модели профессиональных компетенций включает в себя блоки мировоззренческих, коммуникативных, информационно-гносеологических, социально-технологических компетенций и компетенций личностного самосовершенствования;

– технология управления развитием профессиональных компетенций реализуется как последовательность этапов оценки наличного уровня развития компетенций; планирования процесса перевода компетенций на качественно новый уровень; организации процесса развития компетенций и рефлексии, направленных на взаимодействие всех субъектов управления;

– созданы организационно-педагогические условия, обеспечивающие успешность реализации технологии управления развитием профессиональных компетенций воспитателя в детском доме: развитие рефлексивных умений администрации и педагогов детского дома как активных субъектов педагогической деятельности; выбор позиции субъект-субъектных отношений между администрацией и педагогами детского дома в процессе профессиональной деятельности; организация психолого-методического сопровождения профессиональной деятельности педагога детского дома; стимулирование эффективного профессионального поведения педагога.

Решение первой задачи исследования выявило, что в современной науке проблема профессионального развития педагога не имеет однозначного решения. Параллельно существуют взгляды на природу профессионального развития как временную последовательность ступеней, стадий, периодов изменения личности под влиянием профессиональной деятельности (В. Б. Успенский, А. П. Чернявская, Э. Ф. Зеер и др.); совокупность разных по характеру, сложности способов деятельности, сле-

дование которых друг за другом обусловлено целевой детерминацией (И. Ф. Исаев, А. К. Маркова, В. А. Сластенин и др.); активное качественное преобразование внутреннего мира педагога, приводящее к росту, становлению, интеграции в педагогическом труде профессионально значимых личностных качеств, способностей, знаний (Л. М. Митина, И. А. Колесникова, Е. И. Рогов и др.). В рамках нашего исследования в качестве основополагающего выбран последний подход к пониманию природы профессионального развития педагога. Это позволило нам рассматривать профессиональное развитие как часть общего развития личности и соотнести его с целостной системой «Человек – трудовая деятельность – объект труда». В ходе исследования выявлено, что детерминанты профессионального развития заложены в самой целостной системе в виде противоречий между ее элементами. Сущность управления профессиональным развитием в ходе исследования раскрыта через системный, ресурсный, рефлексивный подходы. В рамках компетентностного подхода к управлению профессиональным развитием нами рассмотрены различные позиции к определению как понятия «компетенция», так и понятия «компетентность».

На основе проведенного анализа позиций к определению семантического значения понятий нами выделен целый ряд общих черт. С учетом этого мы даем следующие определения. *Компетенция – это система знаний, способов деятельности в разрешении теоретических и практических задач, реализующаяся через поведенческие акты, социальные роли, имеющая рамки реализации (набор объектов, предметов, процессов деятельности), отличающаяся индивидуально-психологическими особенностями проявления применительно к разным индивидам. Компетентность – это способность человека осваивать, присваивать и лично-стно трансформировать (обогащать посредством собственного духовного опыта) компетенции.*

Использование компетентностного подхода в качестве методологической основы профессионального развития педагога детского дома актуализировало вопрос о необходимости разработки технологии создания модели профессиональных компетенций воспитателя. Разработанная в ходе исследования технология создания модели про-

фессиональных компетенций базируется на административно-функциональном и поведенческом

принципы реализации технологии и др.) и процессуально-действенную часть. Процессуально-дей-

Таблица 1

Технология создания модели профессиональных компетенций воспитателя детского дома

Этап	Основное содержание этапа
1-й этап: Определение цели деятельности воспитателя детского дома	Изучение специфики педагогической деятельности в условиях детского дома на всех ее стадиях (целеполагание, планирование, организация, оценка) на основе анализа нормативно-регламентирующей базы, психологической и педагогической литературы. Выделение обоснованного государственной образовательной политикой целеполагания и предполагаемого конечного результата педагогической деятельности в детском доме. Соотнесение ожидаемого и реальных результатов деятельности детских домов (на основе изучения анализов деятельности детских домов г. Череповца за отчетный период, психологической и педагогической литературы). Выявление проблем в педагогическом процессе. Выдвижение теоретически обоснованных критериев эффективности деятельности воспитателя детского дома (в соответствии с выдвигаемым целеполаганием)
2-й этап: Составление списка компетенций	Теоретически обоснованное выделение блоков компетенций воспитателя детского дома. Построение списков компетенций в каждом блоке. Ранжирование группой экспертов списков компетенций по степени значимости в деятельности воспитателя. Анализ данных рейтинговой оценки, выведение средней взвешенной каждой компетенции и построение обобщенного варианта рейтинга, отсечение компетенций с низким рангом. Соотнесение списка компетенций с критериями эффективности деятельности воспитателя детского дома. Удаление компетенций, не пересекающихся с критериями эффективности
3-й этап: Описание модели профессиональных компетенций воспитателя	Разработка шкал оценки модели компетенций, ее описание. Оценка группой экспертов оптимального уровня развития каждой компетенции (по 7-балльной шкале), выведение средней взвешенной каждой компетенции. Выделение и описание уровней соответствия модели профессиональных компетенций. Графическое описание модели компетенций

подходах к управлению развитием профессиональных компетенций. С учетом проведенного сравнительного анализа подходов к управлению развитием профессиональных компетенций, области применения, просчета возможных ресурсов нами выстроена следующая технология создания модели профессиональных компетенций воспитателя детского дома (табл. 1).

Заключительным шагом на 3-м этапе технологии стало графическое описание модели профессиональных компетенций воспитателя детского дома (табл. 2).

Для реализации разработанной нами модели профессиональных компетенций воспитателя была создана технология управления. Технология включает в себя процессуально-описательную (методологическая основа, социально-профессиональные особенности субъектов деятельности,

ственная часть представлена в виде табл. 3.

Опытно-экспериментальная часть нашего исследования осуществлялась на базе учреждений для детей-сирот и детей, оставшихся без попечения родителей города Череповца Вологодской области. В разные периоды в исследовании приняли участие 133 воспитателя, 15 заместителей директора по учебно-воспитательной, воспитательной, реабилитационной работе.

В опытно-экспериментальной работе по проверке разработанной технологии выделялось два периода. Содержание опытно-экспериментальной работы на этапе *поискового эксперимента*, который осуществлялся в течение 2002–2004 гг., включало в себя уточнение цели управления развитием профессиональных компетенций воспитателя в детском доме; оценку модели профессиональных компетенций; апробирование техноло-

Модель профессиональных компетенций воспитателя детского дома

Блок компетенций	Номер по рангу	Наименование компетенций	Оптимальный уровень развития компетенции
Блок мировоззренческих компетенций	1	Самооценка профессиональной деятельности	5,6
	2	Осознание жизненных и профессиональных целей	4,8
	3	Профессиональные приоритеты в соподчинении мотивов	4,2
	4	Ответственность	6
	5	Профессиональная активность	5,3
Блок социально-технологических компетенций	1	Оперативное оценивание педагогического процесса	5,9
	2	Осознание особенностей социализации личности на каждом возрастном этапе	4,5
	3	Выдвижение целеполагания своей деятельности	4,7
	4	Планирование педагогического процесса	4,9
	5	Организация педагогического процесса	4,6
Блок информационно-гносеологических компетенций	1	Знания разных методов анализа информационных потоков	4,4
	2	Диагностика изменений в развитии воспитанников	5,3
	3	Анализ информации	5,6
	4	Обмен информацией	4,9
	5	Работа с различными источниками информации	5,1
Блок коммуникативных компетенций	1	Целенаправленная организация коммуникаций	4,9
	2	Разрешение конфликтов	5,7
	3	Создание атмосферы семейных отношений в группе	5,1
	4	Эмоциональная стабильность	4,8
	5	Проявление эмпатии к детям, коллегам	5
Блок компетенций личностного саморазвития	1	Знания методов самопознания	4
	2	Самопроектирование стиля (системы) профессиональной деятельности	4,3
	3	Стремление к расширению профессионального кругозора	4,6

гии ее создания, а также методов оценки профессиональных компетенций.

На этапе *формирующего эксперимента*, который проводился в 2004–2006 гг., основной задачей было определено – проверить эффективность внедрения и реализации разработанной технологии управления развитием профессиональных компетенций воспитателя в естественных условиях функционирования образовательного процесса детского дома и выявить совокупность организационно-педагогических условий ее эффективности.

Экспериментальную группу составили муниципальные образовательные учреждения «Детский дом № 1» и «Детский дом № 7».

Формирующий эксперимент включал три этапа: диагностирующий, экспериментальный и контрольный. На *диагностирующем этапе* была определена экспериментальная группа в количестве 20 человек. Экспериментальная группа была подвергнута оценке уровня развития профессиональных компетенций. С этой целью были созданы экспертные группы, которые осуществили процеду-

Технология управления развитием профессиональных компетенций воспитателя детского дома

Этап технологии	Задачи этапа	Действия субъектов
1	2	3
<p>Оценка наличного уровня развития профессиональных компетенций</p>	<p>1. Осуществить сбор, обработку, анализ информации о наличном уровне развития профессиональных компетенций воспитателей детского дома</p> <p>2. Определить индивидуальные профили компетенций воспитателей детского дома (на основе сопоставления с желаемым профилем компетенций)</p> <p>3. Выделить проблемы в развитии компетенций воспитателей детского дома</p>	<p>Администрация детского дома:</p> <ul style="list-style-type: none"> – создает матрицу методов изучения профессиональных компетенций; – подбирает или разрабатывает диагностический инструментарий изучения компетенций; – руководит деятельностью экспертной группы по оценке профессиональных компетенций; – осуществляет проведение оценочных процедур изучения компетенций, принимает участие в их анализе; – анализирует, синтезирует всю получаемую информацию, выстраивает индивидуальные профили компетенций воспитателей детского дома; – в ходе индивидуального собеседования вместе с педагогом выделяет проблемы в развитии компетенций; предлагает варианты развития <p>Воспитатель детского дома:</p> <ul style="list-style-type: none"> – принимает участие в оценочных процедурах; – в ходе собеседования с администрацией получает информацию об индивидуальном профиле компетенций; – выбирает из предложенного или определяет сам варианты развития компетенций <p><i>Результат деятельности субъектов управления – построение индивидуальных профилей профессиональных компетенций всех воспитателей детского дома</i></p>
<p>Планирование процесса развития профессиональных компетенций воспитателя</p>	<p>1. Осуществить целеполагание процесса развития профессиональных компетенций воспитателя детского дома</p> <p>2. Разработать содержание процесса развития профессиональных компетенций</p>	<p>Администрация и воспитатель детского дома:</p> <ul style="list-style-type: none"> – выдвигают цели и задачи развития профессиональных компетенций воспитателя детского дома; – разрабатывают программы развития профессиональных компетенций с учетом жизненного, профессионального уровня профессиональной подготовки, психологических особенностей педагогов; – структурируют содержание обучения (например, на проблемные блоки); – определяют стратегию управления развитием профессиональных компетенций (например, сообщением теоретических знаний – отработка конкретных практических умений – перевод интегрированных знаний и умений в деятельность); – отбирают источники, средства, формы развития профессиональных компетенций воспитателя детского дома – определяют основные точки контроля процесса развития профессиональных компетенций <p><i>Результатом деятельности субъектов управления становится определение индивидуального содержания процесса развития компетенций, а также подведение под данное содержание средств, форм, методов и т. д.</i></p>

1	2	3
<p>Реализация процесса развития профессиональных компетенций</p>	<p>1. Создать организационно-педагогические условия для эффективного процесса развития профессиональных компетенций воспитателя детского дома</p> <p>2. Разработать структуру методической службы учреждения (где в функции определенных структурных единиц включены вопросы реализации программ развития профессиональных компетенций)</p>	<p>Администрация детского дома:</p> <ul style="list-style-type: none"> – обосновывает необходимость создания определенных организационно-педагогических условий; – приводит в соответствие наличные и требуемые условия; – организует взаимодействие всех элементов процесса развития профессиональных компетенций (субъекты, источники, средства, формы, методы); – стимулирует мотивацию педагогов по развитию профессиональных компетенций <p>Воспитатель детского дома:</p> <ul style="list-style-type: none"> – осуществляет оперативную оценку существующих условий развития профессиональных компетенций; – осваивает программу развития профессиональных компетенций <p><i>Результат этапа – создание в детском доме организационно-педагогических условий развития профессиональных компетенций, реализация программы развития профессиональных компетенций на основе профилей профессиональных компетенций воспитателей</i></p>
<p>Рефлексия процесса управления развитием профессиональных компетенций</p>	<p>1. Оценить эффективность процесса управления развитием профессиональных компетенций с позиции субъектов – администрация и воспитатель детского дома</p> <p>2. Внести коррективы в процесс развития профессиональных компетенций на перспективу</p>	<p>Администрация и воспитатель детского дома:</p> <ul style="list-style-type: none"> – оценивается эффективность процесса управления развитием профессиональных компетенций на основе выделенных критериев и показателей с позиции субъектов управления – администрация и воспитатель детского дома; – анализируются результаты оценки эффективности процесса управления развитием профессиональных компетенций; – по результатам анализа осуществляется обмен информацией между всеми субъектами деятельности; – вырабатываются управленческие решения на внесение корректив, в организационно-педагогические условия, содержание процесса управления развитием профессиональных компетенций и т.д. <p><i>Результат деятельности субъектов управления на данном этапе – определение динамики развития профессиональных компетенций воспитателя; соответствия организационно-педагогических условий данному процессу</i></p>

ры оценки профессиональных компетенций воспитателей, анализ и обработку результатов. По каждому из педагогов был выстроен индивидуальный профиль (см. приложение). В силу широкого спектра компетенций в модели работа группы осуществлялась в достаточно длительный временной период (сентябрь – декабрь 2004 г.). По результатам работы экспертных групп с каждым педагогом из экспериментальной группы было проведено собеседование на выявление проблем в профессиональной деятельности, потенциальных компенсаторных возможностей педагогов.

Непосредственно на **экспериментальном этапе** была внедрена разработанная технология управления развитием профессиональных компетен-

ций воспитателя. Организация экспериментальной работы соответствовала этапам разработанной технологии. Этап охватил период с января 2005 года по май 2006 года.

На **контрольном этапе** опытно-экспериментальной работы был осуществлен контрольный замер состояния развития профессиональных компетенций воспитателей, входящих в экспериментальную группу; эффективности управления развитием профессиональных компетенций; проявления совокупности организационно-педагогических условий, способствующих развитию профессиональных компетенций. Непосредственно этап охватил период 2006/2007 учебного года.

Учитывая задачи формирующего эксперимента, на контрольном этапе были получены данные, показывающие количественные и качественные изменения, которые произошли в процессе целенаправленного управления развитием профессиональных компетенций воспитателей (иными словами, целевую эффективность управления). Сравнительный анализ данных, полученных на диагностирующем и контрольном этапах, позволил нам сделать вывод о присутствии положительной динамики в развитии профессиональных компетенций воспитателей экспериментальной группы: выявлена положительная дельта (минимальное значение + 0,1; максимальное + 1,4).

Сопоставление результатов изучения социально-психологической эффективности технологии управления развитием профессиональных компетенций на экспериментальном и контрольном этапах формирующего эксперимента выявило положительную динамику показателя удовлетворенности педагогов условиями профессионального труда, как по каждой стороне, так и в целом. Например, индекс удовлетворенности педагогов условиями профессионального труда в целом изменился в МОУ «Детский дом № 1» с 79 до 92. Отмечается позитивная динамика и по такому критерию, как комфортность психологической атмосферы в педагогическом коллективе. Так, на примере МОУ «Детский дом № 1» можно привести следующие данные:

– педагоги оценивают уровень благополучия отношений в детском доме как высокий (в 2005 г. – 56 %, в 2007 г. – 88 %), средний (в 2005 г. – 31 %, в 2007 г. – 6 %), низкий (в 2005 г. – 13 %, в 2007 г. – 6 %);

– в 2007 г. 56 % педагогов считают, что в педагогическом коллективе сложились традиции взаимовыручки; 63 % педагогов чувствуют себя активными членами коллектива; 50 % педагогов считают, что взаимоотношения в детском доме лучше, чем в других образовательных учреждениях.

Технологическая эффективность в рамках этапов разработанной технологии развития профессиональных компетенций оценивалась на основе методики В. И. Зверевой. Сопоставление результатов, полученных на экспериментальном и контрольном этапах формирующего эксперимента,

позволило также выделить позитивную динамику.

Оценка ресурсной эффективности управления развитием профессиональных компетенций воспитателей показала, что административные команды детских домов способны к самостоятельной оценке внешней и внутренней организационной среды. В целом показатели ресурсной эффективности управления развитием профессиональных компетенций оценены администрациями детских домов и экспериментатором как проявившиеся на оптимальном уровне.

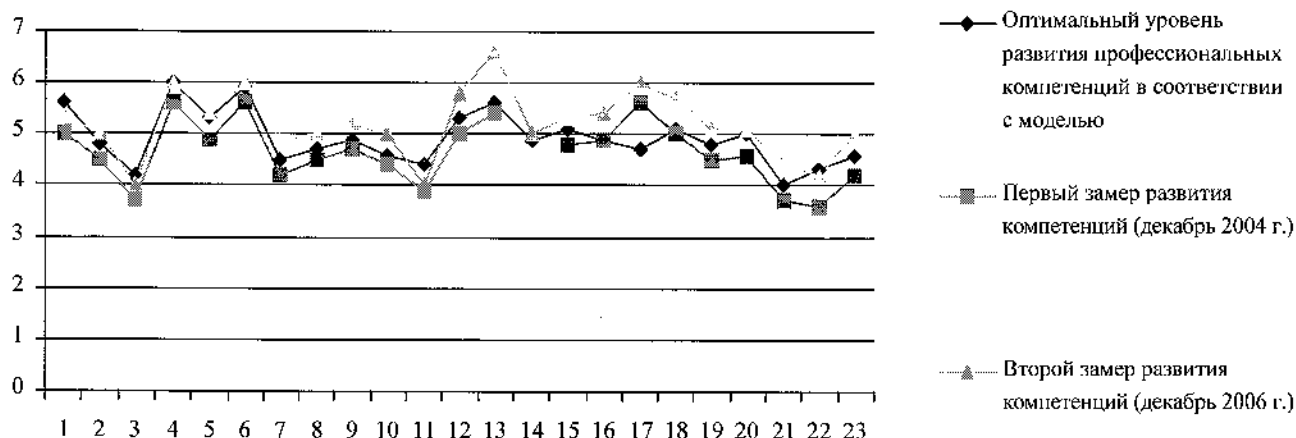
Для подтверждения эффективности разработанной технологии управления нами была осуществлена на примере МОУ «Детский дом № 1» выборка результатов независимого обследования реабилитационной службой педагогического и детского коллективов за период проведения исследования.

Таким образом, экспериментальный материал позволяет сделать вывод о достаточной эффективности разработанной технологии управления развитием профессиональных компетенций воспитателя в детском доме.

В процессе опытно-экспериментальной работы подтвердились предположения, сформулированные нами в гипотезе о том, что управление развитием профессиональных компетенций воспитателя в детском доме может быть эффективным, если модель профессиональных компетенций базируется на определении конечной цели деятельности и критериев оценки эффективности деятельности; входящие в состав модели блоки профессиональных компетенций отражают взаимосвязи элементов в сложной системе «Человек – трудовая деятельность – объект труда»; технология разработки модели профессиональных компетенций и технология управления их развитием реализуется как последовательность этапов оценки наличного уровня развития компетенций, планирования процесса перевода компетенций на качественно новый уровень, организации процесса развития компетенций и рефлексии, нацеленных на взаимодействие всех субъектов управления. Кроме того, в ходе целостного исследования были выявлены организационно-педагогические условия, обеспечивающие эффективность реализации технологии управления развитием профессиональных компетенций воспитателя в условиях детского дома.

Профиль выраженности профессиональных компетенций воспитателя

Шкала выраженности компетенций



Список компетенций:

1. Самооценка профессиональной деятельности
2. Осознание жизненных и профессиональных целей
3. Профессиональные приоритеты в соподчинении мотивов
4. Ответственность
5. Профессиональная активность
6. Оперативное оценивание педагогического процесса
7. Осознание особенностей социализации воспитанников
8. Выдвижение целенаправленной деятельности
9. Планирование педагогического процесса
10. Организация педагогического процесса
11. Знания разных методов анализа информационных потоков
12. Диагностика изменений в развитии воспитанников
13. Анализ информации
14. Обмен информацией
15. Работа с различными источниками информации
16. Целенаправленная организация коммуникаций
17. Разрешение конфликтов
18. Создание атмосферы семейных взаимоотношений
19. Эмоциональная стабильность
20. Проявление эмпатии к детям, коллегам
21. Знание методов самопознания
22. Самопроектирование стиля (системы) педагогической деятельности
23. Стремление к расширению профессионального кругозора

Тюлю Галина Михайловна – кандидат педагогических наук, профессор кафедры менеджмента Череповцкого государственного университета.

Тел.: 8(8202) 50-38-15.

Демидова Татьяна Анатольевна – заместитель директора по учебно-воспитательной работе МОУ «Детский дом № 1».

Тел.: 8(8202) 55-53-94.

Tulu Galina Michailovna – Candidate of Science (Pedagogy), Professor, Head of the Department of Management, Cherepovets State University.

Tel.: 8(8202) 50-38-15.

Demidova Tatiana Anatolievna – assistant director of teaching and educational work, municipal educational authority «Children's home № 1».

Tel.: 8(8202) 55-53-94.

ОСОБЕННОСТИ ИНТЕРПРЕТАЦИИ НЕВЕРБАЛЬНЫХ СРЕДСТВ ОБЩЕНИЯ ДОШКОЛЬНИКОВ С ОБЩИМ НЕДОРАЗВИТИЕМ РЕЧИ

O. L. Lehanova

PECULIARITIES OF THE INTERPRETATION OF NONVERBAL MEANS OF COMMUNICATION USED BY PRESCHOOL CHILDREN WITH SPEECH DEFICIENCIES

В статье описаны особенности понимания и интерпретации значения невербальных средств общения дошкольниками с общим недоразвитием речи. Автор анализирует литературные данные и материалы проведенного экспериментального исследования. Показано, что у детей с ОНР формирование невербальных базовых предпосылок речи нарушено.

Невербальные средства общения, общее недоразвитие речи, невербальные предпосылки речи, понимание и интерпретация.

The paper describes peculiarities of understanding and interpreting the meaning of nonverbal means of communication used by preschool children with speech deficiencies. The author analyzes literary data and experimental research materials. It is shown that children with speech deficiencies have problems in formation of the basic nonverbal preconditions of speech.

Nonverbal means of communication, general speech deficiency, nonverbal preconditions of speech, understanding and interpretation.

С самого рождения ребенок погружается в мир социальных знаков: слов, образов, действий. От успешности их освоения и усвоения зависит социализация и социальная адаптация ребенка. Психические и физические недостатки вызывают отклонения в развитии детей, замедляя и затрудняя процесс освоения знаковой действительности.

При тяжелых нарушениях речи на первый план выступают трудности овладения языком как наиболее универсальной системой знаков. При достаточной разработанности вопроса о языковом развитии детей с общим недоразвитием речи (ОНР) сведений об особенностях понимания и употребления ими других видов знаков недостаточно. В то же время успешность речевого развития во многом определяется неречевыми факторами: уровнем когнитивного развития, особенностями эмоциональной сферы ребенка, зрелостью социальных мотивов, сформированностью предметно-практической деятельности и т. д. Значимость неречевых факторов для становления речи и слабая изученность вопроса о состоянии при ОНР невербальных средств общения обуславливают актуальность исследования проблемы понимания и употребления детьми с тяжелыми нарушениями речи невербальных средств общения.

Согласно общепринятому в логопедии опреде-

лению под общим недоразвитием речи понимается нарушение формирования всех компонентов речевой системы при первично сохранном слухе и интеллекте [13]. В настоящее время общепризнано, что помимо недостатков фонетического, лексико-грамматического и синтаксического оформления высказываний речевая деятельность детей с ОНР характеризуется когнитивной слабостью, десегментированностью и семантической неструктурированностью. Учитывая, что именно когнитивное развитие определяет успешность усвоения и вербальных, и невербальных знаковых средств, попытаемся выяснить природу семантических нарушений речи у детей данной группы.

Анализ нейрофизиологических сведений показывает, что при общем недоразвитии речи наблюдаются нарушения интегративной деятельности головного мозга, несогласованность работы полушарий, наличие функциональной незрелости коры головного мозга, несоответствие развития электрической активности коры и регуляторных механизмов возрастному уровню, недоразвитие длительно формирующихся в онтогенезе ассоциативных нейронных связей (З. С. Алиева, М. Э. Бернадская, Н. К. Благодсконова, Т. Ф. Костина, Л. П. Григорьева, Л. И. Переслени, Л. А. Рожкова, В. А. Толстова, Л. И. Фильчикова, М. Н. Фишман,

Л. М. Шипицина и др.). М. Н. Фишман [21] установила, что выраженные локальные поражения и патологическая активность структур левого (вербального) полушария коры сочетается с зеркальными локальными изменениями электрической активности в правом полушарии. Л. М. Шипицина [27] указывает на нарушение межполушарных взаимоотношений у детей с речевой патологией. Исследования Л. А. Рожковой и Л. И. Переслени [16] позволили констатировать у детей с ОНР снижение эффективности познавательной деятельности, низкий уровень пластичности ЦНС, слабое развитие циклических процессов, через которые реализуются запись и считывание поступающей информации.

Нейропсихологические исследования подтверждают наличие у детей с ОНР отклонений в психическом развитии. Так, А. П. Воронова [3] и Е. М. Мастюкова [14] отмечают, что для детей с тяжелыми нарушениями речи характерны нарушения оптико-пространственного гнозиса, слухового восприятия и пальцевого стереогноза, недостаточность пространственного оперирования образами. Л. С. Цветкова [23] указывает на наличие низкого объема запоминания; инертность зрительных представлений; гетерономную интерференцию. Р. Е. Левина [9] говорит о разных группах алаликов: детях с нарушениями психической активности, недостатками слухового и зрительного восприятия. О. Н. Усанова [19] и Т. А. Фотекова [22] выделяют недостатки самоконтроля, нарушения анализирующего восприятия, произвольной и опосредованной памяти. Т. Д. Барменкова указывает на то, что треть старших дошкольников с ОНР испытывают одинаковые затруднения и при выполнении вербальных, и при выполнении невербальных проб [2]. В целом, по мнению автора, характерно снижение способности к усвоению эталонов, символов, условных заместителей, моделей. А. Н. Корнев [7], предприняв попытку системного анализа психического развития детей с ОНР, получил объективные доказательства наличия трех основных механизмов недоразвития речи: неполноценности артикуляторного праксиса, когнитивного дефицита и дефицита языковой способности. Т. Б. Филичева и Г. В. Чиркина [20] отмечают, что без специального обучения дети с

ОНР не овладевают операциями анализа и синтеза, сравнения и обобщения.

Таким образом, общее недоразвитие речи является сложным, многомодальным (термин С. Н. Шаховской [25]) нарушением, которое не может быть сведено только к языковой дефицитности. Представляется логичным предположить, что обозначенные выше недостатки проявятся в специфике невербального поведения детей данной категории. Однако здесь мы сталкиваемся с определенными противоречиями приводимых в литературе сведений.

Так, проведенное В. А. Ковшиковым [5] исследование, направленное на выявление расстройств знакового выражения в речевой деятельности 4-6-летних детей с алалией показало, что при алалии расстраивается только вербальная речь. Невербальные знаковые системы, которые используются в речевой деятельности алалии оказываются сохранены. К аналогичным выводам приходит в диссертационном исследовании Е. А. Чаладзе [24].

В то же время в исследованиях И. Ю. Кондратенко, О. С. Павловой, С. Н. Шаховской, К. В. Якуниной показано, что невербальное поведение детей с ОНР отличается от такового у дошкольников с нормальным развитием речи. И. Ю. Кондратенко [6] указывает на недостаточную осознанность экспрессивных невербальных средств общения, выраженную гипомимичность, трудности адекватного невербального выражения эмоций. В исследовании О. С. Павловой [15] отмечается, что невербальное поведение дошкольников с ОНР не обеспечивает в полной мере возможность осуществления коммуникации и отличается от такового у детей с нормальным развитием речи. К. В. Якунина, описывая невербальный тезаурус трех-, четырехлетних дошкольников с ОНР, отмечает его отличие от нормативного и указывает на трудности невербального выражения семантики детьми данной категории. С. Н. Шаховская [26] указывает на недостатки в распознавании и изображении невербальных знаков безречевыми детьми раннего возраста. Автор отмечает, что дети не в полной мере учитывают используемые окружающими невербальные средства общения, не придают им значения, демонстрируют неточность и необоснованность их употребления. В то же время автор

отмечает, что специфика невербального поведения, особенности понимания и использования невербальных средств общения детьми данной категории изучены недостаточно и требуют дальнейшего исследования. В проведенном нами исследовании [10], [11], [12] было подтверждено наличие трудностей невербального кодирования значений детьми с ОНР. Анализ ошибок и их характер показали, что в условиях общего недоразвития речи наблюдается несформированность психологического поля значений невербальных компонентов общения, недостаточная его структурированность, дифференцированность и четкость. Выяснилось, что дети с трудом осознают невербальные компоненты как средство выражения смысла и значения, демонстрируют отсутствие целостного и дифференцированного образа невербального паттерна с присущей ему семантикой.

Учитывая, что общение предполагает не только передачу, но и прием информации, проанализируем особенности интерпретации невербальных средств общения детьми с тяжелыми нарушениями речи. Подчеркнем, что именно в интерпретации знаков заложена возможность осуществления кодовых переходов, определяющих успешность протекания значимых для полноценной речевой деятельности внутреннеречевых механизмов.

Исследование проводилось на базе муниципальных дошкольных образовательных учреждений компенсирующего, комбинированного и общеразвивающего вида № 22, 38, 105, 102, 124 и 127 Управления образования г. Череповца. В нем приняли участие воспитанники средних, старших и подготовительных групп: 60 детей с нормальным речевым развитием и 60 детей с общим недоразвитием речи. В исследовании был применен комплекс взаимодополняющих диагностических заданий, позволяющих выявить особенности интерпретации детьми значения мимики, жестов и позы как наиболее значимых компонентов невербального общения. Было учтено, что невербальные средства общения имеют разные пласты значений (понятийный и социально-психологический) и являются индикатором активности человека, сигналом о его состоянии и отношении, показателем сформированности внутренней программы общения, а также информируют об освоенности человеком социальных норм и правил (В. А. Лабунская

[8], R. E. Berdwhistell [29], P. Ekman, W. V. Friesen [30] и др.).

Первое диагностическое задание «Декодирование эмоций» было направлено на выявление особенностей узнавания и называния детьми унитарных невербальных средств; выяснение представлений детей о мыслях, чувствах и речевом поведении человека, испытывающего определенную эмоцию. Выяснилось, что дошкольники с речевым недоразвитием менее успешны в декодировании экспрессивных невербальных средств общения (табл.).

Таблица

Варианты декодирования экспрессивных невербальных средств общения

Варианты ответов	Категория детей		
	Дети с нормальным развитием речи	Дети с общим недоразвитием речи	Значимость различий
Верное	67,7	44,7	$\chi^2 = 10,74^*$
Описание ситуации	13,3	2,3	$\chi^2 = 8,41^*$
Обозначение действия	7,3	30,3	$\chi^2 = 17,33^*$
Неверное	10	15	$\chi^2 = 1,14$
Отказ	1,7	7,7	$\chi^2 = 4,04^{**}$

В таблице указаны % от общего количества изображений, предлагаемых для декодирования в возрастной группе выборки (400).

* - различия значимы на уровне $p \leq 0,01$, ** - различия значимы на уровне $p \leq 0,05$.

Как видно из таблицы, дети с общим недоразвитием речи значимо реже адекватно понимают значение невербальных сигналов, дают меньше правильных номинаций, не стремятся компенсировать возникающие затруднения описанием ситуации. Анализ осуществленных дошкольниками номинаций показал, что при общем недоразвитии речи отсутствует или используется весьма ограниченно и неадекватно эмотивная лексика: дети не владеют частнооценочной эмотивной лексикой, недостаточно понимают значение слов-эмотивов, не дифференцируют схожие эмоции, путают слова, их обозначающие. В процессе обследования выяснилось, что дети с ОНР даже в шестилетнем возрасте нередко заменяют обозначение эмоционального состояния описанием физического дей-

ствия, что согласно мнению О. К. Агавеляна [1], Н. А. Першиной [17], Т. З. Стерниной [18] и др. свидетельствует о поверхностном восприятии эмоции и о недостаточной осознанности сенсорно-перцептивного образа. Наибольшая разница между детьми с нормальным и нарушенным речевым развитием обнаружилась во время беседы, в ходе которой выяснялось, что, по мнению ребенка, думает и говорит изображенный на картинке персонаж, почему он испытывает ту или иную эмоцию. В большинстве случаев (91,1 % от общего количества возможных ответов) дети с ОНР не могли построить типовую модель поведения человека в ситуации переживания эмоций, затруднились выдвинуть гипотезы относительно ее причины. Выяснилось, что если в норме дифференцировки в прогнозе речи и мыслей персонажа возникают у детей в пять – шесть лет, то у дошкольников с ОНР разделения двух планов (плана содержания и плана выражения) не происходит, дети затрудняются выдвигать гипотезы относительно причин эмоционального состояния, мыслей и речевого поведения человека.

Второе диагностическое задание «Декодирование жестов» направлено на определение особенностей понимания значений и интерпретации положения руки, выявление специфики понимания значения жестов детьми с нарушениями речи в сравнении с нормально развивающимися сверстниками. Анализ результатов выполнения задания позволил выявить типы интерпретации жестов.

1. Рука выполняет фатические действия, направленные на установление, поддержание коммуникации, передает сигнал о завершении общения – 14,5 % ответов у детей с нормальным развитием речи, 3,3 % ответов в группе детей с ОНР: рука здороваётся; прощается; угрожает; говорит «иди в угол»; поднята, что хочет ответить; стучит по столу, чтоб не шумели; стучит в дверь, когда зайти нужно.

2. Рука выполняет знаковое действие, служащее средством выражения информации – 18,4 % ответов у детей с нормальным развитием речи, 3,9 % ответов в группе детей с ОНР: говорит «стоп»; показывает «нельзя»; показывает, что все хорошо; показывает, сколько лет; останавливает такси; просит конфету.

3. Рука помогает регулировать собственное поведение (речевое, мыслительное) – 8,3% ответов

у детей с нормальным развитием речи, 1,1 % ответов в группе детей с ОНР: считает на пальцах, говорит считалку, щелкает пальцами под музыку; показывает на картинку, когда рассказывает.

4. Рука осуществляет указание, воспроизводит указательный жест – 13,9 % ответов у детей с нормальным развитием речи, 19,5 % ответов в группе детей с ОНР: показывает там, туда, тот, то, оттуда (сфера не-Я; тут, здесь, сюда, это, этот, отсюда (сфера Я).

5. Рука изображает что-то – 3,3 % ответов у детей с нормальным развитием речи, 14,4 % ответов в группе детей с ОНР: показывает собачку, осьминожку, страшного паука, кораблик, фигурку и др.

6. Рука описывается как выполняющая какое-либо действие – 40,5 % ответов у детей с нормальным развитием речи, 40,1 % ответов в группе детей с ОНР: моет руки, набирает воду, в мячик играет, отряхивает, лежит, висит.

В процессе анализа результатов исследования по данной методике выявились как общие, так и специфические закономерности. Общим явилось то, что и у детей с нормальным развитием речи, и у детей с речевым недоразвитием основной процент ответов относился к 6-му виду (статистического различия между выборками не выявлено). В данном случае дети не видели за движением руки какого-либо смысла и описывали руку как выполняющую какое-либо физическое действие. Незначительные различия между детьми выявились в количестве ответов, отнесенных к 4-му виду. Наибольшая разница между детьми с нормальной и нарушенной речью выявилась в количестве знаковых и фатических интерпретаций. Так, нормально развивающиеся дошкольники чаще воспринимали положение руки как семантически значимое, выражающее некий коммуникативно значимый смысл. В то же время они гораздо реже, чем их сверстники с ОНР, воспринимали руку как изображающую что-либо. Иногда дети с ОНР придавали положению руки специфичный смысл, демонстрировали несоответствие интерпретации и смысла. В целом результаты исследования по данной методике показали, что в условиях нормального онтогенеза значимо положение руки чаще воспринимается как жестовый сигнал, выполняющий определенную информативную или коммуникативную функцию. При недоразвитии речи дети чаще описывают руку как

изображающую что-либо либо выполняющую какое-либо физическое действие.

Третье диагностическое задание «Декодирование позы» направлено на выявление особенностей декодирования позы, исследование особенностей понимания ее осведомительного и регулятивного значения. Задание позволяет выявить специфику интерпретации контурного изображения позы детьми с ОНР в сравнении с нормально развивающимися дошкольниками. Согласно психологическим данным ([4], [8] и др.) поза может сигнализировать, во-первых, об отношении человека и его состоянии, во-вторых, о статусных, ролевых, возрастных признаках коммуникативных партнеров. В первом случае человек может судить о семантике события, его причине и перспективе развития; во втором – охарактеризовать самого говорящего или слушающего. Исходя из значимости выделения особенностей восприятия и понимания действенного (событийного) и субъектного (личностного) значения позы, все высказывания детей, полученные в ходе экспериментального исследования по данному заданию, были подвергнуты контент-анализу. В процессе дальнейшей обработки результатов мы исходили из того, что в стимульном материале наиболее представлен событийный аспект, личностные особенности изображения не явствуют и их обозначение может быть выведено ребенком из обозначенного предикативного пласта значения.

В результате обработки полученных данных выяснилось, что при описании действенной стороны изображения, событийной стороны наглядно представленной ситуации дети с ОНР либо не описывают событийную сторону, либо делают это поверхностно и кратко. Частые отказы от ответов, превалирование существительных в рассказах детей с ОНР привели к тому, что общее количество описаний действенной стороны у детей данной категории оказалось в 2,4 раза меньше, чем у дошкольников с нормальным развитием речи. Анализ результатов показал, что все ответы детей представлены тремя основными вариантами интерпретаций действенной стороны: описанием физических действий, взаимоотношений и состояний.

1. Действие (физическое действие) - описание физических характеристик позы, действия, не пред-

полагающего межличностного взаимодействия: 20,5 % описаний в группе детей с нормальным развитием речи, 49,5 % описаний в группе детей с ОНР.

2. Взаимодействие, отношения - описание позы с указанием на процесс взаимодействия с другими людьми, отношений между ними: а) конструктивное взаимодействие - описание процесса установления и поддержания контакта: 36,8 % описаний в группе детей с нормальным развитием речи, 17,1 % описаний в группе детей с ОНР; б) деструктивное взаимодействие – описание процесса прекращения коммуникативного контакта, указание на коммуникативные трудности: 33,5 % описаний в группе детей с нормальным развитием речи. 28,9 % описаний в группе детей с ОНР.

3. Состояние – указание на состояние человека: 9,2 % описаний в группе детей с нормальным развитием речи, 4,5 % описаний в группе детей с ОНР.

Исследование показало, что дети с ОНР чаще выделяют в позе физические характеристики, дошкольники с нормальным развитием речи - действия, направленные на партнера по общению. Ответы детей показывают, какую смысловую и коммуникативную нагрузку несет поза человека для дошкольников обеих категорий. Так, для детей с речевым недоразвитием поза человека больше характеризует внешние особенности человека. Для детей с нормальным речевым развитием поза, прежде всего, свидетельствует об определенном отношении человека, его нацеленности на общение или уход от него. Важно и то, что дошкольники с нормальной речью, имея более благоприятный социальный опыт, чаще воспринимают позу как сигнал о начале и продолжении общения, дети с ОНР – как сигнал о завершении контакта или его затруднениях. В целом представления о позе у детей с нарушениями речи находятся на очень низком конкретном уровне, имеют в своей основе ситуативный характер, нередко привязаны к выполнению определенных действий, статичны и малоизменчивы.

Анализ ответов с целью выделения субъектных (личностных) интерпретаций участников ситуации дал возможность выделить три типа ответов.

1-й тип – описание мыслей, речи и эмоционального состояния участников ситуации (23,8 % от общего количества высказываний и ответов на вопросы, описывающих участников ситуации в норме, 4,4 % - при ОНР).

2-й тип – указание на социальные роли, возраст, пол, статус, оценочное описание или указание на половозрастные характеристики (71,6 % общего количества высказываний и ответов на вопросы, описывающих участников ситуации в норме, 71,1 % - при ОНР).

3-й тип - отказ от ответа (4,6 % ответов в норме, 24,5 % - при ОНР).

Особую трудность для дошкольников с общим недоразвитием речи представило описание мыслей, эмоций и речи изображенных на картинке людей. Нередко дети отказывались отвечать, давали формальные и поверхностные ответы. Недостаточное понимание значения позы приводило к формальному описанию людей, к минимизированию в воссоздаваемом портрете ролевых признаков личности. Выяснилось, что дошкольники с ОНР затруднялись давать описания даже при постановке конкретного вопроса либо давали недифференцированное описание, обозначая роль косвенным образом.

Обобщение результатов проведенного исследования показывает, что в условиях недоразвития речи происходит нарушение понимания и интерпретации невербальных средств общения. Выяснилось, что практически все дети с ОНР испытывают трудности в идентификации значения невербальной экспрессии, демонстрируют поверхностность восприятия, диффузность сенсорно-перцептивного эталона, недостаточную четкость, полноту, осознанность и вербализованность эталонного образования. При определении значения жестов, позы и мимики дошкольники демонстрируют конкретность, ситуативность восприятия, недостаточную осознанность отдельных элементов невербального поведения. Обозначение семантики невербальных сигналов характеризуется преобладанием описаний физических действий субъекта, не предполагающих наличия в невербальном поведении эмоциональной и коммуникативной составляющей. В процессе интерпретации невербальных средств общения не происходит актуализации антиципирующих моделей, дети с ОНР затрудняются строить вероятностный прогноз, невербальные сигналы не дают им возможности заглянуть за рамки наличествующей ситуации. Антиципирующие модели бедны содержательно, поверхностны и размыты, сопоставление

отдельных элементов невербального поведения и перевод значений из невербальной формы в вербальную затруднены.

Незрелость невербальных средств общения как базовых предпосылок речи, невозможность их адекватного понимания и полноценной интерпретации доказывают необходимость включения в содержание логопедической работы особого раздела, предполагающего развитие у детей с ОНР понимания невербальных средств общения и формирование у дошкольников данной группы невербальных антиципирующих моделей.

Список литературы

1. Агавелян О. К. Общение детей с нарушениями умственного развития: Автореф. дис. на соиск. учен. степ. д-ра психол. наук. – М., 1989. – 34 с.
2. Барменкова Т. Д. Характеристика нарушений связного речевого высказывания у детей дошкольного возраста с общим недоразвитием речи: Автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. пед. наук. – М., 1995. – 17 с.
3. Воронова А. П. Нарушения зрительного гнозиса у детей с речевой патологией // Дефектология. - 1993. - № 1. – С. 47 - 54.
4. Ковалев А. Г. Некоторые аспекты исследования невербальной коммуникации у человека // Вопросы психологии общения и познания людьми друг друга. – Краснодар: Изд-во Кубан. гос. ун-та, 1979. – С. 14 - 24.
5. Ковшиков В. А. Экспрессивная алалия. – СПб.: Изд-во «Ин-т общегуманитарных исследований», 2001. – 96 с.
6. Кондратенко И. Ю. Формирование эмоциональной лексики у дошкольников с нарушениями речи // Выявление и преодоление речевых нарушений в дошкольном возрасте: Метод. пособие. – М.: Изд-во «Айрис-пресс», 2005. – С. 149 - 190.
7. Корнев А. Н. Системный анализ психического развития детей с недоразвитием речи: Автореф. дис. на соиск. учен. степ. д-ра психол. наук. – СПб., 2007. – 36 с.
8. Лабунская В. А. Экспрессия человека: общение и межличностное познание. – Ростов н/Д: Изд-во «Феникс», 1999. – 608 с.
9. Левина Р. Е. Изучение неговорящих детей // Хрестоматия по логопедии (извлечения и тексты): Учеб. пособие: В 2 т. - Т. II – М., 1997. – С. 23 - 32.
10. Леханова О. Л. Невербальные проявления интенциональных направленностей в поведении дошкольников с общим недоразвитием речи // Материалы IV Межрегиональной науч.-практ. конф. «Актуальные проблемы коррекционной педагогики и специальной психологии» (посвященной 15-летию кафедры коррекционной педагогики и специальной психологии), 27–28 апреля

2007 г. / Отв. за вып. О. А. Делисова. – Череповец: ГОУ ВПО ЧГУ, 2007. – С. 68 – 73.

11. *Леханова О. Л.* Особенности невербального кодирования информации детьми с общим недоразвитием речи // Вестник Череповецкого государственного университета: Науч. журнал. – 2007. – № 1. – С. 166–169.

12. *Леханова О. Л.* Особенности понимания и использования невербальных средств общения детьми с общим недоразвитием речи // VI Царскосельские чтения: Междунар. науч.-практ. конф. 23-24 апреля 2002 г. / Под ред. В. И. Скворцова. – Т. VII. – СПб.: ЛГОУ им. А. С. Пушкина, 2002. – С. 69 - 74.

13. *Волкова Л. С.* и др. Логопедия: Учебник для студентов дефектол. фак. пед. высш. учеб. заведений. – Изд. 3-е, перераб. и доп. – М.: Гуманитарный изд. центр ВЛАДОС, 2002. – 680 с.

14. *Мастюкова Е. М.* О нарушении гностических функций у учащихся с тяжелыми расстройствами речи // Дефектология. - 1976. - № 1. – С. 5 - 12.

15. *Павлова О. С.* Формирование коммуникативной деятельности у детей старшего дошкольного возраста с общим недоразвитием речи: Автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. пед. наук. – М., 1998. – 16 с.

16. *Перселени Л. И., Рожкова Л. А.* Нейрофизиологические механизмы нарушений прогностической деятельности у детей с трудностями в обучении // Дефектология. – 1996. – № 5. - С. 15 – 22.

17. *Нершина Н. А.* Коррекция отклонений в процессах восприятия, понимания и употребления тактильно-кинестических знаков невербального общения у умственно отсталых детей: Автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. пед. наук. – Екатеринбург, 1999. - 19 с.

18. *Стершина Т. З.* Понимание эмоциональных состояний другого человека детьми с нарушением умственного развития // Дефектология. – 1988. – № 3. – С. 8 – 15.

19. *Усанова О. И.* Психолого-педагогическое изучение детей с нарушениями речи // Дефектология. - 1993. - № 2. - С. 3 – 12.

20. *Филичева Т. Б., Чиркина Г. В.* Устранение общего недоразвития речи у детей дошкольного возраста: Практическое пособие. - М.: Изд-во «Айрис-пресс», 2004. – 224 с.

21. *Филиман М. Н.* Мозговые механизмы, обуславливающие отклонения в речевом развитии у детей // Дефектология. – 2001. - № 3. – С. 3 - 9.

22. *Фотекова Т. А.* Сочетание нарушений познавательной и речевой сфер в структуре дефекта у детей с общим недоразвитием речи // Дефектология. – 1994. - № 2. - С. 9 - 14.

23. *Цветкова Л. С., Пирцхалайшвили Т. М.* Роль зрительного образа в формировании речи у детей с различными формами речевой патологии // Дефектология. - 1975. - № 5. – С. 15 - 23.

24. *Чаладзе Е. А.* Формирование текстообразования у дошкольников с экспрессивной алалией в процессе логопедической работы: Дис. на соиск. учен. степ. канд. пед. наук. – М., 2001. – 171 с.

25. *Шаховская С. Н.* Алалии // Расстройства речи у детей и подростков. – М., 1969. – С. 156 - 176.

26. *Шаховская С. Н.* Развитие невербальных и вербальных средств коммуникации у безречевых детей // Онтогенез речевой деятельности: норма и патология: Монограф. сб. – М.: Изд-во «Прометей» МПГУ, 2005. – С. 149 - 155.

27. *Шипицина Л. М.* Нейропсихологические аспекты диагностики детей в процессе коррекционно-развивающего обучения // Дефектология. – 1999. – № 5. – С. 3 – 10.

28. *Якушина К. В.* Развитие кинетических средств коммуникации у дошкольников с недоразвитием речи: Автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. пед. наук. – М., 2000. – 16 с.

29. *Berdwhistell R. E.* Introduction to kinetics: An annotation system for analysis of body motion and gesture. – Washington, DC: Foreign Service Institute, 1952. – 240 p.

30. *Ekman P., Friesen W. V.* Unmasking the face. Englewood Cliffs. – NJ: Prentice-Hall. – 1975. – 281 p.

Леханова Ольга Леонидовна – кандидат педагогических наук, доцент кафедры коррекционной педагогики и специальной психологии Череповецкого государственного университета.

Тел.: 8(8202) 51-81-23; 8-921-135-38-97; e-mail: lehanovao@mail.ru

Lehanova Olga Leonidovna – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor at the Department of Correctional Pedagogy and Special Psychology, Cherepovets State University.

Tel.: 8(8202) 51-81-23; 8-921-135-38-97; e-mail: lehanovao@mail.ru

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА В ФОРМИРОВАНИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ НАЧАЛЬНЫХ КЛАССОВ (К ОБУЧЕНИЮ РУССКОМУ ЯЗЫКУ, К ПРЕПОДАВАНИЮ КУРСА «ОКРУЖАЮЩИЙ МИР»)

R. G. Matyushova, T. E. Savicheva, N. N. Chistyakova

PEDAGOGICAL CONDITIONS OF USING A TEACHING METHOD COMPLEX IN FORMATION OF PROFESSIONAL COMPETENCIES IN THE PRIMARY SCHOOL FUTURE TEACHER (FOR TEACHING RUSSIAN AT SCHOOL AND FOR TEACHING «THE WORLD AROUND US» AT THE UNIVERSITY)

В статье определены условия формирования профессиональной компетенции будущего учителя начальных классов. Представлено содержание учебно-методического комплекса.

Раскрыты технологии развивающего обучения: контекстное обучение, деловая игра, метод проектов и др.

Компетенция, компетентность, учебно-методический комплекс, педагогическая технология, контекстное обучение, деловая игра, метод анализа конкретных ситуаций, метод проектов, направляющие тексты.

The paper defines conditions of formation of professional competencies in the future teacher in primary school, as well as presents the content of a teaching method complex.

Technologies of the developing training are described: of contextual training, business gaming, projecting, etc.

Competence, capacity, teaching method complex, pedagogical technology, contextual training, business gaming, case studying, projecting, directing texts.

Удовлетворение потребностей общества требует от современного учителя высокой культуры, глубокой нравственности, сформированной системы ценностей и убеждений, гражданской позиции, заинтересованности педагога в развитии творческого потенциала своих учащихся, способности к инновационной деятельности, самосовершенствованию, профессиональной активности и т. д. В связи с этим одной из основных задач высшей школы, наряду с формированием гармонически развитой личности, является задача формирования профессионально компетентного специалиста. Компетентность представляет собой способность грамотно решать человеком задачи, возникающие в его жизнедеятельности, в том числе и производственной деятельности.

Анализ литературы (Э. Ф. Зеер, И. А. Зимняя, Л. М. Митина, С. Е. Шишов, А. В. Хуторской, Г. Селевко и др.) показал, что единого подхода к определению понятий «компетенция» и «компетентность» в настоящее время не существует.

Вслед за С. Е. Шишовым «под компетенцией

мы понимаем общую способность и готовность личности к деятельности, основанные на знаниях и опыте, которые приобретены благодаря обучению, ориентированные на самостоятельное участие личности в учебно-познавательном процессе, а также направленные на ее успешное включение в трудовую деятельность» [6, с. 60].

На основе анализа литературы [1, с. 13] были выделены профессиональные специализированные компетенции учителя начальных классов:

– ставить цели образовательного, развивающего и воспитательного характера в процессе обучения предметам;

– осуществлять анализ современных вариативных программ и учебников;

– использовать современные научно обоснованные приемы, методы и средства обучения предметам;

– планировать и проводить учебные занятия по предметам с учетом специфики и разделов программы и в соответствии с учебным планом;

– применять современные средства оценивания результатов обучения;

– вносить изменения в содержание изучаемого материала, подбирать и разрабатывать дидактические материалы;

– осуществлять контроль и давать оценку (самооценку) хода и результатов обучения.

Проведенное анкетирование, наблюдение уроков в ходе педагогической практики, анализ конспектов уроков по русскому языку и окружающему миру позволили выявить уровни сформированности профессиональных специализированных компетенций у будущего учителя начальных классов к обучению русскому языку и преподаванию курса «Окружающий мир». Анализ результатов констатирующего эксперимента показал, что на высоком уровне находятся 13,3 %, на среднем уровне – 44,7 %, на низком уровне – 42 % студентов 4-5-го курсов специальности 050708 «Педагогика и методика начального образования». Студенты демонстрируют примерно одинаковый уровень сформированности профессиональных специализированных компетенций к обучению русскому языку и преподаванию курса «Окружающий мир».

Одним из средств, позволяющих выпускнику овладеть профессиональными компетентностями и компетенциями, является научно-методическое обеспечение учебного процесса.

Под научно-методическим обеспечением учебного процесса понимается планирование, разработка и создание оптимальной системы (комплекса) учебно-методической документации и учебно-методических средств обучения.

Теоретическое обоснование проблемы и данные констатирующего эксперимента позволили уточнить гипотезу исследования: научно-методическое обеспечение учебного процесса будет способствовать формированию профессиональной готовности будущего учителя начальных классов (к обучению русскому языку, к преподаванию курса «Окружающий мир») при соблюдении следующих педагогических условий:

– планирование, разработка и создание учебно-методического комплекса (УМК) на основе компетентностного подхода;

– внедрение УМК в учебный процесс;

– реализация развивающих технологий при использовании УМК.

Реализация выделенных условий осуществлялась в рамках формирующего эксперимента.

Одним из условий формирования профессиональных специализированных компетенций является создание УМК. Учебно-методический комплекс включает: рабочий учебный план обучающихся; программы дисциплин «Методика обучения русскому языку и литературе», «Методика преподавания интегративного курса «Окружающий мир»; методические указания по изучению дисциплин и подготовке к различным видам занятий, текущему контролю знаний и промежуточной аттестации; учебные пособия по названным дисциплинам; дидактические материалы для самоконтроля, текущего контроля знаний и промежуточной аттестации (сборники заданий, контрольных работ, тесты для самоконтроля и т. п.); практикум по указанным дисциплинам. В состав УМК могут включаться дополнительные информационные ресурсы: учебные (учебники, учебные пособия, тексты лекций, хрестоматии), информационно-справочные (справочники, словари, в том числе терминологические) и другие материалы. Все материалы УМК представлены на различных типах носителей информации.

Использование УМК в профессиональной подготовке учителя начальных классов может быть эффективным, если будет реализована развивающая функция педагогического образования, которая определяется соответствующими педагогическими технологиями.

Педагогическая технология, по мнению Э. Ф. Зеер, это «совокупность способов, приемов, упражнений, процедур, обеспечивающих продуктивное взаимодействие субъектов образовательного процесса и направленных на достижение планируемого результата» [2, с. 72]. Рассмотрим возможности реализации педагогических технологий в процессе обучения русскому языку и окружающему миру.

Значительное место в формировании профессиональных специализированных компетенций будущего учителя начальных классов занимает контекстное обучение, в котором с помощью всей системы дидактических форм, методов и средств моделируется предметное и социальное содержание будущей профессиональной деятельности специалиста, а усвоение ими абстрактных знаний как знаковых систем наложено на канву этой деятельности. Построение учебного процесса на базе

технологии контекстного обучения позволяет максимально приблизить содержание и процесс учебной деятельности студентов к их дальнейшей профессии. В разнообразных формах учебной деятельности постепенно как бы прорисовывается содержание будущей специальности, что позволяет эффективно осуществлять общее и профессиональное развитие будущих учителей начальных классов. Контекстное обучение представляет собой реализацию динамической модели движения деятельности студентов: от собственно учебной деятельности с ведущей ролью лекций и семинаров через квазипрофессиональную (игровые формы) и учебно-профессиональную (научно-исследовательская работа студентов, производственная практика, дипломное и курсовое проектирование) к собственно профессиональной деятельности.

В рамках контекстного обучения для воссоздания предметного и социального содержания профессиональной деятельности, моделирования системы отношений используются деловые игры.

Деловая игра понимается как форма контекстного обучения, в которой участники осуществляют квазипрофессиональную деятельность, воссоздающую условия и динамику деятельности учителя начальных классов.

В этих условиях усвоение нового знания складывается на канву будущей профессиональной деятельности; обучение приобретает совместный, коллективный характер; развитие личности специалиста осуществляется в результате подчинения двум типам норм: нормам компетентных предметных действий и нормам социальных отношений коллектива.

В качестве примера раскроем содержание деловой игры по разработке и проведению урока русского языка (окружающего мира).

Начальным этапом в конструировании и проведении деловой игры является постановка целей, которые формулируются следующим образом:

– определять представления, понятия и основанные на них умения, которые формируются у младших школьников в процессе изучения данной темы;

– определять цели и задачи урока, последовательность их решения на данном уроке, содержание и способы организации учебной деятельности школьников на каждом этапе, отбирать оптималь-

ные средства обучения, виды учебных заданий и упражнений;

– реализовывать намеченную программу при проведении урока: формулировать вопросы и задания с учетом поставленных целей, обеспечивать принятие детьми учебной задачи, их активное участие в ее решении, осуществлять наблюдение за ходом деятельности учащихся, выявлять и оценивать ее результаты, вносить в содержание и организацию работы на уроке необходимые коррективы;

– делать методические выводы на основе сопоставления результатов с выделенными целями и задачами.

Подготовка к игре включает определение темы и типа урока, класса, в котором он должен быть проведен. Игра предполагает наличие учебников, наличие дидактических материалов, школьной программы.

Для проведения игры студенческая группа делится на две команды. Члены команды получают роли: «учитель», «ученики», «методист», «эксперт», «визуалист», «оппонент», «директор школы» и др. Описание ролей дается в заранее подготовленных пакетах. После того как студентами усвоен ролевой рисунок поведения, поставлены цели и задачи, дается время на разработку конспекта, затем урок непосредственно проигрывается. По окончании игры проводится ее анализ, отмечается, насколько студентам удалось реализовать поставленные цели и задачи. Для конструирования игры студентами используются методические рекомендации, учебные пособия и др., входящие в состав УМК.

Наряду с игровыми технологиями в процессе подготовки учителя начальных классов используются неигровые формы и методы, которые представлены большой группой конкретных ситуаций.

Метод анализа конкретных ситуаций состоит в изучении, оценке и принятии решений по ситуации, которая возникла или может возникнуть при определенных обстоятельствах в процессе обучения младших школьников русскому языку и окружающему миру. Этот метод развивает аналитическое мышление студентов, системный подход к решению проблемы, позволяет выделять варианты правильных и ошибочных решений, выбирать критерии нахождения оптимального решения,

принимать коллективные решения, вносить коррективы.

По учебной функции различают четыре вида ситуаций: *ситуация-проблема*, в которой обучаемые находят причину возникновения описанной ситуации, ставят и разрешают проблему; *ситуация-оценка*, в которой обучаемые дают оценку принятым решениям; *ситуация-иллюстрация*, в которой обучаемые получают примеры по основным темам курса на основании решенных проблем; *ситуация-упражнение*, в которой обучаемые упражняются в решении нетрудных задач, используя метод аналогии (учебные ситуации).

Приведем примеры ситуаций, использованных в процессе формирующего эксперимента.

1) Ситуация-проблема.

Студентам предлагается задание составить аннотацию статей из журналов «Начальная школа», «Начальная школа: плюс-минус», посвященных проблемам обучения орфографии, и подготовить ответы на вопросы: почему качество орфографической подготовки школьников перестало удовлетворять методистов, учителей, родителей и общество в целом; почему знание младшими школьниками орфографических правил не обеспечивает становления прочных навыков правописания?

2) Ситуация-оценка.

При изучении темы «Методика работы с учебником в курсе «Окружающий мир» студентам необходимо проанализировать полные УМК по курсам «Мир вокруг нас» (А. А. Плешаков), «Окружающий мир» (З. А. Клепинина) и оценить возможность их использования для реализации задач экологического образования младших школьников.

3) Ситуация-иллюстрация.

Студентам предлагается проанализировать конспекты двух уроков русского языка на одну и ту же тему; сравнить структуру урока, содержание каждого этапа, методические приемы, целесообразность использования дидактического материала; определить, какие орфографические умения формируются, какими орфографическими знаниями и умениями уже владеют учащиеся.

4) Ситуация-упражнение.

На практическом занятии по методике преподавания интегративного курса «Окружающий мир» в процессе совместной работы преподавателя

и студентов осуществляется выбор средств обучения для изучения темы «Природа тундры». По аналогии в ходе групповой работы студентами составляется перечень оборудования для уроков по темам: «В царстве грибов», «Надежная защита организма», «Воздух и его свойства».

Ситуационное обучение ориентируется на то, что знания и умения даются не как **предмет**, на который должна быть направлена активность студента, а в качестве **средства** решения задач деятельности специалиста. Через учебные ситуации воссоздаются реальные профессиональные фрагменты работы учителя. Таким образом студенту задаются контуры и контексты его будущего профессионального труда.

Конкретные ситуации представлены в практикумах по методикам обучения русскому языку и окружающему миру. Для решения ситуаций используются учебники и учебные пособия, представленные в УМК.

Учебно-профессиональная деятельность студентов предполагает использование проектной технологии.

Метод проектов – «система обучения, при которой учащиеся приобретают знания, умения и навыки, а также компетентности, компетенции и метапрофессиональные качества в процессе конструирования, планирования и выполнения постепенно усложняющихся заданий-проектов» [2, с. 87].

Характерными особенностями метода проектов являются интегрированность, проблемность и контекстность. Первая означает оптимальный синтез сложившихся концепций усвоения знаний и теории обучения. Вторая характеризует проблемность решаемых студентами задач. Третья означает интеграцию учебной, научной и практической деятельности будущих специалистов.

Основу построения данной технологии составляют комплексные проектировочные задания, разработанные с учетом межпредметных связей и целостного характера работы.

Проектное задание заключается в проектировании и создании какого-либо предмета профессиональной деятельности. Например, выполнение курсовой работы предполагает проектирование студентами формирующего эксперимента в школе. Студент, консультируясь с педагогом, опреде-

ляет гипотезу исследования в виде педагогических условий. Затем самостоятельно, используя учебно-методическое обеспечение дисциплины, оформляет проект. При создании проекта формирующего эксперимента студент приобретает опыт творчества, находит способы решения для достижения результата в соответствии с заданными условиями. Наблюдение руководителя за выполнением проекта дает возможность оценить степень сформированности профессиональных компетенций. Важно то, что в ходе выполнения проектов у студентов происходит интеграция профессиональной подготовки по разным учебным дисциплинам.

В ходе исследования для формирования профессиональных специализированных компетенций будущего учителя использовалась технология когнитивного инструктирования с помощью направляющих текстов.

Направляющие тексты представляют собой письменно зафиксированные инструкции для самостоятельного управления учебным процессом, дают информацию о содержании и целях процесса обучения, а также о дополнительных источниках для обработки заданной проблемы.

Направляющие тексты позволяют:

- осуществить взаимосвязь теории и практики при выполнении задания;
- научить студентов сотрудничеству при выполнении группового задания;
- организовать самостоятельное выполнение задания и научить контролировать процесс и результат своего труда.

Приведем пример использования направляющих текстов на занятиях по методике обучения русскому языку в начальных классах.

В процессе работы над темой «Система изучения имени существительного» студентам предлагалась карточка с заданием: «Проведите сопоставительный анализ 2-3 УМК по русскому языку. Направления анализа:

1. Выявите программные требования относительно формирования у младших школьников представлений об имени существительном и его грамматических категориях.

2. Проанализируйте соответствующие программы и учебники по русскому языку.

3. Охарактеризуйте содержание методических рекомендаций в пособиях для учителя с позиций их целесообразности и эффективности для формирования у младших школьников представления об имени существительном как части речи и его грамматических признаках.

4. Обобщите полученные данные, сделайте выводы: назовите достоинства и недостатки каждого УМК. Обоснуйте собственную методическую позицию в вопросе выбора УМК для работы над именами существительными».

Анализ результатов итоговой аттестации студентов специальности 050708 «Педагогика и методика начального образования» по дисциплинам «Методика обучения русскому языку и литературе», «Методика преподавания интегративного курса «Окружающий мир» позволяет судить об эффективности использования учебно-методического комплекса в формировании профессиональной компетентности будущего учителя начальных классов.

Список литературы

1. Егорова Е. Б. Обновление содержания подготовки учителей начальных классов в процессе корректировки ГОС ВПО по специальностям педагогического образования // Профессиональное образование учителя начальных классов. Материалы выездного заседания Учебно-методической комиссии по педагогике и методике начального образования УМО по специальностям педагогического образования. Самара, 2-4 июня 2005 г. – Самара, 2005.
2. Зеер Э. Ф., Павлова А. М., Сыманюк Э. Э. Модернизация профессионального образования: компетентностный подход. – М.: Московский психолого-социальный институт, 2005.
3. Зимняя И. А. Педагогическая психология. – М.: Логос, 1999.
4. Селевко И. Г. Компетентности и их классификация // Народное образование. – 2004. - № 4.
5. Хуторской А. В. Ключевые компетенции как компонент личностно-ориентированной парадигмы образования // Народное образование. – 2004. - № 2.
6. Шишов С. Е., Аганов И. Г. Компетентностный подход к образованию: прихоть или необходимость? // Стандарты и мониторинг в образовании. – 2002. - № 2.

Савичева Татьяна Евгеньевна – доцент кафедры педагогики и методики начального образования Череповецкого государственного университета.

Тел.: 8(8202) 51–82–91.

Чистякова Наталья Николаевна – кандидат педагогических наук, доцент кафедры педагогики и методики начального образования Череповецкого государственного университета.

Тел.: 8(8202) 51–82–91.

Matyushova Rimma Grigorievna – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor at the Department of Primary School Pedagogy and Methods, Cherepovets State University.

Tel.: 8(8202) 51–82–91.

Savicheva Tatiana Evgenievna – Associate Professor at the Department of Primary School Pedagogy and Methods, Cherepovets State University.

Tel.: 8(8202) 51–82–91.

Chistyakova Natalia Nickolaevna – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor at the Department of Primary School Pedagogy and Methods, Cherepovets State University.

Tel.: 8(8202) 51–82–91.

Раздел 2

ПСИХОЛОГИЯ

УДК 37.018.2

М. М. Иванова

**МОНИТОРИНГ ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ГОТОВНОСТИ
БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ НАЧАЛЬНЫХ КЛАССОВ
К ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

М. М. Иванова

**MONITORING OF PSYCHOLOGICAL AND PEDAGOGICAL READINESS
OF FUTURE PRIMARY SCHOOL TEACHERS
FOR THEIR PROFESSIONAL ACTIVITY**

В статье раскрываются сущность, содержание и технология мониторинга готовности будущих учителей начальных классов к профессиональной деятельности. Анализируются результаты диагностики студентов 1 – 5-го курсов, полученные на занятиях педагогических дисциплин, во время и после педагогической практики.

Готовность студентов к профессионально-педагогической деятельности (мониторинг, результаты).

The paper considers the essence, content and technology of monitoring of the future primary school teachers' readiness for their professional activity. The results of the diagnostics of the 1st – 5th year students' activity at the lessons in pedagogical disciplines and during and after their pedagogical practice are analyzed.

Students' readiness for their professional activity in the field of Pedagogy (monitoring, results).

Мониторинг предполагает непрерывный процесс получения, обработки, хранения и передачи информации о качестве подготовки специалистов с целью корректировки образовательного процесса и прогнозирования его развития. Готовность студентов специальности 050708 «Педагогика и методика начального образования» к профессио-

нальной деятельности изучается нами ежегодно на таких дисциплинах, как «Общие основы педагогики» (1-й курс), «Теория обучения детей младшего школьного возраста» (2-й курс), во время и после педагогической практики (3 – 5-й курсы). Кроме того, на 4-м курсе со студентами проводятся занятия курса по выбору «Педагогическая техника»,

где диагностические процедуры являются обязательной составной частью каждого практического занятия.

Цель данной статьи – показать критерии исследования психолого-педагогической готовности студентов, применяемые диагностические методики и результаты, полученные автором статьи в течение 2007/2008 учебного года и в начале 2008/2009-го.

На первом курсе мы изучаем склонность к профессиональной сфере «человек – человек» («Дифференциально-диагностический опросник» Е. А. Климовой) и диагностируем направленность личности (методика Сmekала – Кучера) [1]. На 2-м курсе планируем со студентами проанализировать наличие и уровень развития профессионально значимых качеств личности, таких как коммуникабельность, эмпатийность и рефлексивные способности (методики Э. Ф. Зеер, А. М. Павловой, Э. Э. Сыманюк) [3], а также ценностные ориентации на основе «Теста смысложизненных ориентаций» Д. А. Леонтьева [4].

В начале третьего курса проводится диагностика сплоченности коллектива, после практики студенты оценивают свой уровень профессионализма (методики Л. И. Булдыгиной, О. Г. Красношлыковой) [2], в дальнейшем планируется включить экспертную оценку умений педагогической техники, профессионального имиджа, стремления к саморазвитию. На 4-м курсе во время и после практики в школе диагностируем педагогические компетентности и компетенции (методики, разработанные под руководством Э. Ф. Зеер, а также опросники А. В. Карпова, Т. Г. Новиковой и др.) [2], [3].

На 5-м курсе до практики диагностируем степень ориентации студентов на личностную или дисциплинарную модель взаимодействия с детьми (методика В. Г. Маралова) [5], после практики – мотивацию педагогической деятельности (методика К. Замфир в модификации А. Реана) и факторы привлекательности профессии (методика В. А. Ядова в модификации Н. В. Кузьминой, А. А. Реана) [1].

Проанализируем полученные данные. Диагностика профессиональной направленности студентов первого курса в 2007/2008 учебном году показала, что 80 % опрошенных ориентированы на профессии типа «человек – художественный образ» и 20 % – на профессии типа «человек – чело-

век». В 2008/2009 учебном году первокурсники показали следующие результаты: 54,2 % ориентированы на профессии типа «человек – художественный образ», 29 % – на профессии типа «человек – человек», 8,4 % – на профессии типа «человек – знаковая система» и по 4,2 % – на профессии типа «человек – техника» и «человек – природа». Таким образом, только 20 – 29 % студентов ориентированы на педагогическую профессию.

Устный опрос студентов показал, что примерно половина учебной группы выбрала специальность «Педагогика и методика начального образования» осознанно, что было связано с мечтой детства стать учителем, повторить профессиональный путь близких родственников, работающих в сфере образования. В дальнейшем планируем возобновить традицию написания студентами сочинения на тему «Моя будущая профессия».

Диагностика направленности личности показала, что 34,4 % студентов имеют коллективистскую направленность, то есть направленность на взаимодействие, что наиболее предпочтительно для педагогов. У 30,2 % студентов деловая направленность, то есть преобладает увлеченность процессом решения задач, у 22,5 % доминирует личностная направленность, то есть преобладают мотивы собственного благополучия, стремления к личному первенству, престижу; у 8,6 % студентов личностная и коллективистская направленности уравновешиваются; у 4,3 % студентов в равной степени выражены личностная и деловая направленности. Таким образом, только 43 % первокурсников 2008/2009 учебного года проявляют наибольший интерес к совместной деятельности, к общению и поддержанию хороших взаимоотношений, что для профессии учителя наиболее значимо.

Анализ ответов студентов показал, что большинство студентов лучшими преподавателями считают тех, кто создает в коллективе атмосферу, в которой никто не боится высказать свою точку зрения, а плохими – тех, кто производит впечатление, что предмет, который они преподают, их не интересует. Основную роль школы они видят в развитии у учеников индивидуальных способностей и самостоятельности. Свое свободное время меньшее число студентов потратили бы на самообразование, большинство предпочитают общение с друзьями и больше всего не любят, когда ухуд-

шаются товарищеские отношения. Предпочитают знать, как достичь цели, но не самостоятельно ставить цели или привлекать других к их достижению, больше ценят процесс работы, а не конкретный результат.

Опрос второкурсников в 2007/2008 гг. показал, что приоритетными ценностями для них (в порядке убывания значимости) являются семья, друзья, здоровье, материальные ценности, знания, искусство, спорт, Отечество, природа. Среди ценностей-качеств доминируют справедливость, честность, уважение, доброта, отзывчивость, преданность, сострадание, общительность, патриотизм. Отметим, что готовый список терминальных и инструментальных ценностей студентам не давался. Предлагалось самим написать, что они ценят больше всего, а потом ценности ранжировались по количеству выборов. Развернутого исследования ценностных ориентаций студентов нами пока не проводилось. Наблюдение за студентами во время занятий показало, что большая часть из них обладает необходимыми природными профессионально значимыми качествами личности, такими как коммуникабельность и эмпатийность, менее выражена способность к рефлексии.

Применение теста «Восприятие индивидом группы» на третьем курсе показало, что 80 % студентов воспринимают группу прагматически, то есть с точки зрения полезности, и отдают предпочтение контактам лишь с наиболее компетентными источниками информации, способными оказать помощь. 13,4 % студентов относятся к группе нейтрально (индивидуалисты), уклоняются от совместных форм деятельности и ограничивают контакты в общении. Коллективистический тип, когда группа воспринимается как самостоятельная ценность, наблюдается заинтересованность в успехах каждого и стремление внести свой вклад в жизнедеятельность группы, проявился только у одного студента (6,6 %). Эти данные подтверждаются и наблюдением за студентами во время участия в совместных мероприятиях. Отметим, что к концу третьего курса большинство студентов совмещают учебу с работой, некоторые посещают дополнительные платные курсы или бесплатные занятия в различных объединениях, которые помогают им реализовывать свои способности, не востребованные на учебных занятиях в вузе. При-

чем только 13,4 % студентов работают с детьми (по подготовке к школе, в сфере дополнительного образования).

После прохождения педагогической практики в школе студенты оценили свой уровень профессионализма по таким критериям, как имидж, профессионально значимые качества личности, профессиональные знания, педагогическая техника, стремление к саморазвитию. Самооценка производилась по 10-балльной шкале. Уровень профессионализма в целом у 50 % студентов получился выше среднего и у 50 % – средний. Высокие баллы получили показатели стремления к саморазвитию и профессионально значимые качества личности, причем не только природные, но и как следствие образования и профессиональной деятельности (8 баллов и более). Средние баллы студенты поставили себе по показателям «профессиональные знания» (предметные, методические, психолого-педагогические) и «профессиональный имидж» (вербальный, кинетический, габаритный), на последнее обращалось особое внимание во время установочной конференции по педпрактике. Меньше всего баллов получили умения педагогической техники (вербальной, невербальной, по саморегуляции). По мнению методистов, курировавших практику, самооценка некоторых студентов несколько завышенная.

Можно сравнить эти данные с результатами студентов 5-го курса 2007/2008 гг., чья самооценка более адекватна (табл. 1). В качестве экспериментальной рассматривалась группа студентов до и после изучения курса по выбору «Педагогическая техника».

Таблица 1

Результаты самооценки профессионализма студентов (2007/2008 учебный год)

Студенты	Уровни, в %		
	высокий	выше среднего	средний
3-й курс	–	50	50
Экспериментальная группа (до эксперимента)	–	38	62
Экспериментальная группа (после эксперимента)	–	62	38
5-й курс	10	50	40

На 4-м курсе на основе методик, представленных в книге Э. Ф. Зеер, А. М. Павловой и Э. Э. Сыманюк, мы диагностируем социально-коммуникативную компетентность (табл. 2) и профессиональные компетенции по решению педагогических задач. Кроме того, студентам предлагается самостоятельно проанализировать уровень рефлексивности (опросник А. В. Карпова), выявить собственные резервы самосовершенствования педагогических умений (опросник Т. Г. Новиковой) и использовать другие методики из приведенных ниже источников. На основе выявленных проблем студентам предлагается подобрать материал для самосовершенствования и выступить с докладом перед группой.

Занятия курса по выбору «Педагогическая техника» включали рассмотрение вопросов по следующим темам: «Сущность педагогического мастерства», «Педагогическое общение», «Педагогический имидж», «Физическая и психическая раскрепощенность педагога», «Мимика и пластика педагога», «Техника речи», «Управленческие, организационные, актерско-режиссерские умения педагога», «Техника групповой работы», «Конфликт и взаимодействие в педагогическом процессе».

Таблица 2

Результаты диагностики социально-коммуникативной компетентности студентов (2007/2008 учебный год)

Студенты	Уровни, в %			
	высокий	выше среднего	средний	ниже среднего
4-й курс	–	16,6	75,1	8,3
5-й курс	21,7	30,5	43,5	4,3

Диагностика показала, что студенты социально адаптивны, миролюбивы, умеют взаимодействовать с самыми различными людьми, приспосабливаться к изменяющимся обстоятельствам, делать переоценку событий; не боятся расхождения во взглядах, умеют отстаивать свою точку зрения без конфликтов; предпочитают определенность, не всегда терпимо относятся к чужому мнению, проявляется некоторая ортодоксальность мышления, отсутствие сомнений, однозначность восприятия. По шкале «оптимизм – пессимизм» получены средние баллы, но есть равное количество студен-

тов, склонных больше к пессимизму или оптимизму (по 18 %). Над толерантностью, в частности фрустрационной, студентам предстоит еще работать, т. к. способность адекватно оценивать ситуацию, конструктивно решать ее, противостоя жизненным трудностям, сформирована пока недостаточно.

86,7 % студентов 5-го курса (2007/2008 учебный год) и все пятикурсники (2008/2009 учебный год) показали себя как специалисты. Их действия осмысленны, для них главное, чтобы учащиеся обладали высоким уровнем обученности и воспитанности, они добиваются хорошей успеваемости. Однако пока уделяют недостаточно внимания личностному развитию учащихся, дифференцированное обучение применяют от случая к случаю. Не было выявлено студентов, которых можно было бы отнести к «профессионалам», и это закономерно, поскольку педагогического опыта, полученного во время практик, для этого недостаточно. 13,3 % опрошенных студентов (2007/2008 гг.) оказались равнодушными к педагогической деятельности («ремесленники»). Это студенты, в чьи планы никогда не входила работа в школе, в 2008/2009 учебном году таких студентов не оказалось.

Диагностика ориентированности студентов выпускного курса этого учебного года на ту или иную модель взаимодействия с детьми показала, что у 42 % студентов выраженная ориентированность на личностную модель взаимодействия, у 33 % – умеренная ориентированность на личностную модель, у 16,7 % студентов умеренная ориентированность на учебно-дисциплинарную модель и у 8,3 % – выраженная ориентированность на учебно-дисциплинарную модель.

После педагогической практики у 75 % пятикурсников доминируют внутренние мотивы профессиональной деятельности, такие как удовлетворение от самого процесса и результата работы и возможность наиболее полной самореализации именно в педагогической деятельности. У 25 % преобладают внешние положительные мотивы (главным образом, потребность в достижении социального престижа и уважения со стороны других).

Среди факторов привлекательности педагогической профессии и работы в школе студенты вы-

бирают (в порядке уменьшения значимости):

- работа требует постоянного творчества,
- есть возможность самосовершенствования,
- работа с людьми,
- возможность достичь социального признания и уважения,
- работа соответствует способностям, характеру.

Среди отрицательных факторов студенты выделяют (также в порядке уменьшения значимости):

- небольшую заработную плату,
- переутомление от работы, от частого контакта с людьми,
- большой (в плане подготовки) рабочий день,
- обществом мало оценивается важность педагогического труда,
- страх, что не получится (самостоятельно выделено одной студенткой).

Цель проводимого мониторинга – вместе со студентами проанализировать индивидуальный уровень готовности к профессионально-педагогической

деятельности, достоинства и недостатки подготовки и на основе полученных данных внести коррективы в педагогический процесс в вузе. Представленные в данной статье методики и ранее применялись автором в работе со студентами, однако полный комплекс начал вводиться лишь в 2007/2008 учебном году. Поэтому общие выводы о проблемах подготовки делать, на наш взгляд, преждевременно.

Список литературы

1. Бордовская Н. В., Реан А. А. Педагогика: Учебник для вузов. – СПб.: Питер, 2000.
2. Булдыгина Л. И., Красношлыкова О. Г. Педагогический мониторинг: Программа мониторингового исследования: Учеб.-метод. пособие. – Кемерово, 2003.
3. Зеер Э. Ф., Павлова А. М., Сыманюк Э. Э. Модернизация профессионального образования: компетентностный подход: Учеб. пособие. – М., 2005.
4. Леонтьев Д. А. Тест смысловых ориентаций. – М., 1992.
5. Психологические особенности ориентации педагогов на личностную модель взаимодействия с детьми / Под ред. В. Г. Маралова. – М., 2005.

Иванова Маргарита Михайловна – кандидат педагогических наук, доцент кафедры Череповецкого государственного университета.

Тел.: 8(8202) 51–82–91.

Ivanova Margarita Michailovna – Candidate of Pedagogy, Associate Professor, the Department of Pedagogy and Methods of Primary School Teaching, Cherepovets State University.

Tel.: 8(8202) 51–82–91.

УДК 314.7:159.992.4

А. А. Ильясов

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВЗГЛЯДОВ Г. ЗИММЕЛЯ И З. ФРЕЙДА НА ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ КОНФЛИКТОВ

А. А. Iliasov

COMPARATIVE ANALYSIS OF G. ZIMMEL'S AND Z. FREUD'S VIEWS ON THE CAUSES OF CONFLICTS

В статье сопоставляются взгляды Георга Зиммеля и Зигмунда Фрейда на природу конфликта. Отмечается общность их взглядов на причины конфликтов, которые заложены в природе человека, а также иррациональная сущность скрытых мотивов и негативных социальных установок. Однако Фрейд в своей теории идет гораздо дальше, объясняя общество как механизм ограничения бессознательных агрессивных инстинктов, культуру как результат сублимации бессознательных, разрушительных импульсов; войну как результат непосредственной реализации тех же агрессивных начал. К тому же если Зим-

мель описывает конфликты, вызванные природной враждебностью, на межличностном и межгрупповом уровне, то Фрейд переносит конфликт на более глубокий, внутриличностный уровень.

Конфликт, скрытые мотивы, защитная реакция, сублимация, бессознательное, внутриличностный конфликт, межличностный конфликт.

The paper considers George Zimmel's and Sigmund Freud's views on the nature of conflict. One may note the common character of their views on the causes of conflicts that are innate in man, as well as irrational essence of the ulterior motives and negative social aims. However, Freud goes further in his theory. He explains society as a mechanism restricting unconscious aggressive instincts; treats culture as a result of sublimation of unconscious, destructive impulses; considers war as a result of direct realization of the same aggressive elements. Besides, while Zimmel describes conflicts caused by natural hostility at the interpersonal and intergroup level, Freud transfers conflict to a deeper intrapersonal level.

Conflict, ulterior motives, sublimation, unconscious, intrapersonal conflict, interpersonal conflict.

Понимание конфликта связано с пониманием природы самого человека. Что такое человек? В чем состоит его собственная природа? В этом смысле интересно сопоставить взгляды Георга Зиммеля и Зигмунда Фрейда.

В своей работе «Человек как враг» Г. Зиммель анализирует многочисленные факты враждебности между отдельными индивидами и большими группами, причем эта враждебность очень слабо аргументирована: «Один английский историк рассказывает, что совсем недавно передрались между собой две ирландские партии, вражда которых возникла из спора относительно масти какой-то коровы. В Индии несколько десятилетий назад происходили серьезные восстания вследствие распри двух партий, ничего не знавших одна о другой, кроме того, что они – партии правой и левой руки. И только, так сказать, на другом конце эта ничтожность поводов для спора обнаруживает себя в том, что он часто завершается явлениями просто ребяческими. Магометане и индусы живут в Индии в постоянной, латентной вражде и отмечают ее тем, что магометане застегивают свое верхнее платье направо, а индусы – налево, что на общих трапезах первые усаживаются в круг, а вторые – в ряд, что бедные магометане используют в качестве тарелки одну сторону листа, а бедные индусы – другую. В человеческой вражде причины и их действия часто до такой степени находятся вне связи и разумной пропорции, что невозможно правильно понять, является ли мнимый предмет спора его действительным поводом или всего только выходом для уже существующей вражды» [1, с. 115 – 116].

По мнению Зиммеля, люди никогда не любили

друг друга из-за вещей столь малых и ничтожных, как те, из-за которых один другого ненавидит. Более того, по его наблюдениям, выжить ненависть и враждебные настроения гораздо легче, чем дружелюбие и любовь. Отсюда Зиммель делает вывод, если причины конфликта столь незначительны, а подчас, действительно, просто смехотворны, то это не истинная причина конфликтов – скорее повод.

В чем же тогда истинная причина конфликтов? В природе человека – отвечает Зиммель. «На сущностно присущую нам антипатию указывает нередко и такое явление, как «дух противоречия», свойственный отнюдь не только принципиальным упрямам, всегда говорящим «нет»... Даже во вполне гармоничных отношениях у многих достаточно податливых натур этот оппозиционный инстинкт выступает с неизбежностью рефлекторного движения и подмешивается, пусть и без видимых последствий, к поведению в целом.

Допустим, это действительно захотели бы назвать защитным инстинктом – ведь и многие животные автоматически выбрасывают свои приспособления для защиты и нападения в ответ на одно только прикосновение. Но тем самым был бы только доказан изначальный, фундаментальный характер оппозиции, так как это означало бы, что личность, даже и не подвергаясь нападению, лишь реагируя на самовыражения других, не способна утверждать себя иначе, как через оппозицию, что первый инстинкт, при помощи которого она себя утверждает, есть отрицание другого» [1, с. 115].

Более того, Зиммель считает, что всяческие антипатии и разделение на партии, интриги и случаи открытой борьбы ставят враждебность в ряд тех

первичных человеческих энергий, которые не высвобождаемы внешней реальностью их предметов, а сами для себя эти предметы создают. Иначе говоря, человек часто не потому враждебен, что есть реальный враг, а потому имеет врагов, что есть враждебность – как определенный настрой его души. Следовательно, если врага нет, то необходимо его найти.

Возникает вопрос, зачем так необходим враг? По-видимому, не только как объект реализации своей враждебности или потому, что наличие врага мобилизует личность и сплачивает группу. Враг побуждает к борьбе. Борьба неразрывно связана с понятиями подвига и героизма. Но самое главное – борьба придает жизни смысл, оправдывает жизнь (а часто оправдывает и смерть). Понятия «враг», «борьба», «подвиг» у нас чаще всего ассоциируются с войной, со столкновениями вооруженных групп. Здесь действительно чаще встречаются и блестящие победы, и великие подвиги.

По-видимому, с персонифицированным врагом бороться легче, чем если враг не персонифицирован. Наверное, поэтому менее впечатляющи успехи в борьбе с несправедливостью, глупостью, невежеством и людскими пороками. Во второй части своей работы «Человек как враг» Зиммель анализирует особенности конфликтов между людьми, группами и т. п., у которых много общего. Вывод парадоксален: в этих случаях война более страстная, конфликт более острый. Он объясняет это тем, что существует два рода общностей: общность качеств и общность включенности в единую социальную связь.

При общности качеств конфликт острее потому, что большая область взаимной общности становится само собой разумеющейся, как бы фоном, а то, что на данный момент рознит, и определяет позиции конфликтующих сторон. При включенности в единую социальную связь конфликт обостряется в связи с тем, что в конфликт вовлекается и все то, что образует социальную связь, из-за чего спор перерастает сам повод.

Зигмунд Фрейд, занимаясь исследованиями в области теории личности, также внес большой вклад в разработку социологии конфликта. Фрейд открыл многослойную структуру личности, обнаружив феномены «Я», «сверх-Я» и «Оно» в каждой личности, выявив внутренний конфликт соз-

нательного и подсознательного в индивиду. Фрейдом были выделены две потребности, определяющие психическую деятельность человека: либидозную и агрессивную. Но так как удовлетворение этих потребностей наталкивается на препятствия со стороны окружающего мира, они вытесняются, образуя область бессознательного. Но все же они прорываются, обходя цензуру сознания, и проявляются в виде символов.

В дальнейшем психоанализ Фрейда не ограничился областью чисто психологической – он распространился и на всю историю человеческой культуры. Все, что человек делает, производит (произведения литературы, искусства), является символизацией вытесненных в «подполье» бессознательных потребностей, они могут проявляться в разных формах обыденной жизни – оговорах, сновидениях. В мифах, обычаях Фрейд тоже усматривал символизацию вытесненных биологических потребностей.

Три основополагающих компонента личности (Оно, Я, Сверх-Я) находятся в сложной взаимозависимости. Оно представляет собой арену, где с одной стороны властвуют вытесненные бессознательным инстинкты, а с другой – идет подчинение принципу удовольствия; Я, с одной стороны, следует бессознательным инстинктам, а с другой – подчиняется нормативам и требованиям реальности. Супер-эго – это совокупность моральных устоев общества, она выполняет роль «цензора». Таким образом, Эго находится в конфликте, ибо требования Ид и Супер-эго несовместимы. Поэтому Я постоянно прибегает к защитным механизмам: вытеснению, сублимации. Само вытеснение совершается неосознанно.

Однако мотивы, переживания, чувства, которые «переселяются» в область бессознательного, продолжают действовать в виде символов, в виде деятельности, которая приемлема для «цензора». Для осуществления разнообразных функций форм деятельности Фрейд выделил целую систему специальных механизмов (сублимация, проекция, перенос, вытеснение, регрессия). Организм рассматривается как сложная энергетическая система, управляемая законом сохранения энергии.

Поэтому если либидо остановлено в одном из своих проявлений, оно должно неизбежно произвести какие-то другие эффекты. Супер-эго обеспе-

чивает социальную приемлемость этих эффектов. Однако, если это ему не удастся, конфликт между Ид и Супер-эго приобретает обостренный характер, нормальное функционирование системы нарушается; блокирование либидо находит свое выражение в симптомах болезни, невроза. Таким образом, Фрейд, начав с анализа единичных случаев невроза, распространил свои положения на психологию и философию. Врожденные инстинкты (либидозные и агрессивные) объявляются основой индивидуального и исторического развития.

Идея антагонизма между человеческим сознанием и обществом привела Фрейда к объяснению возникновения войн в рамках его теории: «Согласно нашей гипотезе имеются только два вида человеческих инстинктов: одни стремятся сохранять и объединять... А другие стремятся разрушать и убивать; эти последние мы классифицируем вместе как агрессивный, или разрушительный, инстинкт... В результате некоторых умозрительных построений мы пришли к предположению, что этот последний инстинкт действует в каждом живом существе и старается разрушить его и свести жизнь к ее первоначальному состоянию неодушевленной материи. Этот инстинкт совершенно серьезно заслуживает названия инстинкта смерти» [2, с. 8].

Само общество, по Фрейду, возникло лишь в силу необходимости ограничения и подавления разрушительных по своей природе инстинктов человека, поскольку человек не может справиться с ними в одиночестве. Но это привело, в свою очередь, к неразрешимому противоречию между обществом и человеком, ибо последний стремится к полной свободе в удовлетворении своих желаний, а общество ее ограничивает. В 1929 году Фрейд написал книгу «Цивилизация и ее несчастья», в которой он рассматривает чувство вины как наиболее важную проблему эволюции культуры.

Зиммель и Фрейд с разных сторон подошли к проблеме немотивированной агрессии, когда причину конфликта трудно обнаружить или она настолько незначительна, что невозможно рассматривать ее всерьез. Однако в таких немотивированных конфликтах мотив все-таки существует, просто он скрыт и неосознан. Проблема в том, насколько сильны эти скрытые мотивы и какова эта природа.

По Фрейду, практически любой осознанный мотив, даже самый возвышенный, имеет своего скрытого двойника, который не допущен до сознания цензурой психологических защит. Согласно Зиммелю причинами немотивированной агрессии могут быть негативные социальные установки, например «свои» и «чужие».

Таким образом, Фрейд, так же как и Зиммель, придерживается точки зрения, что причины конфликтов заложены в сущности человека, а скрытые мотивы и негативные социальные установки имеют иррациональную природу. Однако Фрейд в своей теории идет гораздо дальше, объясняя общество как механизм ограничения бессознательных агрессивных инстинктов, культуру как результат сублимации бессознательных, разрушительных импульсов; войну как результат непосредственной реализации тех же агрессивных начал. К тому же если Зиммель описывает конфликты, вызванные природной враждебностью, на межличностном и межгрупповом уровне, то Фрейд переносит конфликт на более глубокий, внутриличностный уровень.

Список литературы

1. Зиммель Г. Человек как враг // Социологический журнал. – 1994. – № 2. – С. 114 – 119.
2. Фрейд З. Введение в психоанализ. – М., 1988.
3. Фрейд З. Цивилизация и ее несчастья. – СПб., 1995.

Ильясов Аддан Аладинович – кандидат психологических наук, доцент кафедры социологии Череповецкого государственного университета.

Тел.: 8-921-148-21-00.

Iliasov Addan Aladinovich – PhD (Psychology), Associate Professor, Department of Sociology, Cherepovets State University.
Tel.: 8-921-148-21-00.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ОТНОШЕНИЯ К ОПАСНОСТЯМ СТУДЕНТОВ И РАБОТАЮЩИХ ПСИХОЛОГОВ

V. G. Maralov

COMPARATIVE ANALYSIS OF STUDENTS' AND ACTING PSYCHOLOGISTS' ATTITUDE TO DANGERS

В статье дается сравнительный анализ отношения к опасностям студентов – будущих психологов и работающих психологов образования. Показывается, что существенные различия обнаруживаются в оценке угроз психологическому и социальному благополучию на фоне стабильно высокой оценки опасностей жизни и здоровью человека. Делается вывод о необходимости перестройки профилактической работы в сторону обучения и взрослых, и детей анализу своего жизненного пути с позиций безопасности.

Физическое, психическое, социальное развитие; опасность, безопасность, угрозы жизни и здоровью, психологическому и социальному благополучию; студенты, работающие психологи.

The paper contains comparative analysis of attitudes to dangers exhibited by students as future psychologists and acting psychologists. Essential differences are revealed in the evaluation of dangers to psychological and social welfare on the one hand and of the dangers to human life and health on the other hand. The paper concludes that there is a necessity to change preventive actions in the direction of teaching both adults and children how to analyze their life styles from the point of view of safety.

Physical, psychological and social development; danger, safety and threats to life and health, to psychological and social welfare; students and acting psychologists.

Проблема обеспечения безопасности человека в последние десятилетия выдвинулась в число ведущих проблем современности. Это связано со многими обстоятельствами: военными конфликтами, террористическими актами, природными и техногенными катастрофами, нестабильностью общественного и экономического развития, ускорением темпа жизни и другими. В нашей стране это обусловлено еще и сменой политических ориентаций, фактически общественного строя, что объективно требует от человека повышения уровня ответственности за свою жизнь и в то же время несет множество новых угроз, с которыми в прежние времена он не встречался. Поэтому становится очевидным, что личность вынуждена жить в ситуации нестабильности, неопределенности, в ситуации угроз и должна быть подготовлена к встрече с ними. Особенно не защищенным в этом отношении является подрастающее поколение. Именно оно в большей степени нуждается в защите. Такая защита может осуществляться в двух направлениях. С одной стороны, сюда относится создание безопасной материальной, психологиче-

ской и социальной среды, с другой – проведение специальной работы, направленной на формирование культуры безопасности личности или, как сейчас говорят, на воспитание личности безопасного типа.

Необходимость решения сложных задач, связанных с обеспечением безопасности детей и молодежи на разных этапах онтогенеза, в качестве самостоятельной выдвигает проблему отношения личности к опасностям. Какие факторы и обстоятельства жизни идентифицируются дошкольниками, школьниками, студентами с угрозами? Имеют ли они опыт встречи с опасностями и как выходили из сложившихся ситуаций? Насколько опасным они воспринимают настоящее и будущее? Чего боятся в данный момент жизни? Готовы ли преодолевать жизненные трудности и справляться с возникающими опасностями? Вот только некоторые вопросы, на которые важно ответить ученым и практикам, причем с учетом специфики возраста, для того, чтобы эффективно выстроить работу по обеспечению безопасности подрастающего поколения.

Цель настоящего исследования, которое носит пилотажный характер, составило выявление особенностей отношения к опасностям студентов – будущих психологов и работающих психологов. Выбор именно такого контингента не случаен. Мы исходили из соображения, что психологи способны проявить большую сензитивность к этим проблемам, чем другие категории людей. Это позволит в дальнейшем выдвинуть ряд гипотез, связанных с исследованием отношения к опасностям различными категориями детей и молодых людей на разных этапах онтогенеза и социализации.

Было выдвинуто предположение о том, что имеются различия в оценке разных групп опасностей физическому развитию, психологическому и социальному благополучию у учащихся (студенты) и работающих людей (психологи-практики). С возрастом, по нашему мнению, будет возрастать роль угроз социальному и психологическому благополучию при стабильно высоком уровне оценки значимости угроз жизни и здоровью человека.

В качестве испытуемых выступили студенты – будущие психологи (3-й курс, обследование проводилось в середине семестра) и работающие практические психологи образования, всего 80 человек, в большинстве своем женщины. Основным методом исследования был опрос, данные которого затем уточнялись с помощью бесед с отдельными испытуемыми.

Теоретической моделью исследования выступило положение о единстве физического, психического и социального развития личности с учетом специфики угроз каждому из названных его видов. Схематически это можно представить следующим образом (рис. 1).



Рис. 1. Модель классификации угроз в зависимости от их направленности на физическое, психическое и социальное развитие личности

Сделаем некоторые пояснения. Для каждого вида развития существует своя группа угроз. Угрозы жизни и здоровью, то есть самому физическому существованию человека, можно назвать опасностями первого рода. При их наличии угрозы психологическому благополучию, социальному статусу и карьере человека отходят на второй план. Опасности психологического типа, связанные с эмоциональными переживаниями, стрессами, фрустрациями, конфликтами, – это угрозы второго рода. При достаточной выраженности и отсутствии угроз первого рода они отодвигают на периферию угрозы, связанные с социальным статусом и материальным благополучием. Массированное длительное или интенсивное воздействие опасностей психологического уровня отрицательно отражается не только на психическом развитии, но и на развитии физическом и социальном.

Угрозы социальному развитию, как опасности третьего рода, выходят на первый план и наиболее интенсивно переживаются личностью, если в это время явно не преобладают угрозы первого и второго рода. Тем не менее их наличие и неспособность человека справиться с ситуацией может приводить к дестабилизации как психологического, так и физического состояния. В принципе, любая угроза оказывает влияние на все уровни организации человека как биологического индивида, социального индивида, личности и его развитие.

Обратимся непосредственно к некоторым результатам исследования. Прежде всего нас интересовал вопрос, насколько чувствуют себя безопасно студенты и психологи в настоящий момент времени. Результаты отражены на рис. 2.

Как видно из рис. 2, обнаружилось существование

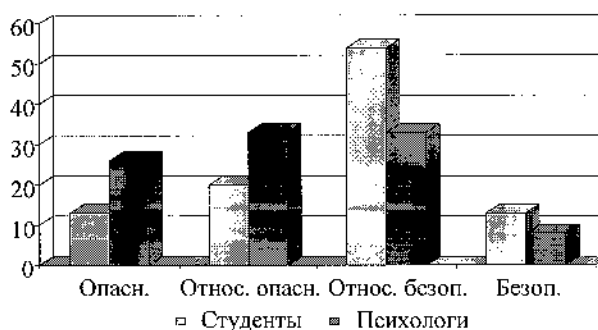


Рис. 2. Восприятие настоящего студентами и психологами как опасного или безопасного

ные различия в восприятии настоящего как опасного или безопасного студентами и работающими психологами. 13 % студентов воспринимают настоящее как опасное, 20 % – как относительно опасное, 54 % – как относительно безопасное и 13 % – как полностью безопасное. У работающих психологов несколько иные ощущения безопасности. 26 % испытывают состояние опасности, 33 % – относительной опасности, 33 % находятся в состоянии относительной безопасности и всего 8 % ощущают себя в полной безопасности. Если попытаться обобщить полученные данные, то можно сделать однозначный вывод: более двух третей студентов чувствуют себя в относительной безопасности, тогда как около 60 % практических психологов, наоборот, находятся в состоянии психической напряженности, воспринимая настоящее как относительно опасное для себя. Объяснить этот факт достаточно легко возрастом и опытом испытуемых. Взрослые люди в своей жизни встречались с более широким спектром угроз самого различного плана, что сделало их более осторожными в оценке безопасности своего состояния в данный момент.

Этот вывод позволил нам обратиться к изучению опыта встречи с опасностями в прошлом у студентов и работающих психологов. С этой целью мы попросили испытуемых ответить на три вопроса: с какими опасностями они встречались в своей жизни, какие эмоциональные состояния испытывали в тот момент, как вышли из сложившейся ситуации? В результате было установлено, что такой опыт встречи с угрозами имеют 80 % студентов и 96 % психологов.

Далее все опасности были разбиты на три большие группы: угрозы жизни и здоровью, угрозы психологическому благополучию, угрозы социальному благополучию. При этом в группе угроз психологическому благополучию были выделены две подгруппы: 1) собственно угрозы психологическому благополучию (конфликты, разлука, запугивание, распускание слухов и т. п.); 2) отрицательные переживания, связанные с опасностями, угрожающими близким людям (болезнь, смерть и др.). Результаты отражены в табл. 1.

Полученные результаты довольно иллюстративны. Половина опрошенных из той и другой категории испытуемых сталкивалась в своей жизни

с угрозами собственной жизни и здоровью. Никто, кроме 4 % психологов, не имел опыта встречи с угрозами социальному благополучию. Что же касается опасностей психологического плана, то опыт у взрослых людей здесь гораздо богаче, чем у студентов. Три четверти работающих психологов столкнулись с угрозами психологического типа (у студентов только 22 %), и треть испытала негативные переживания в результате угроз близким людям (у студентов – 4 %).

Таблица 1

Опыт встречи с опасностями в прошлом, %

Типы угроз	Студенты	Психологи
Угрозы жизни, здоровью	52	50
Угрозы собственному психологическому благополучию	22	75
Отрицательные переживания, связанные с угрозами близким людям	4	33
Угрозы социальному благополучию	0	4

С какими же опасностями своей жизни и здоровью сталкивались испытуемые? У студентов – это ДТП, аварии (27 %), тонули (16 %), нападение, избиение, ограбление (14 %), собственная болезнь (14 %). У работающих психологов – собственная болезнь (25 %), ДТП, аварии (16 %). Касательно опасностей психологического плана получены следующие данные. У психологов на первом месте стоят конфликты в семье – 63 % (у студентов только 11 %), угрозы психологическому благополучию – 46 % (у студентов – 14 %) и угрозы близким людям – 33 % (у студентов – 4 %).

Обратимся теперь к анализу эмоциональных переживаний, испытанных студентами и работающими психологами во время встречи с опасностями. Если разбить эти эмоции на две группы: астенические, то есть подавляющие активность, и стенические, мобилизующие активность, то преобладают, конечно, и в той и в другой группе астенические эмоции (страх, тревога, шок, депрессия, отчаяние, беспомощность и др.). У студентов они составляют 65 %, у психологов – 91 % случаев. Что касается стенических эмоций, пусть и негативного плана (гнев, злость, агрессия и др.), то здесь картина в пользу психологов. 42 % опро-

шенных испытали такие эмоциональные состояния. У студентов – только 13 %.

Подразумеваемая конечная цель работы – создание условий для обеспечения безопасности, нас особо интересовал вопрос, как люди выходят из сложных ситуаций. Однако каких-то интересных и обнадеживающих результатов мы не получили. Студенты чаще называют лишь два способа – «помощь других людей» (22 %) и «ситуация разрешилась со временем (забылась)» (11 %). Работающие психологи имеют более широкий набор способов выхода из травмирующей ситуации, но он в большей мере касается проблем психологического характера. Тем не менее они используют такие методы, как «выяснение отношений, выстраивание психологических защит» – 44 % (у студентов – 2 %), «терпение, умение справиться с эмоциями, саморегуляция» – 36 % (у студентов – 4 %). Наряду с этим психологи-практики так же, как и студенты, указывают на помощь других людей (36 %) и на тот факт, что ситуация разрешилась со временем (28 %). Несмотря на скудность полученных данных, тем не менее можно сделать вывод о том, что взрослые люди, имеющие более богатый жизненный опыт, чем студенты, проявляют черты, которые характеризуют зрелую личность. Это и проявляется в способности к саморегуляции и умении, особенно при решении психологических проблем, применить гибкую тактику в процессе взаимодействия, грамотно выстроить в случае необходимости психологические защиты.

Обратимся теперь к центральному вопросу, поставленному в ходе проводимого исследования, а именно к особенностям восприятия и оценки испытуемыми опасностей, несущих угрозу личности в настоящий момент времени. Здесь был установлен ряд интересных фактов и закономерностей (табл. 2).

Таблица 2

Оценка опасностей в настоящем, %

Типы угроз	Студенты	Психологи
Угрозы жизни, здоровью	65	58
Угрозы собственному психологическому благополучию	67	46
Отрицательные переживания, связанные с угрозами близким людям	66	79
Угрозы социальному благополучию	26	71

Как видно из табл. 2, обнаружены существенные различия в оценке студентами и практикующими психологами угроз в настоящем. Стабильным остается оценка опасностей жизни и здоровью в обеих выборках испытуемых (в пределах 60 %). У студентов примерно на этом же уровне оцениваются опасности собственному психологическому благополучию и вероятность переживаний, связанных с угрозами близким людям (67 % и 66 %). Несколько иная картина наблюдается в подгруппе работающих психологов. Здесь снижается значимость психологических угроз лично в свой адрес (до 46 %), однако возрастает оценка собственного дискомфорта, вызванная угрозами близким людям (до 79 %). И если студенты переживают в основном за своих родителей, то у психологов спектр переживаний расширяется, главным образом, за счет тревоги за будущее своих детей. Почему же происходит снижение значимости угроз психологического типа относительно собственной личности, ведь 75 % психологов имеют опыт встречи с такими угрозами? Ответ прост – они способны с ними справляться, используя методы саморегуляции и выстраивания психологических защит. Опасности же, которые грозят близким людям, непредсказуемы, поэтому многие из них находятся в постоянной тревоге за своих близких. Наиболее существенные различия обнаружены относительно угроз социальному благополучию. В группе психологов боязнь за свою карьеру, остаться без средств к существованию, потерять работу, не состояться как мать и др. более чем в 2,5 раза выше, чем у студентов (71 %). Студентов же в основном волнует проблема отчисления, трудности с будущим трудоустройством, создание семьи и т. п.

И еще один интересный факт обнаружился: и в той и в другой группе гораздо легче выделяются угрозы жизни и здоровью, чем угрозы психологическому и социальному благополучию. Спектр выделяемых опасностей первого рода примерно в 2–3 раза шире, чем спектр опасностей второго и третьего рода. В частности, в качестве угроз жизни и здоровью выступают такие, как боязнь нападения, ограбления, изнасилования; собственная смерть. Боязнь заболеть, в том числе СПИДом, раком. Опасность войны, нестабильности в мире, боязнь террористических актов. Немаловажную

роль играют и природные и техногенные катастрофы, несчастные случаи, ДТП, аварии и другое. Спектр угроз психологического и социального плана не только уже, но и неопределеннее. Например, указываются конфликты, личные неприятности (психологический пласт) или экономический кризис, финансовая нестабильность, проблемы с трудоустройством (социальный пласт).

Тем не менее, как видно из табл. 2, мы сталкиваемся с парадоксом: постепенно возрастает доля угроз социального плана, хотя в опыте опрошенные испытуемые с ними не сталкивались. Этот вывод в качестве первостепенной ставит проблему отношения человека к будущему. Насколько тревожит это будущее? Что оно несет в себе и как воспринимается? На вопрос, насколько безопасным вы представляете свое будущее, получены следующие ответы (рис. 3).

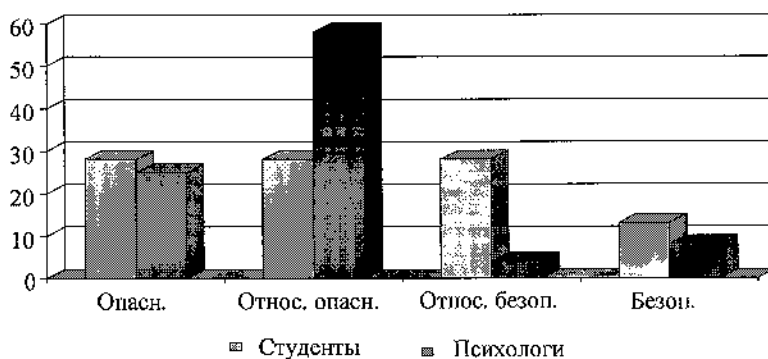


Рис. 3. Восприятие будущего студентами и психологами как опасного или безопасного

Итак, только 16 % студентов воспринимают будущее как безопасное, 28 % – как относительно безопасное, 28 % оценивают его относительно опасное и 28 % – как опасное. Еще более безрадостная картина получилась у работающих психологов. Всего 13 % испытуемых оценили его как безопасное и 4 % – как относительно безопасное. Большинство же воспринимают его как относительно опасное – 58 %, а 25 % – как опасное.

Резюмируя сказанное, следует указать на тот факт, что будущее и той и другой категорией опрошенных оценивается как более опасное, чем настоящее, особенно практическими психологами. Чего же боятся люди в будущем? У психологов на первый план выдвигаются факторы неопределенности будущего (36 %), бедность и неустроен-

ность (28 %), боязнь потерять близких людей (24 %). У студентов – трудности с самоопределением и трудоустройством (33 %) и боязнь одиночества (28 %). На неопределенность будущего указывают также и 15 % испытуемых студентов. На вопрос, как вы предполагаете справляться с возникающими проблемами, внятного ответа мы не получили. Отсюда можно констатировать, что как сам прогноз носит крайне неопределенный характер, так и способы выхода из опасной ситуации не отличаются конкретностью. Вот лишь некоторые типичные ответы: «Позитивно развиваться», «Учиться контролировать себя», «Проявлять терпение», «От меня мало что зависит», «От судьбы не уйти», «Все решено: чему быть, того не миновать», «Не знаю».

Подводя итоги сказанному, сделаем некоторые обобщения.

Прежде всего установлено, что и студенты, и работающие психологи способны выделять широкий спектр угроз разного типа, причем легче идентифицируются угрозы жизни и здоровью. В то же время в качестве опасностей воспринимаются только такие факторы и жизненные ситуации, которые приводят к резкому изменению имеющегося состояния: болезнь или смерть, психологический дискомфорт, сопровождающийся стрессом, депрессией, шоком, тревогой и др., потеря социального статуса (увольт с работы) или снижение материального благополучия (бедность). Обычные же жизненные трудности не идентифицируются с угрозами. Это подтверждает известную в науке закономерность, что угроза сама по себе должна обладать, выражаясь терминологией К. Левина, высокой отрицательной валентностью, тогда чувство тревоги и опасения будет возникать при малых вероятностях возникновения. Например, тревога по поводу получения небольшой ранки возникнет только при вероятности в 45 % (усредненные данные по М. А. Котику), а тревога по поводу получения смертельной травмы возникнет уже при вероятности события всего в 2 % [2]. Кроме того, для россиян характерна выраженная установка, на которую указал Х. Пезешкиан, анализируя специфику

психотерапии в России: «Жизнь сложна и требует терпения при многочисленных повседневных проблемах». Одновременно доминирует надежда: все будет хорошо. В силу действия этой установки обычные повседневные события, которые воспринимаются как барьеры и трудности, не оцениваются человеком как опасные, поэтому он ими пренебрегает и не прогнозирует отрицательное их влияние на свое будущее и будущее других людей.

Исследование показало, что 80 % студентов и 96 % работающих психологов имеют опыт встречи с опасностями. В то же время этот опыт в большей мере связан с опасностями жизни, здоровьем, психологическому благополучию, чем с опасностями социального плана. Кроме того, у работающих специалистов гораздо богаче опыт встречи с угрозами психологического типа, чем у студентов, они же способны использовать и более зрелые формы защиты от опасностей: проявление терпения, саморегуляция, выстраивание правильных отношений с людьми.

При оценке настоящего и в той и в другой группе повышается значимость психологических и социальных угроз, особенно это характерно для работающих психологов. Здесь (работающие психологи) существенно возрастают угрозы социальному благополучию, а в психологическом плане – происходит смещение акцента с переживаний, связанных с угрозами собственной личности, на отрицательные переживания по поводу близких людей. Студенты же в своем большинстве пока не придают значения угрозам социального плана. Для них они (26 % обследованных) выступают лишь как боязнь не сдать экзамен, быть отчисленным из университета (потеря статуса) и трудности с самоопределением в будущем.

В целом проведенное нами исследование дало возможность сделать заключение, что от настоящего к будущему возрастает ощущение опасности у всех обследованных, особенно у работающих психологов. Неопределенность будущего выступает как угроза особого класса. И к этой неопределенности многие люди оказываются не готовы. В связи с этим хотелось бы привести одну цитату известного отечественного психолога В. П. Зинченко, который пишет: «...всякое живое существо <...> пугается неизвестности, неопределенности,

ищет определенности, а найдя ее, бежит от нее, боится predeterminedности...» [1, с. 4]. Поэтому в ряде случаев неопределенность будущего гораздо менее опасна, чем его фатальная, роковая, негативная predeterminedность. Если в первом случае человек испытывает легкое волнение и тревогу, то во втором – отрицательные переживания сами по себе могут привести к печальному исходу.

Таким образом, резюмируя сказанное, следует констатировать тот факт, что люди, в данном случае студенты и работающие психологи, способны в целом идентифицировать факты и события жизни как угрозы, при условии высокой их негативной валентности. Однако они не готовы, особенно студенты (а школьники тем более), к встрече с ними, не владеют адекватными способами реагирования на опасности, демонстрируя в критических ситуациях беспомощность. Более того, нередко мы сталкиваемся и с нежеланием выстраивать свой жизненный путь по безопасному типу. Другими словами, имеет место внутреннее сопротивление любой пропагандистской и профилактической работе, особенно тогда, когда вероятность наступления угрожающего события оценивается как невысокая.

Каков же выход из ситуации? На наш взгляд, он очевиден. Во-первых, необходимо создавать соответствующие условия, благоприятствующие формированию самой потребности в безопасности. Во-вторых, важно принципиально изменить пропагандистскую и профилактическую работу, прежде всего в образовательных учреждениях, где собственно просветительская часть будет занимать относительно небольшое место, касаться в основном развития навыков поведения в экстремальных ситуациях, осознания последствий, например вредных привычек и т. п. Центральное же внимание необходимо уделить обучению молодых людей умению анализировать свой жизненный путь, оценивать его события с точки зрения реальной и вероятностной опасности, сознательно определять его перспективы и свои реальные возможности. Мы полагаем, что разработка образовательных технологий на этих принципах действительно позволит решить задачу формирования безопасной личности, о которой в последнее время говорят достаточно много.

Список литературы

1. *Зинченко В. П.* Толерантность к неопределенности: новость или психологическая традиция? // Вопросы психологии. – 2007. – № 6. – С. 3 – 20.
2. *Котик М. А.* Новый метод экспериментальной оценки отношения людей к волнующим их событиям // Вопросы психологии. – 1994. – № 1. – С. 97 – 103.
3. *Маралов В. Г.* Здоровье, жизненный путь и безопасность личностного развития // Образование и здоровье в педагогике ненасилия: Сб. науч. статей по проблемам педагогики ненасилия. Материалы XXIX Всерос. науч.-практ. конф. / Под ред А. Г. Козловой, В. Г. Маралова, М. С. Гавриловой. – СПб.: «67 гимназия. Verba Magistri», 2008. – С. 12 – 19.

Маралов Владимир Георгиевич – доктор психологических наук, профессор, директор Института педагогики и психологии Череповецкого государственного университета.

Тел.: 8(8202) 51–75–26; e-mail: maralovvg@chsu.ru

Maralov Vladimir Georgievich – Doctor of Psychology, Professor, Director of the Institute of Pedagogy and Psychology, Cherepovets State University.

Tel.: 8(8202) 51–75–26; e-mail: maralovvg@chsu.ru

Раздел 3

СОЦИАЛЬНЫЕ КОММУНИКАЦИИ

УДК 316.77.001

З. Милошевич
Белград, Сербия

«ПУТИНИЗМ» – СОВРЕМЕННАЯ ИДЕОЛОГИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Z. Milosheвич
Belgrade, Serbia

«PUTINISM» – MODERN IDEOLOGY OF THE RUSSIAN FEDERATION

На Западе (США, Евросоюз и Япония) к идеологии «путинизма» сформировалось определенное отношение, в основном с негативной окраской. Критики «путинизма» провозглашают его националистической и авторитарной формой правления, которая противопоставляется западным ценностям либеральной демократии. Лояльные к России и российские авторы доказывают ложность аргументов, приводимых Западом, подчеркивая оригинальность данной идеологии, которая направлена на построение будущего по новым стандартам. Ее основными характеристиками являются суверенная демократия (демократия, определяемая не Западом, а исключительно волей россияни), суверенитет и высокий уровень жизни.

«Путинизм», Россия, суверенитет, политика, идеология, демократия, высокий уровень жизни.

In the West (USA, European Union and Japan) a negative attitude towards ideology of «putinism» has formed. The critics declare it to be a nationalistic and authoritarian form of rule which is opposed to western liberal democracy. Russia friendly and Russian authors have been proving the falsity of these arguments presented by the West, stressing uniqueness of this ideology directed to the construction of the future based on new standards. Its main characteristics are sovereign democracy (democracy determined not by the West but exclusively by the Russian people's will), independence and high living standards.

«Putinism», Russia, sovereignty, policy, ideology, democracy, high living standards.

Начиная с 2004 года западные средства массовой информации стали писать о «путинизме»

как о новой русской идеологии, а уже в 2005-м объявили, что данная идеология обратила Россию

в государство, где нет свободы (по мнению «Freedom House», агентства, находящегося под протекторатом правительства США, а также американской разведывательной службы) [24]. Вскоре СМИ развернули кампанию, основным тезисом которой был так называемый «экспорт путинизма в страны ближнего зарубежья» (Беларусь, Азербайджан, Украину и т. д.) [21], [23]. Самую острую и наиболее неэтичную оценку данной идеологии дал директор американского Института глобального экономического роста (Institute for Global Economic Growth) Ричард У. Рэн (Richard W. Rahn), заявивший в «Вашингтон таймс» [22], что «путинизм» по своей сути представляет националистически-авторитарную форму правления в России с внешними атрибутами демократии и рыночной экономики». По мнению данного автора, у «путинизма» больше общего с фашизмом, чем с коммунизмом. Попробуем разобраться, в чем же заключается сущность «путинизма», каковы его основные особенности и чем вызвана столь резкая реакция Запада по отношению к нему¹.

1. Корень идеологии «путинизма».

Безусловным остается то, что с приходом Путина к власти в Российской Федерации стал наблюдаться подъем как в экономике, так и в других сферах. Лучшее доказательство – золотовалютные запасы, которые, по словам самого Путина, высоки, как никогда ранее. «Запасы золота возросли настолько, что достигли рекордного показателя за всю историю России, а также Советского Союза и царской России – 424 миллиарда долларов США. Стабилизационный фонд правительства составляет 3,5 триллиона рублей» [17].

Анализ новой политики России, неразрывно связанной с именем Путина, весьма важен, поскольку мы имеем дело с незаурядной политичес-

¹ Винко Джурич в своей книге «На половине пути. Владимир Путин и воскресение России» комментирует анализ американского агентства «Стретфор», по прогнозам которого для Путина открывалась возможность перспектив закончить аналогично своим предшественникам: Горбачеву и Ельцину. Джурич в распространении этого спорного анализа видит желание американцев убедить свою общественность в том, что сближение с Россией было реализовано без каких-либо уступок, а также для того, чтобы пошатнуть авторитет Путина в самой России [2, с. 152 – 154].

кой фигурой [17].

Идеология Путина интересна и потому, что сам он в карьерном плане формировался в системе коммунизма и КГБ, а в своей политической деятельности руководствуется идеями, разработанными известным философом Иваном Ильиным, идеологом Белой гвардии, взяв на вооружение труды историка академика Василия Ключевского, учителя великого князя Георгия Александровича (брата Николая II) [8, с. 13 – 42], [11, с. 8]. Влияние Ильина на современную российскую политику достаточно велико: его идеи прослеживаются в деятельности Мирового русского собора, ряда политических партий, организаций и движений патриотического характера.

Путин, отталкиваясь от теорий Ильина и Ключевского, основываясь на своем личном опыте, пытается сформировать политические модели, которые в последующем будут востребованы и за пределами России. В них, в некотором смысле, создается альтернатива политическим проектам США и Евросоюза².

2. Идеологическое содержание «путинизма».

Владимир Путин долгое время избегал заявлений относительно своей политической позиции и политических ценностей³. В 1999 году Путин лишь приводил порядок действий, говоря о себе как о президенте, который должен спасти Россию от катастрофы и распада и *вести ее в эру стабильности*.

Неопределенность политической идеологии Путина после его вступления в должность президента была своеобразной защитой. Эту политическую тактику навязало само время, люди и собственные ресурсы. Путин пришел к власти,

² В. Сурков в одном из выступлений отметил: «Начиная издавна, я хочу сказать, что развитые европейские цивилизации, частью которых является и русская цивилизация, демонстрируют, что люди во все эпохи стремились прежде всего к материальному благосостоянию, стремясь в то же время обрести такую организацию своей жизни, при которой они бы могли оставаться свободными, а мир по отношению к ним – справедливым. Таким образом, материальный успех, свобода и справедливость составляют основные ценности, в которых мы с вами нуждаемся» [19].

³ «Неопределенность в вопросах идеологии и доктрины была его иммунитетом», – считает Алексей Чадаев [25, с. 3].

когда Российская Федерация распадалась, государственная власть слабела. Задолженность была огромной, а российские неприятели добрались до ее границ. Кадры, занимавшие высокие посты в государственной администрации, пользовались крайне сомнительной и политически неприемлемой репутацией.

Однако после налаживания экономики и работы государственной администрации Путин, начиная с 2003 года, стал демонстрировать элементы своей политической идеологии. Предпосылкой для первых публичных заявлений послужил политический кризис 2003 года, который был вызван отставкой Волошина, проблемами с нефтяной компанией ЮКОС, неожиданными результатами выборов в парламент и т. д. Начиная с этого момента формулируются основные константы идеологии Путина: суверенная демократия, суверенитет, стабильность и высокий уровень жизни [25, с. 15].

2.1. Суверенная демократия.

Об идее суверенной демократии Путин упоминал несколько раз, об этом речь шла в его обращениях к депутатам. Разработчиком данной идеи считается заместитель главы администрации президента Владислав Сурков [20].

Понятие интерпретировалось по-разному. Журнал «Эксперт» предложил на своих страницах следующую логику: не всякий суверенитет гарантирует развитие государства, так же как и не всякая демократия означает государственное управление, исходящее из национальных интересов. «Суверенная демократия» представляет собой принцип в общегосударственном плане. Для данного понятия особую важность представляет аспект «внутреннего суверенитета», само же оно основывается на современном понимании нации и демократии (согласно теории американского историка Джона Лукача).

Раньше, когда речь заходила о европейских государствах, имелись в виду «европейские нации», сейчас же под этим понимают «европейскую демократию». Нация – это политический этнос, а демократия – общественный идеал. И сегодня существует народ государства, однако вместо однонационального он стал многонациональным. Это означает то, что демократия поменяла понимание нации, лишая государственную нацию суверенитета. Таким образом, по мнению авторов журнала, когда речь заходит о суверенной демократии, мы

имеем в виду Россию как суверенную демократическую нацию. То есть мы живем не «при», а уже «в» суверенной демократии [3].

Опыт западной демократии продемонстрировал, что она является интернациональной либеральной ценностью, которой враждебны чужие суверенитеты («их необходимо демократизировать»). Подчеркивание суверенитета в качестве ценности означает отклонение от «мировых стандартов демократических процедур». «Путинизм» не позволяет вычеркнуть из политической жизни русскую нацию и ее культуру, а также допустить решение вопросов русского суверенитета в мощных международных центрах [25, с. 15].

Суверенитет – это и возможность самостоятельного (внутри своего государства) решения вопросов власти. Но вопросы власти тесно связаны с демократическими процедурами [25, с. 25].

Проблема заключается в том, что право на определение демократичности чего бы то ни было в западном мире монополизировано. Демократия в рамках глобальных демократических революций становится универсальным методом не укрепления, а ликвидации суверенитета. В этом идея поддержки «оранжевых революций» (начиная от Сербии и заканчивая Украиной): мы вам поможем сменить власть, а вы, в свою очередь, должны отречься от суверенитета.

Путин поставил задачу сформировать такую систему власти, в рамках которой русский народ сам мог решать вопросы выбора и смены властей и политической программы. Процедура можно исключить возможность обязательной смены власти каждые четыре года или ротацию партий власти и оппозиции. Однако принципиально важным остается согласие с решением большинства граждан Российской Федерации. Желание данного большинства должно быть единственной основой политического режима, безусловным носителем права принимать решения по внутренним и внешним вопросам, а также устанавливать «собственные стандарты» для руководителей и др. В этом заключается формула демократического суверенитета Путина, его «суверенная демократия»¹.

Путин считает, что США и Евросоюз (Запад)

¹ Демократией недовольны и на Западе. Новейшие идеи по реабилитации либеральной демократии в Евросоюзе сконцентрированы в понятии «консенсусная демократия», консенсус же притом считается идеологией деполитизации [5, с. 189 – 191].

организуют «демократию», в которой нет изменений: смена партий власти не приводит к смене политической программы, а значит, система прихода к власти строго лимитирована. Чтобы этого избежать, Путин считает необходимым создать собственный уникальный образец демократии, который, в свою очередь, выйдет и на политический рынок. Формирование новой модели демократии для себя, естественно, вызовет появление последователей в других странах, чего, в свою очередь, меньше всего желает Запад (ликвидация монополии на демократическую процедуру). Путин длительное время сохранял критическое отношение к политическим партиям, видя в них, скорее, инструмент не демократии, а манипуляции. Отсюда и скептическое отношение к демократическому потенциалу СМИ¹.

2.2. Суверенитет.

«Что представляет угрозу для суверенитета как составной части нашей настоящей и будущей политической модели?» – задается вопросом В. Сурков. – Основной опасностью для суверенитета являются международный терроризм, угроза возможности военного конфликта, неконкурентоспособность нашей экономики, распространение современных «оранжевых технологий», т. е. революционных тенденций, имеющих место при ослаблении национального иммунитета к внешнему влиянию» [19].

Кроме того: «В некоторых областях в целях сохранения суверенитета необходимо прочно укрепить позиции национального капитала. «Национальный» не обязательно обозначает «государственный». Но стратегические коммуникации, финансовая система и сфера безопасности должны быть только российскими. Остальные области необходимо сделать максимально открытыми для иностранных инвестиций в целях фундаментальной модернизации. Мы должны участвовать в процессах глобальной экономики в составе новых мультинациональных корпораций: многонациональных, а не транс-, над- и ненациональных. Экономическое будущее заключается не в исчезновении крупных наций, а в их сотрудничестве...» [19].

¹ Не только Путин, но также многие авторы из России указывают на деструктивность либерализма, а также самой демократии западного типа [15, с. 5–16, 210–252]. О СМИ и о том, как они формируют ложные стереотипы см. [12, с. 80–81, 118–119].

Идея суверенитета предполагает неприемлемость смены властей в государстве усилиями других государств. Настоящий суверенитет предполагает налаживание процедуры, которая бы позволила населению без постороннего внешнего влияния в рамках определенного интервала политического цикла решать вопрос власти. Для этого необходимы многочисленные инструменты демократии: партии, парламент, средства массовой коммуникации, «третий сектор» и т. д. Реальный, т. е. абсолютный суверенитет – это нуклеарный суверенитет. Если страна обладает ядерным оружием, значит, она суверенна не только формально, но и по своей сущности. Если же у государства нет ядерного оружия, его суверенитет можно оспаривать. Однако и тут существуют свои тонкости. Например, французский нуклеарный суверенитет является только французским, а вот нуклеарный суверенитет США представляет собой источник суверенитета нескольких десятков государств, непосредственно включенных в американскую систему. С другой стороны, о суверенитете Японии или Испании можно говорить только тогда, когда он находится под американской ядерной защитой. Подобный суверенитет является не собственным, а делегированным.

Таким образом, на сегодняшний день существуют три вида суверенитета: делегированный (ненуклеарный), собственный (нуклеарный) и абсолютный (дающий право обеспечения суверенитета другим странам).

2.3. Стабильность.

Стабильность в идеологии Путина предполагает устойчивость экономического роста, равные условия для участников реализации политико-экономических процессов, а также невмешательство властей в данные процессы. Действия Путина на посту президента последовательно приносили желаемые результаты [25, с. 19].

Политика стабильности дала свои плоды, но довольно быстро себя исчерпала. Первые удары по ней были нанесены США, когда в 2003 году без разрешения Совета безопасности ООН они напали на Ирак, когда посредством нефтяной компании ЮКОС была предпринята попытка дестабилизации ситуации внутри страны. Затем – «бархатная революция» в Грузии, в результате которой к власти в государстве пришли люди антироссийского толка. Вскоре данный сценарий повторился еще в ряде стран, граничащих с Россией. Таким образом,

доктрина стабильности терпела поражение за поражением (ЮКОС, Грузия, Украина, Беслан, а также продвижение «оранжевой» Украины в качестве примера для России...) [25, с. 19].

Во внутренней политике стабильность также грозила перерасти в застой. Развитие событий в мире и стране позволило безболезненно распрощаться с доктриной стабильности. Путин начинает формировать новую ситуацию – атмосферу необходимых перемен.

2.4. Уровень жизни.

В 2004 году Путин много говорил об экономике, цель которой он определил в улучшении уровня жизни населения (образование, медицинская помощь, питание и т. д.). В отличие от модели «экономизма» Кудрина и Иларионова Путин стремится создать условия для развития экономики, которая является не самоцелью, а ключом для роста уровня жизни населения до европейских стандартов.

На первом месте среди государственных задач - увеличение масштабов и ускорение процесса обеспечения обустроенной жилплощадью. «Только десять процентов граждан России на сегодняшний день проживает в квартирах, которые соответствуют современным требованиям» [7, с. 196]. На втором - проблема медицины, которая должна стать более доступной и качественной. На третьем - задачи обеспечения качественного образования [25, с. 15].

Чтобы достичь европейских стандартов жизни, Путин распрощался с «политикой реформ» по западному образцу, так как все реформы, на которых настаивал Запад, закончились в России провалом. Вместо «политики реформ» начата политика национальных проектов.

2.4.1. Роль образования в борьбе против нищеты.

По мнению Путина, нищета абсолютно неприемлема, борьбу с ней должны вести все социальные учреждения. Для этого выделены шесть приоритетов: создание стабильной системы государственной обороны, производство сельскохозяйственной техники и средств, производство сложных машин, производство средств производства, развитие технологий и образования высшего и послевузовского уровней.

Для нас же особый интерес представляет роль образования как средства борьбы против нищеты и бедности.

В. Сурков в уже упомянутом обращении к членам «Единой России» высказался по поводу роли образования в партийной программе. Он подчеркнул, что россияне считают свою систему образования одной из лучших в мире, что, по правде, не совсем так. Необходимо развитие международного сотрудничества, обмен преподавателями, создание современной вузовской базы. Российской системе образования предстоит модернизация. Причем рассчитывать на западную грантовую поддержку в данном аспекте бесполезно, а порой и опасно. «Образование – создание нации, организации его жизни и культуры» [19].

Путин высказал пожелание сохранить систему образования, так как именно ею обеспечивается контроль над территорией, поддерживается географическая структура населения. Достаточно развитая система образования (на всех уровнях) предполагает то, что две третьих абитуриентов Российской Федерации поступает в вузы, 20 % населения с высшим образованием позволяет отнести россиян к самым образованным нациям. По мнению Путина, коммерческие вузы обеспечивают некачественное образование и как раз являются плацдармом для подготовки революционно настроенных масс молодежи, потому что в них выдаются дипломы не за знания, а за деньги. А следовательно, готовят тех, кто при формальном наличии дипломов не сможет успешно реализовать себя в национальной экономике. Болонская система, по мнению Путина, не является панацеей, которую необходимо применять повсюду. Болонская модель представляет собой международный стандарт, которому Российская Федерация должна последовать, но только не в тех областях, где формируется общественная элита. Вузы, готовящие общественную элиту, должны продолжить традиции образования по российской модели.

3. «Путинизм» – либеральная идеология.

Так к какой же глобальной идеологии относится «путинизм»?

Вспомним, что К. Мангейм считал любой вид идеологии консервативным. В этом и заложено основное различие между идеологией и утопией. Сегодня же идеологией принято считать систему идей, взглядов, представлений, чувств и верований о целях развития общества и человека, а также средство и метод достижения данных целей, воплощенных в ценностных ориентациях (человека и людей), в их инстинктивных стремлениях и

целях, которые, в свою очередь, они поставили перед собой [1, с. 7], [9, с. 16], [14, с. 175].

Согласно приведенному определению мы можем с уверенностью констатировать, что «путинизм» является современной идеологией. При этом «путинизм» представляет собой идеологию, которая вобрала в себя почти равные части всех трех глобальных идеологий, явившись, таким образом, новым идеологическим синтезом. Иными словами, «путинизм» не есть типичная, чистая по своему характеру идеология. Однако если все-таки по модели идеальных типов Вебера отнести его в какую-либо определенную группу, то он больше либерален, нежели консервативен. Потому что направлен на достижения новых стандартов, согласно новым учениям применяя при этом старые классические либеральные идеологические догмы (демократия, рынок, суверенитет, уровень жизни). В данном контексте «путинизм» представляет собой инновационное и модернизирующее явление, ориентирующееся прежде всего на российские нужды и интересы. Критика же в его адрес, с уверенностью можно утверждать, является консервативным немодернизирующим навязыванием применения проверенных идеологических догм, прежде всего, в США.

Можно утверждать, что все обвинения в адрес идеологии «путинизма» являются продуктом разочарования по поводу того, что Россия поднялась, помешав тем самым реализации западных интересов в Восточной Европе, на Балканах и Средней Азии. Распад и разделение России, расширение ее природных ресурсов не произошло, а это помешало осуществлению эгоистичных интересов США и ЕС [13, с. 4–33], [10, с. 122–141]. Это является первой и истинной причиной обвинения «путинизма» в его вымышленно авторитарной и нерыночной модели политической системы в России.

Список литературы

1. *Бабасов Е. М.* Основы идеологии современного государства. – Изд. 2-3-е, доп. – Минск: Амафся, 2004. – С. 7.
2. *Ђурић В.* На половине пути. Владимир Путин и восток Русије. – Београд, 2004. – С. 152–154.
3. *Рогожников М.* Что такое «суверенная демократия» // Эксперт. – № 43 (489). – 14 ноября 2005 г.
4. *Колесников А.* Увидеть Путина и умереть. – М.: Эксмо, 2005.
5. *Моћник Р.* Konsenzualna vladavina ljudstva // Društvo 2000. – Ljubljana, 2007. – 189–191 št.
6. *Мельник В. А.* Политология. – Минск: Вышэйшая школа, 2002.
7. *Медведев Р.* Путин – повратак Русије // Новости. – Београд, 2007. – С. 196.
8. *Милошевић З.* Руско питање данас. – Београд: Институт за политичке студије, 2006. – С. 13–42.
9. *Милошевић З.* Модернизација и национализам. – Шабач: Заслон, 2006. – С. 16.
10. *Милошевић З.* «Веймарская метафора» и Россия. К вопросу об отношениях России и США // Традиции в контексте русской культуры: Межвуз. сб. науч. работ. – Вып. XIII. – Череповец: ЧГУ, 2006.
11. *Милошевић З.* Путинова политика. – Београд: Институт за политичке студије, 2007. – С. 8.
12. *Милошевић З.* Социологија масовних комуникација. – Источно Сарајево: Завод за уџбенике и наставна средства, 2007.
13. *Милошевић З.* «Славянский вопрос» и православие. – Череповец: ГОУ ВПО ЧГУ, 2007.
14. *Овџина Ј.* Političke stranke i demokratija. – Sarajevo: DES, 2007. – С. 175.
15. *Панарин А.* Народ без элиты. – М.: Алгоритм/Эксмо, 2006.
16. *Петровић Д.* Русија на почетку XXI века – Нови Сад: Прометеј; Београд: Институт за политичке студије, 2007.
17. «Россия, слава Богу, это не Ирак». <http://www.nashi.su/announcements/7>
18. *Соловьев А. И.* Политология. Политическая теория – политические технологии. – М., 2005.
19. *Сурков В. Ю.* Суверенитет - это политический синоним конкурентоспособности. <http://www.nashi.su/announcements/4>
20. Суверенная демократия: история с продолжением // Профиль. – 09. 07. 2007. Цит. по: http://www.edinorus-ural.ru/analytcs/society/2007/07/12/society_1194.html
21. *Вик Џорџ Ф.* «Путинизм» гуляет по региону // The Washington Post. – 30.11.2004.
22. The Washington Times. – 20.09. 2007.
23. *Саймон Тисдал.* Россия может начать экспорт «путинизма» // The Gardian. – 21.11.2007.
24. *Spanger Hans-Joachim.* Опасное лицо «путинизма» // Handelsblatt. – 20.04.2005.
25. *Чадаев А.* Путин. Его идеология. – М.: Европа, 2006. – С. 3, 15, 19, 25.

Милошевич Зоран – профессор, декан (Институт политических исследований, Белград, Сербия).
E-mail: minsk@sezampro.yu

Miloshevich Zoran – Professor, Dean of the Institute of Political Research, Belgrade, Serbia.
E-mail: minsk@sezampro.yu

УДК 811.161.1
316.77.001

А.В. Чернов

**«КТО НАБЛЮДАЕТ ЗА НАБЛЮДАТЕЛЯМИ»: ЖУРНАЛИСТ И ЖУРНАЛИСТИКА
В МАССОВОЙ ЛИТЕРАТУРЕ РОССИИ «НУЛЕВЫХ»**

A.V. Chernov

**WHO WATCHES OBSERVERS: A JOURNALIST AND JOURNALISM IN RUSSIAN MASS
LITERATURE OF «ZEROS»**

На завершающем этапе трансформации национальной медиа-системы существенно меняются как взаимоотношения между различными ее составляющими, так и между системой в целом и другими социальными системами. Превращение совокупности масс-медиа в аутопойезную, самовоспроизводящуюся систему формирует новую парадигму социальных смыслов, в рамках которой возникают значимые оппозиции, позволяющие постепенно осмыслять новую реальность. Одной из таких оппозиций является рассмотренная в статье оппозиция «журналистика – массовая литература о журналистике».

Массовая литература «нулевых», масс-медиа, аутопойезис, национальная медиа-система, самореференция, инореференция.

In the closing stages of national media system transformation there are essential changes both among interrelations of its different components and among this system as a whole and other social systems. Media system transformation into self-reproducing system forms a new paradigm of social messages in which important oppositions show up allowing for gradual understanding of the new reality. One of such oppositions is the opposition «Journalism vs. mass literature about journalism».

Mass literature of «zeros», mass media, self-reproduction, national media system, self-reference, external reference.

Массовая литература в современном обществе выполняет большое количество функций, напрямую не связанных с собственно эстетическими задачами. Традиционно к ним относят тиражирование и закрепление определенных систем знаний о мире и человеке через упрощение и зачастую поверхностное, но достоверное объяснение. Отсюда научение, закрепление и пропаганда одних моделей поведения, принимаемых обществом как некая норма, и, напротив, маркировка других поведенческих моделей как эту норму нарушающих; упрощение сложных систем знаков и смыслов до простых и очевидных, легко поддающихся усвоению и запоминанию шаблонов. Формирование и продвижение алгоритма оценки разнообразных явлений действительности, что делает возможным ориентацию в сложных семиотических системах широких аудиторий. Массовая литература ориентирована на формирование нормы как с эстетической точки зрения, так и с точки зрения социологической. В отличие от высокого искусства, по определению ориентированного на разрушение привычного, логический и эстетический парадокс,

уникальность и неповторимость, массовая словесность ориентируется на упрощение, упорядочивание и узнавание.

Тем самым именно массовая литература становится важнейшим источником информации для социологических, социально-психологических, лингвистических, философских наблюдений в сфере процессов культуры повседневности. Массовая словесность обеспечивает легитимность с точки зрения социальных ожиданий и содержательных, и формальных компонентов. Высокий тираж и читательский успех, как правило, означают высокую степень совпадения читательских ожиданий и специфических характеристик текста. Поэтому, рассматривая траектории тех или иных образов, смыслов, тем, мотивов в современной массовой литературе, мы получаем определенную возможность выявлять и наблюдать реальные социальные тенденции, естественно, на довольно поверхностном уровне, которые оформляются в общественном сознании.

Одним из таких феноменов общественного сознания современного российского общества яв-

ляется весьма специфическое отношение к институту СМИ и его составляющим: журналистам, журналистике, и – шире – журнализму как специфической жизненной траектории, жизненной стратегии, всегда ценностно маркированной общественным сознанием.

Чтобы рассмотреть эту специфику, обратимся к особому проблемно-тематическому полю современной словесности – разнообразным текстам, объединенным сферой журналистики. Выделение этой сферы представляется тем более интересным потому, что журналистика и массовая литература имеют много общего в онтогенезе, сложившуюся историю взаимоотношений в диахронии и весьма сложные отношения в социальной синхронии.

Массовая литература как книжная продукция, естественно, также является разновидностью масс-медиа по классическому определению их базовой характеристики Н. Лумана: «...Понятием масс-медиа должны быть охвачены все общественные учреждения, использующие технические средства для распространения сообщений. <...> ...Только машинное производство какого-либо продукта как посетителя коммуникации – а не письменность как таковая – привело к обособлению особой системы масс-медиа»¹. Массовая литература входит составляющей частью в структуру национального масс-медийного пространства. Поэтому особенно важно рассмотреть, как данная часть воспринимает целое. Массовая литература, выделенная в отдельный сегмент по тематическому основанию, позволяет наблюдать явление и в плане самореференции, и в плане инореференции.

В рамках данной проблемы мы исходим из того, что окончательная конфигурация националь-

¹ «Система («повторного ввода») расходует и формирует все операции в ожидании того, что к ним присоединятся и другие (операции). Так же работает и система масс-медийной коммуникации: на основе предположения, что ее собственные коммуникации будут продолжены через час или на следующий день. Любая передача обещает продолжение. При этом речь никогда не заходит о репрезентации мира, каким он является в данный момент. <...> Система предпосылает себя самой себе в виде самопорожденного раздражения, оставаясь недостижимой для себя средствами собственных операций, а затем обращается к переработке раздражения в информацию, которую она производит для общества (и для самой себя в этом обществе). Именно поэтому реальность системы всегда остается коррелятом собственных операций, ее собственной конструцией» [4].

ных масс-медиа еще не определилась, ее составляющие находятся в стадии культурного и социального транзита, являя собой «трансформационную систему», по определению известного социолога Т. Заславской [2]. Масс-медиа, таким образом, рассматриваются как некая социоструктурная общность, в которой сегодня еще далеко не завершились процессы стратификации и структуризации. Тем более важным является выявление и мониторинг наиболее принципиальных индикаторов оформляющейся системы. Думается, что некоторые из них и предлагает современная российская массовая словесность: логика дрящущих процессов, их противоречивое и, может быть, преходящее наполнение – весьма информативный материал, позволяющий в некоторой части экстраполировать наблюдения над ним на социум в целом.

Отдельный, и далеко не чисто академический, интерес при этом представляют процессы поиска адекватных и универсальных индикаторов самореференции и инореференции, которые позволили бы маркировать текст и текстовое пространство как часть медиа-системы. Поэтому мы будем рассматривать «книжные» тексты о журналистике как некую попытку «наблюдения за наблюдателями» (Н. Луман), содержащую в себе ценностные характеристики как объекта наблюдения, так и субъекта-наблюдателя.

Анализ значительного корпуса текстов², объединенных темой журналистики, позволяет выявить ряд интересных закономерностей, демонст-

² А. Константинов «Журналист», А. Юриков «Россия: Радиостанция» (2002), Э. Барякина «Фабрика гроз» (2003), М. Логинов «Право на выбор» (2003), Т. Устинова «Мой личный враг» и «Богиня прайм-тайма», А. Левашов «Журналиста» (2004), Ю. Волкова «Мыльная опера для олигарха» и «Выбери меня» (обе книги: СПб.: Изд-во «Крылов», 2004); Н. Нечаева «Miss Медиа» (2007), С. Мишаев «Media Sapiens. Дневник информационного террориста» и «Media Sapiens – 2» (2007), А. Козуляев «Проклятие дома рейтингов» (СПб.: Амфора, 2007), О. Шумяцкая «Повелители эфира» (М.: АСТ, 2007); И. Ткаченко, Алекс Яр «Стрингер. Оскал химеры» и «Стрингер. Арканы Китежа» (обе книги: М.: Центрполиграф, 2006); Н. Осс «Антиглагол. Роман о том, что вы всегда хотели купить» (М.: ЭКСМО, 2007). К таким текстам тесно примыкают (в рассматриваемом аспекте) «Байки кремлевского диггера» и «Прощание кремлевского диггера» (2003, 2004) Е. Третьковой, «Записки рядового информационной войны» (в переиздании: «Кто подставил Ходорковского» (2005–2006) Е. Токаревой, а также книги В. Соловьева, С. Доренко, М. Кононенко, А. Архангельского и других популярных «телеперсонажей».

рирующих новую конфигурацию взаимоотношений между собственно масс-медиа и текстами о масс-медиа.

В центре этой новой конфигурации – перетекание тем, проблем, способов организации повествования из непосредственно медийной в сферу массовой «книжной» литературы. К таким переходящим элементам относятся: сюжетность, целостность и завершенность повествования, авторское начало в его развитии, противоречивость героя-протагониста, ориентация на читательский социальный опыт, поиск социальных прецедентов и многое другое, что можно обобщить объединяющим определением «гуманистичности». Это определение может быть расширено до бодрый-ровского понимания «социальности». Той самой, ориентированной на обратную связь и открытую коммуникацию социальности, которая стремительно вымывается из центра масс-медийного пространства, сконцентрированного вокруг непосредственно СМИ, на его периферию.

Процесс «перетекания» формирует некий пояс социальной стабилизации норм, ценностей, форм и структур, создает механизм социальной адаптации к новым иерархиям ценностей медиа как автономной социальной системы (аутопойезной, самовоспроизводящейся, по Луману [4, с. 21 – 24]) не только широких аудиторий, но и самих журналистов как создателей масс-медийных текстов. Расширение и дифференциация этого пояса социальной стабильности свидетельствуют о завершении трансформационных процессов в самой медиа-системе, оформлении особой «реальности масс-медиа», не нуждающейся уже в традиционных для литературы системах ценностей и социальных координат. Поскольку эти процессы приобрели очевидность и своеобразную устойчивость именно в период начала нового века, ограничим предмет анализа «временем «нулевых» – 2000 – 2007.

Показателен увеличивающийся ценностный разрыв между собственно системой СМИ и литературой о них. Литература о медиа вбирает в себя и оценивает все то, что становится архаичным, неудобным, неэффективным в непосредственной медиа-практике. В сфере массовой «книжной» словесности преодолевается (или, по крайней мере, предпринимается попытка такого преодоления)

сугубо функциональный подход к личности, автору, тексту, становящийся доминирующим в медиа-индустрии.

Но здесь же посредством использования традиционных повествовательных структур преодолевается клиповость и «случайность» повествовательной ткани медиа, что позволяет смягчить «культурный шок» медиа-реалий для широкого читателя и что, вероятно, более интересно, самих участников медиа-системы.

Специфические отношения между оформляющимся ядром медиа-системы и ее «литературной периферией» становятся наиболее очевидными, как только мы пытаемся рассмотреть, как именно репрезентуется медиа в текстах о медиа. Если подойти к совокупности таких текстов как некоей условной попытке самореференции национальной медиа-сферы, то мы получаем возможность выделить и некоторые специфические черты текущего состояния этой системы.

Прежде всего в такого рода текстах репрезентуются не столько медиа-реалии, сколько социальные ощущения, достаточно устойчивые стереотипы, оформившиеся в последнее десятилетие. Поэтому наиболее очевидные маркеры медиа-системы зачастую используются как некие социальные метафоры или риторические приемы. В подавляющем большинстве текстов медиа-система присутствует лишь номинально. Журналистика как сфера социальной деятельности, статус журналиста – всего лишь повод, некое поверхностное объяснение для завязки традиционно детективного сюжета или триллера. В такого рода текстах, по сути, нет разницы между специальным корреспондентом и специальным агентом: их социальные функции идентичны (Т. Устинова «Мой личный враг» и «Богиня прайм-тайма»; И. Ткаченко, Алекс Яр «Стрингер: Оскал химеры», «Стрингер: Арканы Китежа»; Ю. Волкова «Мыльная опера для олигарха» и «Выбери меня» и другие).

Пугающий образ журналиста и СМИ в целом вполне понятен и ожидаем для массового читателя. Здесь можно говорить об уже сформировавшемся социальном стереотипе, сложном из огромного и трудно поддающегося дифференциации кома социальных страхов и комплексов. Насыщенностью массового сознания разнообразными социальными страхами и фобиями обусловлен

значительный пласт эсхатологических текстов, трактующих, во многом вслед за Пелевиным, журналистику как «зверя по имени медиа», всадника Апокалипсиса, знаменующего конец времен.

Закономерно, что это тексты с отчетливой морализаторской составляющей, опирающиеся, даже в случае, когда они оцениваются как постмодернистские, на вполне жесткие традиционные системы координат. Отсюда их отчетливая мистическая составляющая (С. Минаев «Media Sapiens. Дневник информационного террориста» и «Media Sapiens - 2»; А. Козуляев «Проклятие дома рейтингов», в значительной части - О. Шумяцкая «Повелители эфира» и др.). Эти вдохновенные алармизмом тексты опираются на огромный пласт современной литературы «нонфикшн» - от известных текстов С. Кара-Мурзы [3] до менее известных, но широко тиражируемых русских версий «Исповеди экономического убийцы» [5]. Все они вписываются в малоисследованную, но вполне отчетливую традицию литературной и, шире, культурной, медиафобии в отечественной истории XX–XXI вв., уходящую, в свою очередь, в глубь веков¹. Изучение природы, содержания и динамики продуцируемых медиа социальных страхов – отдельная и весьма перспективная тема исследований.

Отдельную группу занимают тексты в очень популярном в период «нулевых» формате «лайф-стайл»: Н. Осс «Антиглянец. Роман о том, что вы всегда хотели купить»; та же О. Шумяцкая «Повелители эфира» и др. Произведения, стремящиеся воссоздать и запечатлеть не столько конкретные конфликты и коллизии времени, сколько жизненную стилистику в ее знаковых для современников деталях, весьма показательны. Именно включенность отдельных элементов, составляющих, мар-

керов «журнализма» в категории стиля жизни позволяет выявить степень и форму осознания СМИ, их ценности, назначения в процессе выстраивания жизненных стратегий.

Сопоставление таких произведений с близкими им по целям и задачам текстами зарубежных авторов демонстрирует серьезные расхождения в понимании природы и динамики основного, движущего повествование конфликта отечественными авторами и их западными коллегами. Последние, очевидно, воспринимают и воспроизводят медиасистему как целостное, структурно-организованное и ценностно-маркированное социальное единство. Интересные параллели могут быть выявлены между коллизиями и спецификой конфликта при сопоставлении романов Н. Осс «Антиглянец» и Л. Вайсбергер «Дьявол носит Prada». В последнем завязка конфликта определяется стилистической и культурной конфронтацией двух социокультурных страт: воплощением первой является культовый интеллектуальный журнал «НьюЙоркер», символом другой – гляцевый «Подиум». Мечтающая о работе в «НьюЙоркере» героиня попадает в редакцию «Подиума», что и определяет ключевую модальность повествования. В «Антиглянце» подобная оппозиция «глянца» и «качественной журналистики» также намечается, но все же не она определяет основной конфликт. Более того, на протяжении всего повествования автор пытается построить некую альтернативную «журналистскую линию», но она так и остается факультативной, а порой и вовсе избыточной для развития основного действия. Сопоставление такого рода текстов позволяет увидеть масштабы расхождений в расстановке жизненных и ценностных приоритетов в социальных системах жестко стратифицированных и пребывающих в транзитном состоянии.

Столь же принципиальную специфику понимания медиа демонстрирует следующая группа текстов, которые условно могут быть отнесены к «производственным романам»: А. Юриков «Россия: Радиостанция»; М. Логинов «Право на выбор»; Н. Нечаева «Miss Медиа»; А. Левашов «Журналлога» и многие другие. В этой категории также проступает национальная специфичность в подаче и трактовке проблем, выстраивании ключевого конфликта, развитии действия и образной системе.

¹ Исторические проявления и собственно история медиафобии – отдельная и сложная проблема. Здесь можно отметить, что она, очевидно, носит философско-религиозный характер и приобретает особую остроту в момент появления новой технологии машинного воспроизводства текста – от печатного станка до Интернета. См., например: Чернов А. В. «Культурные фобии» XX века и стихотворение М. Цветаевой «Читатели газет» // Век и Вечность: Марина Цветаева и поэты XX века. Вып. 1: Межвуз. сб. науч. работ. – Череповец: ЧГУ, 2002. – С. 44 – 53.

Производственный процесс, порождающий центральный конфликт романа, подчиняющий себе ключевые коллизии и становящийся подлинным и единственным критерием оценки героя, – очевидный признак «производственного романа». Но при рассмотрении формально отвечающих большинству жанровых критериев произведений отечественных авторов обнаруживается, что «технология производства» текста (не важно, аудио, видео или печатного) как раз и не становится здесь центральной коллизией. Так же, как и специфическая журналистская деятельность по разграничению «мнения» и «факта». Технология производства медиа-смысла остается вне изобразительного поля и не становится, используя термин в понимании Н. Лумана, «темой» литературного произведения. Для иллюстрации этого достаточно сравнить близкие по сюжетным коллизиям тексты российских и западных авторов. Например: «Богиня прайм-тайма» Татьяны Устиновой и «Вечерние новости» Артура Хейли. Прекрасно знающая технологию телевизионного производства Т. Устинова не считает ее особенно интересной для широкого читателя и практически условно связывает происходящее с героями с их профессиональной деятельностью. В то время как Хейли детально прорисовывает специфически журналистский способ решения возникшей проблемы: в данном случае – поиск террористов и похищенных ими жертв. Причем специфика именно журналистского расследования настолько доминирует, что представители спецслужб появляются в тексте исключительно как риторические фигуры и не участвуют в реальных поисках и реальных действиях. В рассматриваемом сегменте отечественной литературы «производственный роман» – это повествование о романах на производстве, а не роман о производстве.

Нужно отдельно оговориться, что описание технологии процесса, превращение профессиональной деятельности в основу развития действия и интригующую по самой своей природе сферу существует и в отечественной массовой словесности. Но только в части PR и в меньшей степени рекламы. Вот здесь присутствует детальное описание процесса конструирования виртуальной реальности со всеми вытекающими последствиями, здесь сам производственный процесс увлекателен

и доминирует над героем, подчиняет героя себе. Что зачастую не мешает герою (и автору, естественно) искренне считать, что он занимается именно журналистской деятельностью, что организация или участие в PR-кампании – это и есть квинтэссенция журналистской профессии. Возможно, это свидетельствует о глубоко органичном для современной отечественной традиции опасном неразграничении собственно журналистики, рекламы и PR, опять же оформившемся уже у Пелевина в «Generation П». Возможно, это какая-то специфическая, национальная социокультурная версия феномена «терроризма кода». Можно предположить, что ее корни в крушении долго вращиваемых и болезненно разрушенных иллюзий потенциала свободы слова и архаичной утопии «СМИ-четвертая власть» и расширении тех самых медиа-фобий, о которых говорилось выше.

«Правда факта», пусть относительная и даже утопическая в философском смысле, не воспринимается как ключевая проблема журналистики. В качестве иллюстрации и сравнения вновь можно отослать к западному прецеденту в несколько иной сфере. Представляется, что в современном российском медиапространстве и текстах о нем просто невозможны феномены, подобные «Краху Гласса» (режиссер Билли Рей, США–Канада, 2003). Сюжет фильма построен на реальной истории молодого журналиста – фальсификатора из журнала «Нью Рипаблик» – и реальной же истории его разоблачения. При этом фильм построен как воспроизведение внутреннего редакционного расследования и детально воспроизводит весь механизм обязательной проверки достоверности и точности информации, который является общепринятым в «качественных СМИ». Конечно, даже столь изощренная система защиты от недостоверной информации не дает полной гарантии от подмены «факта» «мнением» или просто желанием. Но проработанность критериев разграничения факта и мнения не просто впечатляюща, но и весьма показательна как отражение жестко сформированной профессиональной нормы. Картина завершается титрами, в которых сообщается, что изгнанный из журналистики Гласс становится юристом и издает книгу («Баснописец», о журналисте, фальсифицирующем статьи для журнала). Отсутствие подобной нормы профессиональной

этики в картине мира отечественных СМИ, естественно, говорит не о какой-то особой их порочности и склонности к манипуляции, а опять же о транзитном состоянии системы медиа в целом.

Еще одну специфическую особенность современных текстов медийной природы демонстрируют разножанровые произведения, созданные активно работающими и хорошо известными телевизионными (прежде всего, но не исключительно) деятелями. Представляется, что здесь может идти речь об интересном социально-психологическом феномене «форматного вытеснения» из телевизионного пространства в пространство литературы.

«Вытеснение» происходит по разным основаниям. Например, неуместности в телевизионном ток-шоу развернутых представлений позиции ведущего. В. Соловьев, хотя и доминирует в своих шоу, тем не менее, очевидно, ощущает недостаточность телевизионного пространства для развернутой в устраивающей его степени самопрезентации своей позиции. Д. Глуховский – представитель кремлевского пула журналистов – в «Сумерках» реализует «неформатный» социальный пессимизм и т. д. Литературные тексты такого рода – отдельная проблема, которая очень интересна в плане изучения механизмов социальной психологии «трансформирующейся системы».

Таким образом, с одной стороны, массовая литература - на данном этапе эволюции системы национальных масс-медиа - выполняет важную функцию социальной адаптации и смягчения последствий нарастающего отказа от социальности, характерных не только для современной медиа-системы, но и для всего пространства массового сознания, связанного, по Бодрийяру, с кризисом потребления смыслов¹.

¹ Бодрийяр утверждал, что массы - «пучина, в которой исчезает смысл». «Следовательно, исчезает информация. Каким бы ни было ее содержание: политическим, педагогическим, культурным, именно она обязана передавать смысл, удерживать массы в поле смысла. <...> Бомбардируемые рассчитанными на ответную реакцию сигналами, забрасываемые посланиями, атакующие тестовыми испытаниями массы оказываются лишь непроницаемым образованием, подобным тем скоплениям звездного газа, которые изучаются только методом анализа их светового спектра – данные статистики и результаты зондажа играют здесь ту же роль, что и спектр излучений. И речь теперь идет не о выражении или представлении, а исключительно о симуляции больше уже не выражаемого и в принципе невыра-

С другой стороны, способ конструирования более «гуманного» текстового пространства в массовой литературе, объединенной темой журналистики, позволяет получить интересную информацию о саморефлексии современных российских медиа и тех особенностях национальной медиа-системы, которым еще предстоит полностью быть оформленными и осознанными².

Вряд ли портрет российской медиа-системы, рисуемый разными красками и в разной манере современной массовой литературой, можно назвать объективным, точным или привлекательным. Но сложно не согласиться с тем, что он более понятен, более человечен и более открыт к диалогу и «сообщению», нежели предельно технологичный и предельно закрытый мир реальных медиа-практик.

Важно и другое. «Литературность» и «журнализм» не просто разводятся в современной медиа-практике. Они получают специфические, дифференцирующие функции: литературные тексты о медиа пытаются осмыслить и объяснить феномен медиа в современном мире, журналистика и лите-

зимого социального» (Бодрийяр Ж. В тени молчаливого большинства, или Конец социального / Пер. с фр. Н. В. Сулова. – Екатеринбург: Изд-во УрГУ, 2000). В другой работе Бодрийяр подчеркивает: «Характерной чертой масс-медиа является то, что они предстают в качестве антипроводника, что они нетранзитивны, что они антикоммуникативны - если мы примем определение коммуникации как обмена, как пространства взаимосвязи слова и ответа, а следовательно, и ответственности, - что они вовсе не обладают психологической и моральной ответственностью, но выступают в качестве личностной корреляции одной и другой стороны в процессе обмена <...>». Вся современная архитектура масс-медиа основывается на этом: «Они являют собой то, что навсегда запрещает ответ, что делает невозможным процесс обмена (разве только в формах симуляции ответа, которые сами оказываются интегрированными в процесс передачи информации...). Именно в этом их подлинная абстракция. И именно на этой абстракции основывается система социального контроля и власти» [1, с. 200 – 226].

² Стоит отметить интересную тенденцию последнего времени: дефицит «человечности» форматных СМИ, очевидно, осознается в том или ином виде рядом крупных медиа-групп. Отсюда относительно новая практика выстраивания повествовательных пространств вокруг центрального медиа, осмысляемая и представляемая инициаторами как своеобразный акт гуманизации медиaprостранства путем «олитературивания» основного жесткого формата (Приложение «Свободное пространство» «Новой газеты», проект «Русский репортер» медиагруппы «Эксперт» и др.).

ратура о журналистике все более определяются как собственно процесс и как социальное осмысление этого процесса. Массовая литература о медиа все очевиднее становится субъективным и пристрастным, но все более ярким и влиятельным «наблюдателем за наблюдателями».

Список литературы

1. Бодрийяр Ж. Реквием по масс-медиа // Поэтика и политика. Альманах Российско-французского центра соци-

логии и философии Института социологии РАН. - М.: СПб.: Алетейя, 1999. - С. 200 – 226.

2. Заславская Т.И. Современное российское общество: социальный механизм трансформации. – М.: Дело, 2004.

3. Кара-Мурза С. Манипуляция сознанием. – М.: Алгоритм, 2000.

4. Луман П. Реальность масс-медиа / Пер. с нем. А. Ю. Антоновского. - М.: Практикс, 2005. – С. 9, 21 – 24.

5. Миронов М. Агент по маркетингу. - Ростов н/Д: Феникс, 2007.

Чернов Александр Валентинович – доктор филологических наук, профессор кафедры связей с общественностью, директор Гуманитарного института Череповецкого государственного университета.

Тел.: 8(8202) 51–71–73.

Chernov Alexander Valentinovich – Doctor of Philology, Professor at the Department of Public Relations, Director of the Humanities Institute, Cherepovets State University.

Tel.: 8(8202) 51–71–73.

УДК 811.161.1
316.77.001

Б. Милошевич
Сербия

СОВРЕМЕННАЯ ПРЕССА БОСНИИ И ГЕРЦЕГОВИНЫ О РОССИИ

B. Milosheвич
Serbia

BOSNIA AND HERZEGOVINA'S CONTEMPORARY PRESS ABOUT RUSSIA

Основная часть данной работы посвящена сравнительному анализу содержания статей о России в двух наиболее читаемых изданиях Боснии и Герцеговины, разных по своей идеологии: «Глас Српске» и «Дневни аваз», а также ценностям и интересам, которые формируются у их читательской аудитории.

СМИ, журналистика, анализ содержания, ценности, Сербия, Россия, Босния и Герцеговина.

The major part of this paper is devoted to the comparative analysis of the content of articles about Russia in two most popular newspapers of Bosnia and Herzegovina, differing in their ideology: «Glas Srpske» and «Dnevny avaz», as well as to the values and interests that are formed in their readers.

Media, journalism, content-analysis, values, Serbia, Russia, Bosnia and Herzegovina.

Под «масс-медиа» принято понимать средства массовой коммуникации и информации, способствующие распространению и передаче сообщений от коммуникатора к адресату, без учета того, осуществляется ли коммуникация между отдельно взятыми личностями или между группами, являю-

щимися главными факторами коммуникационного процесса.

Также понятие СМИ распространяется на любое другое средство, предназначенное для передачи сообщений во времени и пространстве от источника к получателю [6]. СМИ создают и форми-

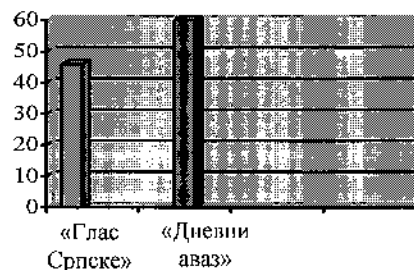
руют общественное мнение, под которым понимается «форма коллективной мыслительной реакции членов определенного политического сообщества, выражающееся в одобрении или осуждении отдельных поступков или решений, значимых для всего общества» [7]. СМИ представляют собой важнейший компонент информативной культуры, имея огромное значение в современном мире, так как непосредственно задействованы в формировании шкалы ценностей и критериев, по которым оцениваются события и процессы.

СМИ действуют внутри отдельных политико-правовых кругов и поэтому являются обязательными участниками политической, экономической, общественной и культурной динамики социальной мощи. Для изучения общественной жизни в качестве главного источника социология изучает журналистику.

В качестве техники исследования в данной работе выбран анализ содержания источников, который, по словам Джовани Гоцини, описывается как дискуссионная и комбинированная дисциплина, так как представляет собой согласование критериев классификации, неизменных во времени и способствующих формированию определенных положений в разных национальных культурах. Благодаря данной технике мы добились большей специализации и классификации прессы, а также самой культуры новостей.

Результаты сравнительного анализа содержания текстов о России в ежедневных изданиях «Глас Српске» и «Дневни аваз»

Сравнительный анализ содержания текстов о России в упомянутых изданиях проведен в период с ноября 2007 г. по февраль 2008 г. Проанализировано 34 номера газеты «Глас Српске» («Голос (Республики) Сербской») и 39 номеров газеты «Дневни аваз» («Ежедневный голос»). Примечательно, что «Глас Српске» по выходным выходит в дополненном издании. Таким образом, в данной газете рассмотрено 46 заголовков о России, ее намерениях, позиции в мире, политических деятелях. В «Дневни аваз» число текстов на данную тему составило 60 (см. рисунок).



Соотношение текстов о России в периодических изданиях «Глас Српске» и «Дневни аваз» в упомянутом периоде

Следует отметить, что первый номер «Глас Српске» опубликован как издание Народно-освободительного движения за Боснийскую Краину в селе Зупци, недалеко от г. Дрвар, 31 июля 1943 г. В 1945 г. «Глас Српске» стал выходить в г. Баня Лука в качестве издания Областного народного фронта, это продолжалось до июня 1951 г. С сентября 1953 г. издание публиковалось под протекторатом Союза социалистического рабочего народа под названием «Бањалучке новине». С 13 мая 1963 г. газета снова стала издаваться под названием «Глас», а по указу президента СФРЮ от 19 июля 1969 года газете присужден орден «За заслуги перед народом» с серебряными лучами. По указу президента Республики Сербской 9 января 1994 года газета «Глас» удостоена ордена Негоша первой степени, а указом президента Республики Сербской от 31 июля 2003 года «Глас Српске» награждена орденом Знамени Республики Сербской с серебряным венцом. Начиная с 8 февраля 1993 года «Глас Српске» выходит как ежедневная газета, а с 5 мая 2003 года издается под своим современным названием. Цена экземпляра составляет 0,80 км.

Первый номер газеты «Дневни аваз» опубликован 15 сентября 1993 года как ежедневное политическое издание Боснии и Герцеговины. Главным и ответственным редактором является Фахрудин Чапо. Газета печатается в Издательском доме «A-roti press», генеральный директор которой Ади Хаджиарапович. Заместитель главного редактора – Младен Докич, а помощник главного редактора – Сеяд Лучкин. Газета входит в круг общественных изданий Министерства образования, нау-

ки, культуры, спорта и информирования Республики Босния и Герцеговина под порядковым номером 529 от 28 сентября 1995 года в соответствии с законом об общественном информировании. Цена одного экземпляра составляет 1 км, сама же газета считается самым тиражным политическим ежедневным изданием в Боснии и Герцеговине.

Последующие действия данного исследования направлены на сравнение текстов о России (106) в упомянутых изданиях по приведенному ниже плану:

– заголовки и содержание, отражающие позицию, которую Россия занимает на сегодняшний день по Косово и Метохии (28);

– заголовки и содержание, отражающие освоение юго-восточной Европы в области энергетики (6);

– заголовки и содержание, относящиеся к осуждению личности российского президента Владимира Путина (21);

– заголовки и содержание, в которых говорится о России и ее отношении к Западу (15);

– заголовки и содержание, где речь идет о внутренней ситуации в России (криминальные дела, проблемы с бывшими агентами КГБ и т. д.);

– заголовки и содержание, отражающие позицию России к Боснии и Герцеговине, а также Республике Сербской.

Подсчет приведенных заголовков в изданиях «Глас Српске» и «Дневни аваз» выглядит таким образом.

В газете «Глас Српске» число текстов, в которых речь идет о позиции России по статусу Косово и Метохии, составляет 41 % от общего числа исследуемых статей, а в «Дневни аваз» – 14,99 %. По данной теме в издании «Глас Српске» авторы заняли позитивную позицию (2) в 10,26 % случаев, негативную позицию (1) – в 5,26 % случаев, нейтральную (16) – в 84,21 %.

В газете «Дневни аваз» ситуация отличается коренным образом, так как из девяти текстов по данной теме позитивная позиция автора прослеживается (1) в 11,11 % случаев, негативная (3) – в 33,33 % случаев, нейтральная (5) – в 55,55 %.

Языковые средства, используемые авторами статей, можно оценить как содержащие элементы ненависти (цинизма).

Позиция авторов оценивалась как позитивная,

негативная, нейтральная. Следует отметить, что позицию можно определить как «приобретенную тенденцию реагирования позитивно или негативно по отношению к людям, объектам или ситуациям вне нас или по отношению к собственным чертам характера, идеям или поступкам» [8]. Из 19 обработанных текстов по данной теме 2 (10,26 %) отличаются позитивной позицией автора; одна статья (5,26 %) характеризуется негативом со стороны автора, а 16 текстам присуще нейтральное отношение сочинителя, что составляет 84,21 % из общего числа статей данного содержания в издании «Глас Српске». Примечательно, что в обеих газетах, относительно авторской оценки, наиболее широко представлен нейтральный характер предъявления информации читательской аудитории, что не вызывает большого беспокойства по сравнению с тем фактом, что процент негативного отношения авторов издания «Дневни аваз» составляет 33,33 %, – это шокирует само по себе, а также демонстрирует ситуацию в Мусульmano-хорватской федерации по вопросу отсоединения Косова и Метохии от Сербии. Налицо ясная ненависть и желание того, чтобы Сербия потеряла еще одну часть своей территории, что, в свою очередь, указывает на коллективную поддержку определенным процессам со стороны «босняков», находящихся в продолжении дробления земли сербской некоторое удовольствие тогда, когда это их не затрагивает напрямую. В подтверждение данного заключения можно привести анализ языка написания, из которого ясно видно, что в издании «Дневни аваз» языком, полным ненависти и с большой дозой цинизма, публиковались тексты о действиях и решениях Владимира Путина в случае провозглашения независимости Косова, а также статьи, в которых дается предупреждение Западу, если дело дойдет до нарушения суверенитета Косова и России. Пристрастно написаны в «Дневни аваз» статьи, где речь идет о «натянутых» отношениях между Грузией и Россией, при этом симпатия выражается в адрес Грузии и ее президента Саакашвили. Это опять же говорит о том, как мусульманские СМИ поддерживают всякий акт нападения на православие и православные территории, сохраняя при этом коллективный дух своего этнического единства. В толерантной форме дана информация в виде коротких сообщений, где говорится о неко-

торых событиях без чрезмерного выражения эмоций. Большинство текстов с нейтральной позицией автора написано на языке, характеризующемся толерантностью. В издании «Глас Српске» лишь два текста в приведенном периоде цинично окрашены в языковом плане: в них речь идет о действиях западных лидеров по решению косовского вопроса, а также, в первую очередь, о личности лидера косовской Демократической партии Хашима Тачи, который известен по осуществлению албанской теории на практике, т. е. массовому уничтожению и изгнанию сербов из Косова и Метохии, чему имеются неопровержимые доказательства. Вероятно, относительно обоих изданий остается лишь задать вопрос, почему выбран язык, изобилующий ненавистью, так как каждый, способный мыслить реально и объективно рассуждать, может привести аргументированные доказательства и конкретные примеры страданий сербов в течение многих веков: от Косовской битвы 1389 г. до 2008 г. В статьях, где речь идет о политических персонажах, часто упоминается имя Владимира Путина: в издании «Дневни аваз» оно встречается в каждом третьем тексте (33,33 %), а в «Глас Српске» представлено немного меньше, чем в половине общего количества статей (34,78 %).

В изданиях «Дневни аваз» и «Глас Српске» чаще всего имя президента России встречается в контексте повествования о предстоящих выборах, его позиции по отношению к Западу, Сербии, а также его спортивной карьере (таб.).

Таблица

**«Присутствие» личности Путина
в исследуемых изданиях**

Название издания	Выборы в России	Отношение к Западу	Отношение к Сербии	Спортивная карьера
«Глас Српске»	6 (37,5 %)	7 (43,75 %)	3 (18,79 %)	–
«Дневни аваз»	11 (55 %)	5 (25 %)	2 (10 %)	2 (10 %)

Данные сведения показывают, насколько следят за каждым действием России, а также ее президента в вопросах, имеющих большое значение для как для Балкан, так и для всего мира. Большая часть внимания в издании «Дневни аваз» посвящена предстоящим в марте выборам президента

России, а также догадкам и, некоторым образом, опасениям по поводу курса политики нового президента: будет ли первое лицо Российской Федерации, как и его предшественник, защищать интересы православия, будучи готовым поставить авторитет и мощь своего государства для обороны единоверного народа. По этой причине возрос интерес к каждому шагу Путина. Примечательны его успехи в занятиях спортом (дзюдо), некоторые авторы проводят по данному увлечению параллели с «дисциплинированностью и стойкостью» политики, которую он представляет. В издании «Глас Српске» публиковался ряд аналогичных статей, касающихся политики Путина, а не его спортивных увлечений, что указывает на надежду на сохранение себя как единого этноса, возлагаемую сербами на то, что к власти придет некто подобный Путину или кого сам Путин выдвигает в качестве преемника: конкретно – Медведева, который считается его старым другом и политическим единомышленником. Тема энергетического «освоения» юго-восточной Европы Россией представлена меньше всего, так как из 106 обработанных текстов, составляющих поле исследования, лишь 6 посвящены данной теме (5,66 %). Из них 5 опубликованы в издании «Глас Српске» (10,87 %), и только один текст обнаружен в газете «Дневни аваз» (1,66 %).

Статьи, озаглавленные «Южный поток» или «Синий провод из Сибири», доказывают, что партнерство между Сербией и Россией зародилось не вчера. Подписанием соглашения с Россией Сербия решила энергетический вопрос на продолжительный период времени и тем самым присоединилась к ряду государств, которые свои потребности в газе удовлетворяют напрямую из российских источников. В пяти упомянутых текстах в издании «Глас Српске» Россия представлена как абсолютный лидер мировой энергетики, несмотря на то что добыча газа здесь равняется американской. Но, поскольку американцы расходуют сами все, что производят, они не являются поставщиками газа. Так как Сербия должна стать главным энергетическим узлом газопровода, не удивительно, что по данному вопросу появился один текст в упомянутом периоде и в издании «Дневни аваз», хотя и тот в форме краткой новости. Данный факт является лишь подтверждением всего вышесказанного.

Выводы

В данной работе наша задача заключалась в том, чтобы увидеть и оценить схему, по которой средства массовой информации выстраивают определенную картину действительности, формируя тем самым общественное мнение. Цель, которую мы стремились достичь в работе, состоит в поднятии одного серьезного вопроса для дальнейшего рассмотрения и исследования, поэтому мы считаем, что наши результаты носят промежуточный характер, так как данный анализ следует воспринимать в качестве начала на пути исследования «ценности как основы деятельности субъекта массового коммуникационного процесса» [10]. В книге «Социология массовых коммуникаций» профессора З. Милошевича ценности оцениваются как противоположности истины, которые могут быть желательными или нежелательными (негативными). Формулировка ценностей в обществе посредством масс-медиа осуществляется различными методами, начиная с активного навязывания и заканчивая игнорированием информации. Посредством анализа текстов в издании «Дневни аваз» проявляется желание представить Россию, ее решения и действия в качестве «агрессора», действующего не только на Балканах, но и шире. В то же время картина, представленная в издании «Глас Српске», совершенно иная, так как в «Дневни аваз» всегда считалось, что всё, не подчиняющееся православию, находится под его угрозой. Основной ценностью прессы Мусульмано-хорватской федерации является продукт исламских лобби, защита и возвеличение мусульманских национальных интересов, тогда как ценности других групп остаются в забвении и всякий раз используется возможность очернить Россию, Республику

Сербскую, Косово в границах Сербии. В то же время Республика Сербская и ее СМИ не занимаются очернением Запада и ислама в той мере, в которой это происходит со страниц противоположной стороны, также без доли клеветы здесь пишется об авторитете Путина в народе, о доверии к России, когда ставится вопрос о кризисе в Косове, а в качестве основного принципа выдвигается патриотизм. Сербский патриотизм против мусульманских национальных интересов, разгорающийся конфликт на Балканах, развитие дальнейших событий в Косове и аналогичных горячих точках в регионе точно будет целью освещения событий, вокруг которых СМИ умело поднимут полемику или же попытаются забыть.

Список литературы

1. Албер П. Историја штампе. – Плато – XX вијек, 1996.
2. Бјелица М. Штампа и друштво. – Београд: Завод за уџбенике и наставна средства, 1983.
3. Влајки Е. Игре друштвеног комуницирања. – Београд: Младост, 1984.
4. Вельановски Р. Јавни РТВ сервиси у служби грађана. – Београд: Клио, 2005.
5. Гоџини Ђ. Историја новинарства. – СНО, 2001.
6. Ђорђевић Т. Теорија масовних комуникација. – Београд, 1979. – С. 231.
7. Ђорђевић Т. Политичко јавно мијење. – Нови Сад, 1976. – С. 43.
8. Звонаревић М. Социјална психологија. – Загреб: Школска књига, 1985. – С. 124.
9. Лоример Р. Масовне комуникације. – Београд: Клио, 1998.
10. Милошевић З. Социологија масовних комуникација. – Источно Сарајево: Завод за уџбенике и наставна средства, 2006. – С. 80.
11. Милић В. Социолошки метод. – Београд: Полит, 1978.

Милошевич Биљана – асистент (Универзитет в Восточном Сараево, Сербия).
E-mail: minsk@sezampro.yu

Miloshevich Bilyana – Assistant, University of East Sarajevo, Serbia.
E-mail: minsk@sezampro.yu

Раздел 4

ЭКОНОМИКА И МЕНЕДЖМЕНТ

УДК 65.011.12

О. Г. Колокольников

МЕНЕДЖМЕНТ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ

О. Г. Kolokolnikov

MANAGEMENT OF INNOVATIVE PROCESSES

Предлагается модель создания управляющей компании для реализации проектного инвестирования инноваций в крупной производственной организации. Важная роль должна отводиться подготовке кадров для этого подразделения ввиду реализации специфических функций технологическим персоналом, которых ранее технологические и экономические службы организаций не решали. Речь идет в первую очередь об организации внутренней оценочной деятельности управленческих процессов при реализации инноваций, так как деятельность управляющей компании направлена на создание и управление нематериальными активами.

Управление, инновации, управляющая компания, оценка, технология, нематериальный актив, предельно-необходимые инвестиции.

A model is offered of establishing a management company for the implementation of innovation investment projects in a large industrial organization. It is important that professional personnel training within this company should be arranged due to specific technological functions that earlier have not been realized by the organization's technological and economic services. It is, first of all, a problem of organizing internal evaluation activity within administrative processes while implementing innovations as management company's activity is aimed at creation and management of intangible assets.

Management, innovations, management company, evaluation, technology, intangible assets, marginal investments.

В настоящее время в России возрос интерес к общепринятым на Западе стандартам менеджмен-

та, однако в реальной практике управления существует один очень показательный момент. Многих

руководителей до сих пор можно поставить в тупик прямым вопросом об организационной структуре компании или о схеме существующих бизнес-процессов. В большинстве случаев единственным набором изложенных правил, в соответствии с которыми должна функционировать организация, является схема подразделений организации и набор отдельных положений и должностных инструкций.

В конце 90-х годов XX в., когда на российском рынке появилась конкуренция и рентабельность деятельности организаций стала резко падать, руководители ощутили огромные сложности, пытаясь оптимизировать затраты, чтобы продукция оставалась доходной и конкурентоспособной. Как раз в этот момент совершенно четко проявилась необходимость формировать наглядную модель деятельности организации, которая отражала бы все механизмы и принципы взаимосвязи различных подсистем в рамках одного бизнеса. Эти структурные аспекты особенно важны для решения общих вопросов инновационного управления и внедрения аллокационных инноваций в частности.

Во главу угла в управлении производственной организации должен ставиться технологический процесс. В рыночной экономике именно технологические службы организации повышают стоимость бизнеса путем управления стоимостью (доходностью) активной части основных фондов организаций на основе реализации инновационных программ. Вне зависимости, что является основой производственного процесса (технологией): процесс обучения, производство металла или управление финансами.

Для реализации этой проблемы организация должна структурировать систему менеджмента во всех сферах деятельности, обеспечивающих инновационный подход к управлению. В частности, в крупных организациях необходимо сформировать управляющее инновационным развитием подразделение. Причем очень важно подготовить кадры этого подразделения для реализации специфических функций, которых ранее технологические службы организаций не решали. Речь идет в первую очередь об организации внутренней оценочной деятельности управленческих процессов при реализации инноваций. Совершенно новой для организации является деятельность по созданию и управлению нематериальными активами. Конст-

рукторы, инженеры и технологи должны сочетать инженерное проектирование с инженерно-экономическими расчетами. В соответствии с международным бухгалтерским учетом и требованиями НК РФ специалисты технологических служб организации должны владеть методами обоснования нормы амортизации и срока полезного использования материальных и нематериальных активов. Они должны уметь оценивать износ материальных и нематериальных активов на экономической основе и владеть амортизационными технологиями, обеспечивающими формирование ресурсов, достаточных для простого и расширенного воспроизводства активной части основных фондов организации, т. е. владеть вопросами, связанными с инновационным менеджментом.

Оценку стоимости бизнеса необходимо реализовать в виде двухступенчатого процесса. На первом этапе нужно определить доход, который можно получить на каждом технологическом переделе, представляющем собой производственно-технологические системы (ПТС), которые должны учитываться в бухгалтерском учете целыми комплексами. Стоимость ПТС должна определяться только по доходному подходу. На втором этапе по доходу и стоимости ПТС определяется рыночная стоимость бизнеса. Однако сегодня, к сожалению, во многих организациях бухгалтерский учет основных фондов организован дискретно по технологическим машинам, а не по ПТС. Это не позволяет проектировать и реализовать инновационную программу на основе управленческого учета, через анализ структуры затрат на производство продукции, обеспечивающей получение заданного дохода и, следовательно, планируемой стоимости ПТС и бизнеса в целом [2].

В компаниях отсутствует организационная структура для формирования, реализации и оценки результатов менеджмента инновационных процессов. Отсутствует тенденция формирования нематериальных активов в структуре основных фондов организации. Практически отсутствует даже понятие метрологического обеспечения инновационных процессов. Необходимо на основе организации НИОКР формировать стратегические ориентиры развития технологической системы организации, обеспечивающие конкурентоспособные взаимоотношения с потребителями продукции.

На рисунке представлена общая схема управляющей компании для реализации проектного инвестирования инноваций в крупной производственной организации. Эта компания на договорной основе в будущем может дополнительно обслуживать реализацию инновационной деятельности в других организациях, не имеющих средств и возможности самостоятельно сформировать такое подразделение.

Проектное инвестирование предусматривает комплексный подход от формирования инновационного проекта, его реализации и последующего сопровождения до полной окупаемости. К сожалению, региональные отделения даже крупных банков Вологодской области не имеют сегодня отделов проектного инвестирования. Задачу инвестирования организаций на освоение инноваций они решают путем кредитования через отделы кредитования, ограничиваясь только инвестиционным планом, представленным заемщиком. Это связано с отсутствием специалистов, технической базы организации, реализации процедуры проектного инвестирования, а соответственно, и контроля за выданным кредитом. В итоге большинство таких инвестиционных кредитов идут частично на другие цели.

Крупная организация имеет собственные сред-



Управляющая компания проектного инвестирования инноваций

ства на инвестирование инновационных программ, поэтому она может организовать эту работу по схеме проектного инвестирования. Из предложенной структуры следует необходимость координации работы специализированных бюро в процессе проектного инвестирования, управления экспертов, формирующих программу проектного инвестирования инноваций путем взаимодействия с производственными подразделениями организации, инженерными, технологическими, стратегическими, маркетинговыми и финансовыми службами общества.

Во-первых, реализация планов проектного инвестирования требует метрологического обеспечения. Эту задачу решают специалисты бюро метрологического обеспечения инновационных процессов.

Для реализации внешнего или внутреннего аудита и оценки на этой основе имущественного комплекса и бизнеса в целом необходимо иметь достоверную первичную информацию о динамике денежных потоков, связанных с инженерно-экономическими процессами. Существующая сегодня организация мониторинга, а также методы бухгалтерского учета и экономического анализа не позволяют обоснованно оценивать через доход программы и мероприятия, направленные на повышение эффективности активной части основных фондов. Поэтому в структуре управляющей компании имеется бюро мониторинга и инженерно-экономического анализа, специалисты которого формируют задание на разработку инновационного проекта и сопровождают его реализацию до полной окупаемости [3].

Что касается плана инновационного развития активной части основных фондов организаций, то результатом его должно быть увеличение стоимости бизнеса и обязательное появление в структуре ос-

новых фондов нематериальных активов. Отсутствие в качестве результата реализации инновационного проекта нематериального актива не может быть признано инновацией. Вследствие того, что инновационная программа является целенаправленным инструментом повышения стоимости бизнеса во всех его проявлениях, понятие инновационных проектов относится не к отдельным технологическим машинам, а к технологическим системам [2].

Необходимо уточнить, что под исходной производственно-технологической системой понимается амортизируемый имущественный комплекс, который позволяет произвести продукцию, имеющую рыночную стоимость. Эта продукция может быть частично или полностью реализована на внешнем рынке и (или) являться исходной для последующего технологического передела в другой технологической системе. Например, горячекатаный толстый лист, произведенный на стане 2800, является продукцией, имеющей рыночную стоимость, и одновременно исходной заготовкой для последующего передела на стане 1700. Аналогичными технологическими системами являются станы 1700 горячей и холодной прокатки, линия оцинкования и другие.

В инновационной программе работы необходимо классифицировать как реконструкцию или модернизацию объекта основных средств. Налоговый кодекс РФ дает этим понятиям определения. Так, под модернизацией понимаются «работы, вызванные изменением технологического или служебного назначения объекта амортизируемых основных средств». А к реконструкции относится «переустройство существующих объектов основных средств, связанное с совершенствованием производства и повышением его технико-экономических показателей и осуществляемое в целях увеличения производственных мощностей, улучшения качества и изменения номенклатуры продукции». Эти затраты относят на увеличение первоначальной стоимости объектов модернизации и реконструкции, и, пока расходы не списаны, с них организация будет платить налог на имущество [1].

В этой связи технические решения проекта реконструкции (модернизации) должны путем снижения технологических и эксплуатационных затрат, увеличения объема выпуска продукции, по-

вышения стабильности (качества) получения потребительских свойств товаров и услуг компенсировать увеличение налоговых платежей и одновременно обеспечить увеличение дохода (стоимости бизнеса).

В структуру управляющей компании входят два бюро, одно из которых специализируется на технологических инновациях, реализуемых в проекте инвестирования модернизации технологической системы. Другое бюро специализируется на продуктовых инновациях, реализуемых в проекте инвестирования реконструкции технологических систем.

НК РФ накладывает определенные ограничения на организацию процессов модернизации и реконструкции технологических систем [1].

- В случае если учетная единица основных средств (технологическая система) активной части основных фондов подверглась реконструкции или модернизации за счет амортизационного фонда без вывода ее из эксплуатации на срок до 3 месяцев, то в этом случае затраты на реконструкцию или модернизацию будут добавлены к остаточной балансовой стоимости технологической машины. Далее эта стоимость будет исходной для амортизационных отчислений и налогооблагаемой базой налога на имущество. Если реконструкция (модернизация) выполнена без учета этого факта, то организация понесет убытки.

- В случае если учетная единица основных средств (технологическая система) подверглась реконструкции или модернизации с выводом из эксплуатации на срок более 3 месяцев, то в этом случае организация имеет возможность выполнить переоценку технологической машины рыночным подходом (методом сравнения) или доходным подходом. Проект реконструкции (модернизации) должен быть таким, чтобы полученная в результате оценки стоимость технологической системы была выше суммы исходной стоимости и затрат на реализацию проекта. Разницу, оформленную соответствующим образом, следует поставить на баланс в виде нематериального актива. Это позволит в соответствии с 30-й главой НК РФ уменьшить налог на имущество данной технологической системы на величину стоимости нематериального актива, снизить на величину амортизационных отчислений нематериального актива налогооблагаемую базу налога на прибыль организаций и увеличить на этой основе амортизационный фонд.

На материальный и нематериальный актив организация имеет возможность установить обоснованную для себя норму амортизации и срок полезного использования.

Планирование и реализация инновационных программ требует от организаций дополнить дискретный бухгалтерский учет основных фондов учетом их в управляющей компании по комплексам, являющимся технологическими системами. Тем более что Налоговый кодекс предусматривает возможность учета материальных и нематериальных активов в виде комплексов. Только такой учет позволит компании организовать метрологическое обеспечение технологических и адекватных экономических процессов проектирования и реализации инновационных проектов. Причем это надо делать по методам и формам бухгалтерской системы учета с последующим включением результатов в общий баланс.

Как уже отмечалось выше, в управляющей компании оценочными технологиями будет заниматься бюро метрологического обеспечения. В этом бюро должны быть специалисты, владеющие методами оценки технологических машин и технологических систем. Как правило, эти специалисты должны иметь диплом о соответствующем образовании, дополнительном к высшему технологическому образованию.

Необходимым результатом реализации инновационного проекта является создание нематериального актива и его оценка. Наличие нематериального актива проявляется в разности стоимости технологической системы после реализации инновационного проекта, полученной доходным подходом, и ее балансовой стоимостью с учетом затрат на реализацию инновационного проекта.

В управляющей компании разработкой, оценкой, определением нормы амортизации и срока полезного использования нематериальных активов, а также подготовкой постановки их на баланс будут заниматься специалисты бюро нематериальных активов. Это бюро:

- формирует нематериальные активы, разрабатывает их норму амортизации и срок полезного использования;

- реализует или покупает нематериальные активы на вторичном рынке интеллектуальной собственности;

- взаимодействует с авторами интеллектуальной собственности и организациями государст-

- венной экспертизы патентов и полезных решений;

- обеспечивает правовое сопровождение в процессе создания и использования интеллектуальной собственности в качестве нематериального актива;

- осуществляет оценку стоимости нематериальных активов, проектирует обоснованную норму амортизации и срок полезного использования;

- формирует банк данных, позволяющих писать формулы изобретений и полезных решений;

- разрабатывает планы технического развития технологических машин и осуществляет первичный отбор технических решений;

- формирует банк данных по технологическому и функциональному износу технологических машин;

- осуществляет обоснование экономической полезности технических и технологических решений, используемых в планах технического развития;

- на основе инженерно-экономического анализа реализованных технологических решений формулирует предложения к созданию нематериальных активов, обеспечивающих возврат затрат на их реализацию в виде амортизационных отчислений, отнесенных в прочие затраты на производство продукции;

- реализует документооборот в процессе разработки и реализации планов технического развития технологических машин;

- формирует план реконструкций технологических систем и осуществляет процесс проектного инвестирования инновационного процесса;

- формирует проектное задание на реконструкцию, обеспечивающее реализацию заданной доходности технологической системы при заданной сумме предельно необходимых инвестиций;

- организует проектирование и экспертизу проектной документации на предмет соответствия ее проектному заданию;

- осуществляет сопровождение процесса реконструкции от проведения тендера на ее реализацию до полной окупаемости;

- реализует документооборот инвестиционного процесса реконструкции технологической системы;

- формирует план модернизации технологических систем и осуществляет процесс проектного инвестирования инновационного процесса;

- формирует проектное задание на модернизацию, обеспечивающее реализацию заданной до-

ходности технологической системы при заданной сумме предельно необходимых инвестиций;

- организует проектирование и экспертизу проектной документации на предмет соответствия ее проектному заданию;

- осуществляет сопровождение процесса модернизации от проведения тендера на ее реализацию до полной окупаемости проекта;

- реализует документооборот инвестиционного процесса модернизации технологической системы;

- осуществляет организационно–техническое сопровождение планов технического развития, инвестиционных и инновационных процессов в проектном инвестировании;

- реализует информационные системы и технологии в менеджменте инновационных процессов;

- осуществляет юридическое и правовое сопровождение менеджмента инновационных процессов;

- организует делопроизводство в системе менеджмента инновационных процессов.

Это бюро на основе плана технического развития, модернизаций и реконструкций технологических систем организации реализует проникновение новейших технологий и технических решений в существующее производство.

Кроме того, специалисты управляющей компании:

- осуществляют координацию управления проектным инвестированием программы инновационного процесса организации;

- реализуют непрерывный процесс капитализации стоимости технологических систем и бизнеса в целом;

- разрабатывают амортизационные технологии, обеспечивающие формирование необходимого амортизационного фонда от материальных и нематериальных активов технологических систем, подлежащих модернизации или реконструкции;

- привлекают ресурсы финансово-кредитных учреждений;

- используют целевые бюджетные ресурсы (инвестиционные льготы, гранты) федеральных, региональных и муниципальных уровней;

- на основе выпуска ценных бумаг привлекают для инвестирования свободные средства населения (включая работников организации);

- при необходимости используют венчурные схемы инвестирования, долгосрочную аренду ма-

шин и оборудования (лизинг), осуществляют финансовые операции, превращающие коммерческий кредит в банковский (форфейтинг) и тиражируют инновации с привлечением крупного капитала (франчайзинга);

- формируют и анализируют банк данных по динамике потребительских свойств продукции;

- формируют и анализируют банк данных по структуре материальных затрат на производство продукции;

- формируют и анализируют банк данных по структуре прочих затрат на производство продукции;

- формируют и анализируют банк данных параметров технологических систем аналогов (копюрентов);

- организуют тендеры при формировании поставщиков оборудования и организаций, исполняющих производственные функции модернизации и реконструкции технологических систем;

- осуществляют оценку стоимости технологической системы, стоимости имущественного комплекса и стоимости бизнеса в инновационном и инвестиционном процессах;

- разрабатывают мультипликаторы, повышающие обоснованность использования метода рынка капитала при оценке имущественного комплекса и стоимости бизнеса в целом;

- формируют банк данных по организациям и технологическим системам – аналогам для оценочных технологий;

- формируют банк данных по рыночной стоимости технологических машин и технологических систем;

- осуществляют правовую экспертизу и правовое сопровождение инвестиционных процессов в налоговых органах.

В дальнейшем процесс проектирования инновационного процесса состоит из следующих этапов. Во-первых, методом рынка капитала определяют исходные параметры технологической системы организации: стоимость бизнеса (акционерного капитала), стоимость технологической системы, характеристику бизнеса, доход организации и коэффициент капитализации бизнеса по доходу технологической системы [4].

Во-вторых, структурируют инновационную задачу по базовым инновационным процессам:

- увеличение объема производства без изменения технологического процесса;

– уменьшение удельных затрат без изменения технологического процесса;

– одновременное увеличение объема производства и снижение удельных затрат без изменения технологического процесса;

– увеличение объема производства за счет снижения затрат на производство продукции.

В конечном счете управляющая компания оценивает требуемые предельно необходимые инвестиции относительно изменений будущих доходов и стоимости бизнеса. Именно так происходит оценка любого инвестиционного проекта, когда должны задаваться требуемые параметры изменений и устанавливаться предельно необходимые затраты для возможных технических и технологических решений. Проекты с затратами, превы-

шающие отведенный таким образом норматив на инвестиции, не должны приниматься ни в каком случае.

Список литературы

1. Налоговый кодекс Российской Федерации, ч. 2, Федеральный закон № 110-ФЗ от 24 июля 2002 г. // Электронный ресурс Консультант плюс. - <http://www.consultant.ru>

2. Шичков А. Н. Оценка внутренней стоимости основных фондов предприятия. – Вологда: ВолГУ, 2003. – 278 с.

3. Колокольников О. Г. Менеджмент инновационных процессов на основе реструктуризации предприятия на технологические системы // Инновации. – 2007. – № 1. – С. 91 - 94.

4. Колокольников О. Г. Создание и оценка нематериального актива как результат инновационного проекта и развития организации // Региональная экономика: теория и практика. – 2008. – № 15. – С. 56 - 59.

Колокольников Олег Геннадьевич – кандидат экономических наук, доцент кафедры мировой экономики Череповского государственного университета.

Тел.: 8-921-717-42-80.

Kolokolnikov Oleg Gennadievich – Candidate of Science (Economics), Associate Professor at the Department of World Economy, Cherepovets State University.

Tel.: 8-921-717-42-80.

УДК 330: 001.89

В. В. Плашенко

МЕТОДЫ РАСЧЕТА И ОБОСНОВАНИЯ ЦЕН¹ НА НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКУЮ ПРОДУКЦИЮ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

V. V. Plashenkov

METHODS OF PRICING FOR SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL PRODUCTS OF INDUSTRIAL ENTERPRISES

На основе обоснования необходимости расчета предложен организационно-экономический механизм, учитывающий особенности современного промышленного рынка и промышленного производства.

Цена, прогнозирование цен, научно-техническая продукция.

The paper stipulates the necessity of calculating and offers organizational and economic mechanism of pricing taking into account peculiarities of the modern industrial market and industrial production.

Price, price forecasting, scientific and technological products.

На современном этапе рыночных отношений в

промышленно развитых странах механизм цено-

¹ Здесь и далее под ценой понимается форма стоимости, она находится на поверхности экономических явлений. Стоимость - это содержание цены. Она отражает более глубоко производственные отношения. Цена может не совпадать со стоимостью, т. е. отклоняться от ее величины.

Это отклонение рассматривается как положительное свойство цены и сознательно используется субъектами производства, а также государством как экономический инструмент воздействия на производство, реализацию и потребление продукции.

образования в определенных сферах является объектом государственного регулирования, что связано с необходимостью решения задач общенационального характера. К такой сфере относятся и промышленное производство. С точки зрения условий ценообразования на технику предприятий (организаций) можно выделить следующие основные особенности промышленного рынка и промышленного производства [1]:

- промышленный рынок – это полузакрытый, в значительной мере обособленный рынок, где производство ведется по заказу государства через промышленные, в том числе и военные ведомства;

- высокая степень концентрации спроса. По существу, это рынок единственного покупателя и потребителя промышленной продукции в лице государства. В значительной степени это касается и предложения, т. к. состав изготовителей и объемы производства обычно определяются заранее;

- практическая независимость цены от спроса и предложения. Не цена сама по себе, а заказ и договор на поставку, включающий цену, является экономическим рычагом воздействия государства на промышленное производство;

- быстрое техническое старение промышленной продукции и необходимость ее обновления, что приводит к более быстрому изменению уровня и динамики цен на технику предприятий (организаций) по сравнению с другими видами продукции;

- высокая персонализация отношений между потребителем и изготовителем, что обусловлено постоянным и тесным контактом между ними и отсутствием торговых посредников, прибыль которых не включается в цену на промышленную продукцию.

Отмеченные особенности, по существу, исключают прямое воздействие рыночных регуляторов на промышленное производство, заменяя его государственным регулированием посредством заказов. Роль рынка проявляется косвенно, опосредованно, через кооперированные поставки и привлечение соисполнителей, имеющих рыночные цены. Вместе с тем цена на конечную промышленную продукцию в руках государства является важным инструментом воздействия на эффективность, техническую оснащенность и пропорции промышленного производства.

Цена, помимо согласования спроса и предло-

жения, регулирующего воздействие на объем и пропорции производства, выполняет важную учетно-регулирующую функцию. Цена показывает, во что обходится обществу производство той или иной продукции. Цена, имея единый денежный измеритель, служит средством определения всех обобщающих показателей экономики: объема продукции, капитальных вложений, товарооборота, национального дохода и т. д. С помощью цен определяется эффективность инвестиций, предпочтительность с экономической точки зрения того или иного варианта создания образцов техники, их применения.

Цена – это важнейший экономический параметр продукции. В этой связи цены могут служить надежным инструментом экономических измерений лишь при условии правильного отражения в них общественно необходимых затрат. Несоблюдение этого условия ведет к неточным расчетам и ошибкам в принятии решений. Отсюда возникает прагматический вопрос – зачем необходимо рассчитывать цены на научно-техническую продукцию и какие методы обоснования цен целесообразно применять?

Рассчитывать цены на научно-техническую продукцию необходимо для:

- заключения договоров, так как договор, не содержащий цены как существенного условия, является недействительным;

- финансирования исполнителя (по этапам научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР) и в целом);

- технико-экономического анализа целесообразности научно-технической продукции именно этого сортамента;

- прогнозирования и планирования средств и ресурсов для разработки научно-технической продукции (НТП).

По своему характеру расчет и обоснование цен на НТП является прогнозированием¹, т. к. всегда осуществляется в условиях неопределенности, т. е. отсутствия полной информации. Поэтому надеяться на то, что результаты расчета точно совпадут с реальными затратами, было бы наивно. Для вы-

¹ Здесь и далее под прогнозированием будем понимать вероятностное суждение о состоянии какого-либо объекта в будущем.

полнения данного требования необходимо:

- полно использовать всю информацию, которая имеется для прогнозирования;
- постоянно уточнять прогноз по мере появления информации, т.е. осуществлять динамическое прогнозирование.

Объективные трудности при прогнозировании цены на НТП связаны со спецификой научного труда:

- творческий процесс научного труда затрудняет его нормирование и измерение;
- нематериальный характер труда затрудняет оценку его качества;
- неопределенность результатов научного труда, когда трудно оценить его значимость.

Неповторяемость научного труда затрудняет выявление, обобщение и использование предыдущего опыта. С учетом этого основные методологические положения по прогнозированию цен на НТП сводятся к следующему.

Во-первых, прогнозирование цен, как правило, должно быть динамическим, т. к. точность и достоверность прогноза обусловлены точностью и достоверностью исходной информации. Последняя по мере разработки НТП повышается.

Во-вторых, во всех возможных случаях целесообразно применять агрегатный метод прогнозирования, т. е. вместо прогноза на работу в целом целесообразно производить прогноз на ее части с последующим суммированием. Эти части могут быть: статьями затрат, составными частями работы и т. д.

В-третьих, наиболее подходящей методикой прогнозирования является та, в основу которой заложено комплексное применение различных методов прогноза (предлагаемый вариант методов рассмотрен ниже).

Рассматривая прогнозирование цен как начальную стадию жизненного цикла расчета и обоснования цен на научно-техническую продукцию, можно предложить следующий организационно-экономический механизм применения методов – для познания и изучения явлений и процессов ценообразования целесообразно выделение отдельных методов. В ходе их применения необходима их комбинация в зависимости от исходной информации, объективных закономерностей и законов, которые отражают причинно-следственные

связи различных факторов с затратами. Вариант основных применяемых методов прогнозирования цен на НТП может в себя включать [1], [2]:

- прямой счет по статьям калькуляции (или нормативно-калькуляционный метод);
- экспертные методы;
- аналого-сопоставительные методы;
- структурные методы;
- регрессионные методы;

Прямой счет по статьям калькуляции – на основе достаточно определенной информации о содержании работ, их исполнителей и т. п. проводится расчет затрат по каждой статье калькуляции. Например, на основе подробного перечня работ составляется перечень исполнителей (по специальности, квалификации и т. п.) и срок выполнения работы. Затем определяется трудоемкость этих работ, которая пересчитывается с учетом ставок заработной платы в затраты по системе «основная заработная плата». Аналогично, используя информацию о перечне макетов, стендов и т. п., цены на сырье и материалы, комплектующие и услуги, рассчитывают затраты по статьям «материалы», «спецоборудование для научных (экспериментальных) работ».

По статьям «накладные расчеты», «отчисления на соцстрах» «дополнительная заработная плата» затраты рассчитываются по нормативным коэффициентам, отражающим сложившиеся пропорции на предприятии.

Данный метод требует достаточно подробной и детальной информации, а поэтому имеет ограниченное применение. Вместе с тем если такая информация есть, то он обеспечивает высокую точность и достоверность.

Экспертные методы основаны на использовании опыта экспертов – специалистов высокой квалификации. Они используются в ситуациях, когда:

- ограничена или практически полностью отсутствует информация для прогнозирования;
- характеристики работы трудно оценить количественно, а связи между ними и затраты не формализованы. Поэтому считается, что каждый эксперт, субъективно отражая эту неформальную связь, выполняет и объективную составляющую.

После статистической обработки мнений экспертов надеются на компенсацию субъективных ошибок и получение наилучшего (в этих услови-

ях) прогноза. В зависимости от того, как организована экспертиза, различают большое количество экспертных методов [3]. В общем, порядок проведения экспертизы включает следующие этапы:

- определение целей и задач экспертизы, ее границ и основных этапов;
- отбор экспертов и организация их работы;
- формализация мнений экспертов, их статистическая обработка, анализ и интерпретация.

Широкое применение находят методы экспертных оценок, методы Дельфи и сценариев, методы организации сложных экспертиз, методы коллективной генерации идей. Здесь нецелесообразно выделять наилучший метод, т. к. в различных условиях (информационных, временных, психологических и т. п.) данные методы имеют определенную значимость. Поэтому необходимо детально прогнозировать эти условия, а затем выбрать наиболее подходящий метод, опираясь на обширную литературу в этой области.

Аналого-сопоставительные методы основаны на использовании информации по одному аналогу. Этот аналог, имея то же функциональное назначение, отличается от новой работы лишь некоторым вектором количественных характеристик X . Метод основан на формальной зависимости

$$C_{\text{нов}} = C_{\text{ан}} \cdot K,$$

где K – коэффициент, количественно отражающий связь затрат на аналог и новую работу.

В зависимости от того, как рассчитывается коэффициент K , существуют следующие основные аналого-сопоставительные методы.

- **Линейный метод переводных коэффициентов.** Здесь

$$K = \sum_{i=0}^m B_i \left(\frac{X_i}{X_{i\text{ан}}} \right)^{\delta_i},$$

где X_i , $X_{i\text{ан}}$ – качественный показатель новой работы и аналога; B_i – весовые коэффициенты,

удовлетворяющие условию $\sum_{i=0}^m B_i = 1$; $\delta_i = \begin{cases} +1 \\ -1 \end{cases}$ в

зависимости от того, увеличение показателя означает его улучшение или уменьшение. Величина

$\left(\frac{X_i}{X_{i\text{ан}}} \right)$ называется переводным коэффициентом.

- **Нелинейный метод переводных коэффициентов.** Здесь

$$K = \prod_{i=0}^m \left(\frac{X_i}{X_{i\text{ан}}} \right)^{\lambda_i},$$

где λ_i – коэффициенты эластичности.

- **Балловый метод.** Здесь $K = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m B_i$, где B_i –

оценка i -го показателя новой работы в баллах (по таблицам, номограммам и т. п.).

Данные методы применяются при малом количестве аналогов и поэтому используют простейшие математические соотношения.

Структурные методы основаны на использовании показателей, связанных со структурой затрат по статьям калькуляции, этапам работ, видам работ, категориям работников и т. п. Эти показатели могут сохранять устойчивость во времени, т. к. обусловлены объективными закономерностями экономических объектов. Эти устойчивые показатели необходимо выявить, а затем использовать при прогнозировании.

В общем виде затраты на новую НТП можно рассчитать следующим образом:

$$C_{\text{нов}} = \frac{c_i}{g_i},$$

где g_i – структурный коэффициент, отражающий долю затрат на i -й элемент (статью калькуляции, этап, вид работы и т. п.); c_i – затраты на i -й элемент новой работы.

Существенной особенностью этих методов является то, что они позволяют использовать информацию не только по аналогам, но и по функциональному назначению (нужно сопоставлять показатели X_i). Здесь список аналогов существенно шире, т. к. можно получать оценки структурных коэффициентов по анализу затрат на НТП другого функционального назначения.

Регрессионные методы основаны на получении аналитической зависимости математического

ожидания затрат от количественных характеристик НТП (\bar{X}). Эти зависимости получают путем статистической обработки информации по нескольким аналогам. Схема построения таких зависимостей стандартная и является общей для многих задач прогнозирования. Она включает два этапа.

На *первом* этапе задаются видом зависимости затрат от количественных характеристик с точностью до параметров (\bar{A})

$$C = f(\bar{x}, \bar{A}).$$

На *втором* этапе по статистическим данным об аналогах методом наименьших квадратов оценивают параметры \bar{A} . Исходные данные обычно группируют в таблицу следующего вида.

Характеристика	Цена НТП			
	c_1	c_2	...	c_n
X_1	x_{11}	x_{12}	...	x_{1n}
X_2	x_{21}	x_{22}	...	x_{2n}
...
X_m	x_{m1}	x_{m2}	...	x_{mn}

Для зависимостей различного вида формулы для оценивания параметров \bar{A} получают из условия минимизации суммы квадратов невязок

$$S = \sum [c_i - f(x_i, \bar{A})]^2 \Rightarrow \min_{\bar{A}}.$$

При этом необходимо решить систему уравнений

$$\frac{\partial S}{\partial a_i} = 0, \forall_i,$$

где a_i - компоненты вектора параметров \bar{A} .

Для того чтобы данная система легко решалась и формулы для определения a_i были достаточно

простыми, зависимость $C = f(\bar{x}, \bar{A})$ должна быть линейна по параметрам a_i или сводиться к ней путем математических преобразований (например, логарифмированием). Наиболее часто применяются зависимости вида

$$c = \sum_{i=0}^m a_i x_i; \quad c = c_0 \prod_{i=1}^m x_i a_i; \quad c = c_0 e^{\sum_{i=0}^m a_i x_i}.$$

Данный метод позволяет учесть больше информации и поэтому вправе рассчитывать на большую точность и достоверность. Однако это справедливо лишь при условии, что связь затрат у всех аналогов с вектором \bar{X} сохраняется постоянной. На практике часто стремление обобщить информацию по большому количеству аналогов без проверки этого условия может привести к снижению точности прогноза.

Таким образом, кажущаяся формализованная простота методов прогнозирования не отражает сложности проблемы. На практике для ее разрешения необходимо глубоко вникать в сущность связи затрат с характеристиками \bar{X} , анализировать предпосылки о стабильности этой связи и только затем применять тот или иной метод. В противном случае прогноз может быть недостоверным, хотя в момент прогнозирования ничто не предвещает ошибок и тем более их последствий.

Список литературы

1. Краснощекий П. С. и др. Математическое обоснование приложения методов декомпозиции для задач проектирования управленческих решений / Под ред. П. С. Краснощекого. - М., 1999. - 198 с.
2. Плашенко В. В. Системное исследование: основы, методы, проблемы и пути их решения. Ч. I. Теоретические и методические основы технико-экономических исследований: Монография. - Череповец: ГОУ ВПО ЧГУ, 2006. - 257 с.
3. Плашенко В. В. Основы системного анализа. - Череповец: ЧГУ, 2002. - 170 с.

Плашенко Валерий Владимирович – доктор военных наук, профессор, директор Инженерно-экономического института Череповского государственного университета.

Тел.: 8(8202) 55-46-09; e-mail: plashenkov@chsu.ru

Plashenkov Valeriy Vladimirovich – Doctor of Military Engineering, Professor, Director of the Institute of Engineering and Economics, Cherepovets State University.

Tel.: 8(8202) 55-46-09; e-mail: plashenkov@chsu.ru

**ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМЫ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ
И МОРАЛЬНОЙ МОТИВАЦИИ РАБОТНИКОВ В СОВРЕМЕННЫХ
РОССИЙСКИХ УСЛОВИЯХ**

G. N. Leonova, A. L. Grigor

**WAYS OF IMPROVING PERSONNEL SOCIO-ECONOMIC AND MORAL MOTIVATION
IN CONTEMPORARY RUSSIAN CONDITIONS**

В статье рассмотрены пути совершенствования системы социально-экономической и моральной мотивации работников в современных российских условиях. Показаны преимущества и недостатки предложенных вариантов. Мотивация является важнейшим средством повышения эффективности трудовой деятельности, что необходимо для преодоления кризиса в современной России.

Эффективность, теории мотивации, социальная политика, моральная мотивация.

The paper presents some ways of improving personnel socio-economic and moral motivation in contemporary Russian conditions. Advantages and disadvantages of the offered variants are considered. Motivation is the most important instrument of raising labour efficiency necessary for overcoming crisis in contemporary Russia.

Efficiency, theory of motivation, social policy, moral motivation.

Задача экономической науки состоит в том, чтобы определить направления трансформации системы производственных отношений таким образом, чтобы обеспечить реализацию творческих способностей их носителя – рабочей силы.

Сегодня очевидно, что главная причина кризиса российской экономики – это безнравственность, безответственность, материально-эгоистическая мотивация как управляющих субъектов, так и рядовых исполнителей. Одним из путей формирования нравственной экономики в России, на наш взгляд, является внедрение современных систем мотивации труда. Современные системы мотивации труда ориентированы на развитие творческих способностей и инициативы сотрудников, гуманизацию труда, партнерские отношения в коллективе, согласование интересов организации, подразделений и всех групп персонала.

Успешно функционирующая результативная система мотивации может оказать сильное воздействие на все сферы деятельности предприятия, поскольку способствует повышению эффективности использования трудовых ресурсов. Правильно мотивированные сотрудники – движущая сила хозяйственной деятельности предприятия. Чем сильнее мотивация, тем больше трудовая отдача работников [2], [3]. Именно поэтому совершенство-

вание системы мотивации, ее адаптация к постоянно меняющимся условиям актуальны на любом этапе функционирования и развития предприятия.

Экономическую мотивацию, осуществляемую через заработную плату, дивиденды и т. п., следует дополнить инструментами социально-экономической и моральной мотивации.

С учетом возможности использования социальной поддержки в качестве инструмента мотивации сотрудников нецелесообразно устанавливать только коллективные льготы, распространяемые на весь персонал. Кроме коллективных льгот, широко применяемых на предприятии, рекомендуется использовать льготы группового и индивидуального характера (табл. 1). Льготы группового характера распространяются на коллективы структурных подразделений, заслуживших особое поощрение со стороны администрации. Льготы индивидуального характера распространяются на наиболее ценные для предприятия категории сотрудников, в частности на руководителей структурных подразделений, ответственных за результаты хозяйственной деятельности предприятия.

Конкретная номенклатура подобных инструментов может быть изменена с учетом финансовых возможностей предприятия.

Таблица 1

Льготы	Инструменты
Индивидуальные	Компенсация затрат на содержание личного автомобиля при использовании его в служебных целях. Компенсация коммунальных расходов и затрат на аренду жилья. Содействие в приобретении жилья, автомобиля. Возмещение затрат на обучение детей в платных образовательных учреждениях
Групповые	Оплаченные краткосрочные туры. Оплаченные дорогостоящие культурные мероприятия. Корпоративные вечеринки

Использование этих видов льгот должно стать приоритетным направлением социальной политики предприятия ввиду более высокой степени мотивирующего воздействия.

Такой вариант в большей степени соответствует конечным целям работодателя, обладая в его глазах следующими очевидными преимуществами:

- возможностью использования в качестве дополнительного инструмента экономической мотивации льгот группового и индивидуального воздействия;
- возможностью использования для привлечения или удержания особо ценных для работодателя менеджеров и специалистов;
- возможностью оперативного регулирования масштаба затрат, связанных с льготами группового характера в зависимости от текущего финансового состояния предприятия.

Недостатками варианта выступают:

- несоответствие практики использования резко дифференцированных по стоимости индивидуальных социальных пакетов трудовой ментальности россиян, что требует обеспечения конфиденциальности их использования;
- необходимость вовлечения в процесс организации социально-экономической поддержки руководителей среднего звена и наличия специальных механизмов оценки.

Для успешной реализации данного направления совершенствования социальной политики не-

обходимо обеспечить реальность планирования тех или иных социальных мероприятий и особую осторожность при их декларации в трудовом коллективе. Нереализованные обязательства социального характера существенно подрывают имидж администрации в глазах рядовых сотрудников и во всех случаях ухудшают психологический климат в коллективе. Таким образом, даже наиболее благополучным организациям нецелесообразно в начале года широко декларировать намеченную программу социального развития коллектива, а лучше ограничиться более скромным, но реально выполнимым перечнем локальных мероприятий. То же ограничение касается и процесса оформления трудового договора, в соответствующем разделе которого целесообразно указывать лишь минимально установленный действующим трудовым законодательством объем социальных гарантий. Это позволит администрации не только подстраховаться на случай внезапного ухудшения финансового положения, а следовательно, возможностей по финансированию социальных программ, но и обеспечит необходимую степень «свободы рук» при практической реализации социальной политики. Исключение составляют руководители и специалисты высшего и среднего звена. Их поддержка осуществляется с использованием индивидуальных социальных пакетов, которые должны быть в полном объеме отражены в трудовых договорах.

Общей целью моральной мотивации является создание у сотрудников уверенности, что их трудовая активность всегда будет должным образом оценена работодателем и отмечена не только в материальном плане (т. е. посредством увеличения должностного оклада, премий, социальных льгот и пр.).

Правильно подобранные и эффективно используемые методы моральной мотивации, с одной стороны, позволяют создать у сотрудников дополнительную заинтересованность в полноценном исполнении обязательств перед работодателем, а с другой - ориентируют на достижение дополнительных трудовых результатов. Кроме того, они способствуют формированию в организации позитивного психологического климата, отношений

корпоративного духа. Напротив, игнорирование работодателем необходимости обеспечения моральной мотивации персонала, равно как и непрофессиональный подход к ее организации, объективно снижают эффективность кадровой работы. Они, в частности, способствуют формированию у сотрудников подсознательного ощущения психологического дискомфорта и неудовлетворенности своей трудовой деятельностью. Это увеличивает вероятность разнообразных конфликтов, способствует высокой текучести кадров. В отечественных условиях практическая реализация подобных угроз усиливается из-за особенностей трудовой ментальности россиян, делающей их более восприимчивыми к инструментам морального воздействия.

Рассматриваемый процесс осуществляется в два последовательных этапа. На первом этапе необходимо выбрать и закрепить в кадровой стратегии один из вариантов общего стратегического подхода к организации моральной мотивации персонала.

Первый вариант предполагает организацию моральной мотивации на децентрализованной основе. В этом случае механизм мотивации основан на неформальных инструментах устного поощрения отличившихся сотрудников, которые применяются руководителями структурных подразделений в оперативном режиме. Руководители самостоятельно выбирают конкретные инструменты морального поощрения, ориентируясь на индивидуальные личностные качества конкретных подчиненных, зафиксированных в их индивидуальных досье.

Преимуществами рассматриваемого варианта является его методическая простота, не требующая:

- от службы персонала – разработки унифицированной методики моральной мотивации и номенклатуры прикладных ее инструментов;
- от высшего руководства – личного участия в процессе моральной мотивации сотрудников.

В свою очередь, недостатками варианта является отсутствие системного подхода к организации соответствующего процесса, но главное – это негарантированная конечная эффективность, пол-

ностью зависящая от компетенции и ответственности руководителей структурных подразделений. Необходимо также учитывать, что в нашей стране многие специалисты не имеют надлежащей подготовки в области использования методов психологического воздействия на подчиненных.

Второй вариант предполагает организацию моральной мотивации на централизованной основе. В этом случае механизм моральной мотивации должен быть построен на двухуровневой основе. Централизованный, единый для всей организации механизм закрепляется в ее внутренних регламентах и включает в себя унифицированную номенклатуру инструментов коллективной и индивидуальной направленности (табл. 2). Данный механизм разрабатывается службой персонала и функционирует с ее непосредственным участием и под общим надзором. Децентрализованный механизм, как и в рассмотренном ранее варианте, основан на неформальных инструментах устного поощрения отличившихся сотрудников непосредственными руководителями.

Таблица 2

Инструменты моральной мотивации персонала

Инструменты индивидуального характера воздействия	Инструменты коллективного характера воздействий
Публичная устная благодарность со стороны руководителя предприятия на общем собрании коллектива по итогам года	Торжественное вручение коллективу подразделения диплома победителя в ежегодном конкурсе «Лучшее подразделение»
Благодарность в приказе по организации с вручением его копии сотруднику на общем собрании коллектива подразделения	Коллективная фотография с руководителем предприятия
Фотография на стенде «Лучшие специалисты организации»	Письменная благодарность коллективу от имени дирекции
Включение сотрудника в число кандидатов в резерв на выдвижение	

Преимуществами рассматриваемого варианта является реализация всех выгод системного под-

хода к организации управления, а также использование обширной номенклатуры мотивирующих инструментов личной целевой направленности.

Техническим недостатком варианта является его методическая сложность, проявляющаяся как на стадии разработки соответствующего механизма, так и в процессе его текущей эксплуатации.

На втором этапе (при выборе второго варианта общего стратегического подхода) службе персонала необходимо сформировать унифицированный перечень прикладных инструментов моральной мотивации.

Главное методическое требование к организации моральной мотивации персонала современной организации - она должна играть вспомогательную роль в системе мотивации, дополняя экономическую социально-экономическую мотивацию.

Последний вариант более предпочтителен, поскольку более адаптирован к современным условиям, требующим постоянного совершенствования методов управления персоналом.

Как правило, предприятие не располагает мощной кадровой службой, поэтому совершенствование системы моральной мотивации по второму варианту затруднительно, поскольку потребует от специалистов кадровой службы выполнения дополнительного и достаточно большого объема работ по разработке централизованного механизма моральной мотивации, что не входит в их должностные обязанности. Решение данной задачи представляется возможным при реорганизации деятельности кадровой службы предприятия.

Возможны следующие альтернативные варианты решения данной задачи (совершенствования системы моральной мотивации по оптимальному варианту) (табл. 3).

Наиболее привлекательной выглядит последняя альтернатива. Она обладает значительными преимуществами перед остальными вариантами. Затраты на выплату премии являются справедливым вознаграждением за успешное выполнение задания. Кроме того, размер вознаграждения можно регулировать, исходя из финансовых возможностей работодателя. Затраты на дополнительное обучение специалистов, входящих в проектную группу, можно рассматривать как инвестиции в

человеческий капитал, способные в будущем принести предприятию дополнительные выгоды за счет повышения квалификации специалистов. Такая реорганизация функций специалистов кадровой службы расширяет сферу их деятельности, способствует реализации творческого потенциала каждого сотрудника и осознанию значимости их деятельности для предприятия. Кроме того, сотрудники могут видеть результаты своего труда, что особенно актуально для специалистов именно кадровой службы, поскольку их труд зачастую недооценивается работодателями.

Рекомендованные мероприятия призваны повысить эффективность системы мотивации персонала. Каждый из предложенных инструментов способен оказать сильное мотивирующее воздействие на персонал, однако наиболее значительный эффект достигается при их комплексном и сбалансированном применении. Важно отметить, что структура, сила и направленность мотивов трудовой деятельности носят индивидуальный и динамичный характер, поэтому такой же гибкой и динамичной должна быть действующая на предприятии система мотивации персонала. Исследование мотивационной среды должно носить регулярный характер, поскольку анализ его результатов позволит специалистам поддерживать эффективность системы мотивации на постоянном высоком уровне.

В условиях, когда экономика страны находится в нестабильном состоянии, необходимы четко определенные тактика и стратегия преодоления кризиса. Применительно к трудовой деятельности тактика – это мотивация, предполагающая ориентацию практики управления на фактическую структуру ценностных установок и интересов работников, полную реализацию их трудового потенциала.

Список литературы

1. *Егоршин А. П.* Мотивация трудовой деятельности. – М.: ИНФРА-М, 2006.
2. *Шаститко Е. А.* Модели человека в экономической теории. – М.: ИНФРА-М, 2006.
3. *Имаи М. Кайдзен.* Ключ к успеху японских компаний. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2006.

Таблица 3

Альтернативные варианты решения задач

Альтернативы			
1. Привлечение квалифицированного специалиста по мотивации на постоянной основе	2. Временный найм специалиста по мотивации для выполнения задания	3. Расширение должностных функций одного из штатных специалистов по кадрам	4. Реализация механизма индивидуальных премий за выполнение особо важного задания
Преимущества			
<ul style="list-style-type: none"> – Достаточный уровень профессиональной подготовки для решения задачи; – опыт работы в области мотивации персонала; – развитие системы мотивации за счет узкой специализации сотрудника непосредственно на этой деятельности 	<ul style="list-style-type: none"> – Достаточный уровень профессиональной подготовки для решения задачи; – опыт работы в области мотивации персонала; – вознаграждение в виде разовой выплаты 	<ul style="list-style-type: none"> – Повышение уровня мотивации специалиста за счет повышения уровня оплаты; – развитие системы мотивации; – специалисту не требуется время на адаптацию к коллективу; – большая вероятность успешного решения задачи ввиду функционирования сотрудника в данной социальной среде; – повышение уровня квалификации специалиста за счет дополнительного обучения 	<ul style="list-style-type: none"> – Повышение уровня мотивации специалистов ввиду их материальной заинтересованности; – специалистам не требуется время на адаптацию к коллективу; – повышение уровня квалификации за счет дополнительного обучения; – большая вероятность успешного решения задачи ввиду функционирования сотрудников в данной социальной среде; – за счет работы в команде улучшается психологический климат в коллективе и повышается вероятность успешного выполнения задачи
Недостатки			
<ul style="list-style-type: none"> – Существенные затраты времени (внесение изменений в штатное расписание, подбор и найм специалиста, его адаптация в коллективе, предварительное изучение социальной среды и т. п.); – увеличение фонда заработной платы; – риск перерасхода фонда оплаты труда за счет дублирования должностных функций; – риск неприятия со стороны коллектива 	<ul style="list-style-type: none"> – Существенные затраты специалиста, его адаптация в коллективе, предварительное изучение социальной среды и т. п.); – высокая стоимость услуг; – риск неприятия со стороны коллектива 	<ul style="list-style-type: none"> – Увеличение фонда; – затраты на дополнительное обучение специалиста 	<ul style="list-style-type: none"> – Затраты на дополнительное обучение специалиста; – затраты на выплату премии

Леонова Галина Николаевна – кандидат исторических наук, доцент кафедры экономики Череповецкого государственного университета.

Тел.: 8 (8202) 22-94-41.

Григор Ашпа Леонидовна – выпускница Череповецкого государственного университета 2008 года, экономист ЗАО «Череповецкий завод металлоконструкций».

Тел.: 8 (8202) 50-47-70.

Leonova Galina Nickolaevna – Candidate of Science (History), Associate Professor at the Department of Economics, Cherepovets State University.

Tel.: 8 (8202) 22-94-41.

Grigor Anna Leonidovna – Cherepovets State University 2008 graduate, Economist, Cherepovets Factory of Metal Constructions Ltd.

Tel.: 8 (8202) 50-47-70.

УДК: 338.486:711.2

В. А. Нерובה

ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ТУРИЗМА В КАДУЙСКОМ РАЙОНЕ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

V. A. Nerobova

PROBLEMS OF TOURISM DEVELOPMENT IN KADUI DISTRICT, VOLOGDA REGION

За быстрые темпы роста отрасль туризма признана экономическим феноменом столетия минувшего и ей пророчат блестящее будущее в столетии грядущем. В статье рассматриваются проблемы создания туристской отрасли в Кадуйском районе Вологодской области. Представлен ряд приоритетных направлений стратегии создания сферы туризма.

Развитие туризма, стратегия, рекреационный потенциал, туристский бренд.

Owing to fast rates of growth, tourism was recognized as an economic phenomenon in the past century and is prophesied bright future in the present century. The paper considers problems of creating tourism industry in Kadui district, Vologda region. Some high priority strategic directions of creating tourism industry are presented.

Tourism development, strategy, recreational potential, tourist brand.

В Вологодской области развитие туризма является одним из приоритетных направлений развития экономики наряду с металлургией, лесопромышленным комплексом и машиностроением. Практически каждый район области обладает теми или иными туристскими ресурсами. Вместе с тем существует значительная дифференциация данных территорий как по имеющемуся туристскому потенциалу, так и по уровню развития сферы туризма. Лидирующее положение занимают Великоустюгский, Кирилловский и Вологодский районы.

Территории с ярко выраженной туристской направленностью характеризуются:

- наличием уникальных историко-культурных и архитектурных объектов;
- наличием объектов делового и научного сотрудничества;
- наличием богатой охотофауны, недревесных продуктов леса: грибов, ягод, трав;
- наличием различных событийных мероприятий: народных праздников, гуляний, дней города [5].

По результатам кластерного анализа, проведенного сотрудниками ВНКЦ ЦЭМИ РАН, Кадуйский район относится к муниципальным образованиям с очень низким уровнем развития туризма.

Положительными объективными предпосылками для создания и развития здесь туризма являются:

- наличие исторического и архитектурного памятника - Филиппо-Ирапского монастыря в п. Зеленый Берег. В 1999 г. в п. Кадуй построена красивая церковь в деревянном исполнении;
- наличие природного резервата - Судского бора, состоящего из четырех участков: Андогского, Заяцкого, Уйтинского и Кадуйского;
- запасы лекарственных растений и наличие пасек, что позволяет развивать лечебно-оздоровительный отдых;
- наличие свободных земельных участков для застройки в отличие от интенсивно освоенных туристических зон;
- наличие в районе достаточного количества

лесных ресурсов для строительства туристских объектов;

– наличие различных событийных мероприятий: народных праздников, гуляний, дней поселка (ежегодно отмечается День п. Кадуй, на площади села Никольское в Яблочный Спас проходят ярмарочные гулянья, в п. Хохлово празднуют Успенье Богородицы);

– оптимальная удаленность от промышленного центра Вологодчины - города Череповца;

– транспортная доступность.

Существуют следующие проблемы создания туристической индустрии в районе: отсутствие организаций турбизнеса в районе, кадровые проблемы и отсутствие программного продукта создания и развития отрасли. Первым шагом к разработке программного продукта можно считать «Обоснование выбора стратегического направления создания и развития отрасли туризма в Кадуйском районе Вологодской области» [1].

При наличии необходимых ресурсов в Кадуйском районе существует ряд собственных проблем, решение которых будет способствовать активизации туристского потока и сократит отставание от общерегиональных показателей. Положение туристической отрасли в районе также усугубляется дополнительными факторами.

Так, историко-культурные и природные ресурсы района потенциально способствуют широкому развитию туризма, однако неухоженность, отсутствие реставрации, плохое состояние объектов туристического показа негативно сказываются на привлечении туристов. Например, Филиппо-Ирапский монастырь, основанный в 1512 году, находится в сильно разрушенном состоянии и в настоящее время отсутствуют средства для его реставрации.

Важной проблемой является недостаточно развитая инфраструктура, когда даже основные туристские объекты не могут принять всех желающих из-за отсутствия мест размещения и питания.

Недостаток мест размещения в Вологодской области, в том числе вблизи Череповца, привел к тому, что после некоторого спада потребления «турецкого отдыха» денежный поток Череповца от потенциала спроса на природно-ориентированный туризм сместился в Краснодарский край, Тверскую, Ярославскую и другие области средней

полосы России, имеющие большие возможности организации вышеуказанного типа отдыха.

В Кадуйском районе отсутствует развлекательная аттракция: не создано распространенных в туристских центрах спортивных площадок для элитных видов спорта (гольф, верховая езда и др.), парк культуры и отдыха в п. Кадуй не отвечает современным требованиям.

Реализация в п. Хохлово проекта культурно-экологического туристического комплекса сможет отчасти стать решением этой проблемы, поскольку повысит туристическую привлекательность района.

Процесс создания отрасли туризма состоит из семи этапов.

1. Анализ рекреационного потенциала района.

2. Выбор концепции маркетинга.

3. Разработка плана развития инфраструктуры бизнеса путем создания новых предприятий, реструктуризации существующих (гостиницы, транспорт, питание, бытовые услуги, торговля, организация досуга).

4. Создание на базе дополнительных образовательных учреждений экологических курсов.

5. Подготовка кадров проводников и инструкторов для работы на туристских маршрутах.

6. Разработка и экспертиза туристических маршрутов.

7. Создание учебного центра «Гостеприимство» для подготовки специалистов сферы услуг (гостиничные услуги, общественное питание, бытовые услуги, легковой пассажирский транспорт).

Кадуйский район имеет все необходимые предпосылки для развития туризма как отрасли экономики. В настоящее время Кадуйский район уже пользуется известностью и популярностью у жителей Череповца и Санкт-Петербурга. Наличие лесной зоны, окутанной сетью рек с живописными уголками, привлекает все больше туристов в эти края. Бесконечные сосновые боры, расположенные на территории района, являются источником здорового воздуха, целебные свойства которого известны всем и особенно привлекательны для туристов.

Кадуйский район занимает выгодное географическое положение, т. к. находится на пересечении транспортных магистралей, как автомобильных,

так и железнодорожных. Поселок Кадуй является железнодорожной станцией Октябрьской железной дороги, через которую проходят важнейшие транспортные пути, соединяющие Центральную Россию с Уральским промышленным регионом. Поселок Кадуй расположен в 18 км от федеральной автодороги Вологда - Новая Ладога, которая связывает «Северную столицу» Санкт-Петербург с родиной Деда Мороза, и в 56 км от крупного железнодорожного узла, расположенного в г. Череповце, что дает возможность туристским группам быстро и комфортно добираться до места назначения.

В настоящее время Кадуйский район является одной из наиболее экологически чистых территорий в Вологодской области. На территории Кадуйского района развитая речная система, пригодная для сплава на байдарках и плотах. Водный маршрут по Суде включен в «100 водных маршрутов по России». Наиболее пригодные для сплавления на байдарках реки: Суда, Андога, Колпь. Множество озер, расположенных на территории района, богаты дичью и рыбой. В лесах водятся лоси, кабаны, бурые медведи, рыси, рыжие лисы, лесные куницы, белки, зайцы-беляки. Количество видов птиц превышает 200, и среди них тетерева, глухари, рябчики, гуси, утки.

На территории поселка ныне находится крупнейшая в области ГРЭС. Еще одной достопримечательностью поселка можно считать рыбоводческое хозяйство [4].

Заинтересованность администрации района в развитии отрасли туризма основана на стратегии создания высокодоходных активов туристической индустрии, в том числе мест размещения (гостиничного хозяйства), через создание благоприятных условий для инвесторов. Стратегия маркетинга ориентируется не на «рынок производителей» экологических услуг, а на «рынок инвестиционных покупателей» курортного отдыха с предоставлением в виде дополнительных услуг эколого-ориентированного продукта. От одной из череповецких турфирм уже поступило инвестиционное предложение на получение права аренды земельного участка под строительство базы отдыха коттеджного типа. Основной причиной возникновения идеи явилось значительное превышение спроса жителей промышленного центра на природно-ориентированный отдых в рекреационных зонах города над

предложением со стороны предприятий индустрии отдыха в близрасположенных районах.

Разработаны экскурсионные маршруты по святым местам, по промышленным предприятиям, исторические, культурно-экологические. Объектами культурно-экологического туристического комплекса «Живая старина» являются: здание «ЦНТКиР» (готовый проект), часовня и церковь, выставочный зал, летняя и зимняя игровые площадки, водяная и ветряная мельницы, звероферма, пасека (стационарная и передвижная), лечебный профилакторий, конная ферма, этнографическая деревня, пивоварня и пивной бар, база отдыха, гостиница, домики для рыбаков (озеро Удебное), Дом ремесел, зимний и летний каток, лыжная база, ремесленное и дворянское подворья. Экологический маршрут предусматривает сбор грибов и ягод, посещение бобровых плотин.

Студенты ЧГУ (специальность «Менеджмент организации») проходят практику в турфирме «Живой мир», на базе которой занимаются разработкой экскурсионных маршрутов, в т. ч. для Кадуйского района. Кроме того, ежегодно студенты и преподаватели ЧГУ принимают участие в субботнике на территории Филиппо-Ирапского монастыря. Стали традиционными экскурсионные поездки в Кадуй и Андогу, которые являются своего рода апробацией разработанных проектов.

В современных условиях важнейшим этапом разработки маркетинговой стратегии туристского продукта является его грамотное позиционирование с точки зрения целевой аудитории. В условиях, когда туристы имеют практически безграничные возможности в выборе места отдыха, для привлечения потока в район необходимо четкое создание актуального и attractive бренда [2].

Кадуйскому району, по всей видимости, не придется искусственно выдумывать свой бренд, как Великому Устюгу (родина Деда Мороза) или Череповцу («Горячее сердце Севера»). Для большинства жителей Череповца (главного потенциального потребителя услуг туристической индустрии) с точки зрения отдыха район ассоциируется с сосновым бором и белыми грибами. Мы не рассматриваем потенциальных возможностей района по развитию консервной промышленности, а для автолюбителя условный дорожный знак с символом белого гриба более чем понятен.

Создание общественного мнения о целесооб-

разности развития в районе туризма может быть начато с организации конкурса на лучшую концепцию (символ) туристского бренда района, без которого рекламная продукция и продвижение территории на рынке туризма в современных условиях просто не представляется.

Целесообразно выделить три варианта создания и развития отрасли туризма:

– через создание некоммерческого партнерства (НП);

– через создание муниципального туристского предприятия;

– через инвестиционную деятельность.

В рамках стратегии Кадуйского района развитие туризма обозначено как одно из приоритетных направлений. В настоящее время в администрации района создана проектная группа по развитию отрасли туризма. Ведется разработка материалов по созданию инвестиционных площадок: VIP-деревни (500 м от ДОЛ «Огонек»), строительство туристического комплекса Визит Центра «Кадуй» на участке 1 км автодороги на пгт. Кадуй в 200 м от перекрестка с федеральной дорогой Н. Ладога - Вологда. Предполагается, что здесь может быть мотель с автостоянкой, кафе, магазин «Кладовая Деда Мороза», автосервис и другие услуги.

Администрация Кадуйского района объявила конкурс на лучшую идею в области развития туризма на территории района.

Для правильного планирования развития туризма необходима обоснованная методика оценки его экономического эффекта. Изучение воздействия туризма на экономику региона может осуществляться рядом методов. Наиболее результативный из них – применение специальных моделей мультипликаторов [3].

Интегральный кумулятивный экономический эффект включает три аспекта воздействия туристских расходов:

1) прямое воздействие – расходы туристов на отдых (обеспечение прямого дохода гостиницам, ресторанам, музеям, спортивным заведениям и т. п.);

2) косвенное воздействие – расходы туристов на коммерческие операции по бронированию гостиниц, комиссионные туристических агентств, поставщиков товаров и т. п.;

3) стимулирующее воздействие – расходы туристов создают дополнительный доход регионам или стране, что приводит к возрастанию потребления, обеспечивая стимул для экономической деятельности.

Таким образом, туризм, обладая мультипликативным эффектом, будет развивать смежные с ним отрасли и способствовать развитию экономики района. В связи с этим необходим комплексный подход к решению существующих проблем, мотивация дальнейшего развития района программно-целевым методом через проектный менеджмент.

Список литературы

1. Белов М. И. Обоснование выбора стратегического направления создания и развития отрасли туризма в Кадуйском районе Вологодской области. – Череповец; Кадуй, 2003.
2. Горохов А. Ф. Методические положения по формированию бренда туристической дестинации // Проблемы современной экономики. – 2006. – № 3.
3. Гостева Л. Ф., Середя Н. Д. Туризм как фактор экономического развития региона // Региональная экономика. – 2008. – № 15. – С. 88 – 94.
4. Романов В. Давайте поедим в Кадуй! // Вологодская неделя. – № 36. – 2 октября. – 2008.
5. Селякова С. А., Дубиничева Л. В., Марков К. В., Ускова Т. В. Развитие туризма в Вологодской области // Экономические и социальные перемены в регионе: факты, тенденции, прогноз. – 2008. – № 42.

Нерובה Валентина Александровна – кандидат экономических наук, доцент кафедры менеджмента Череповецкого государственного университета.

Тел.: 8(8202) 50-38-15.

Nerobova Valentina Alexandrovna – Candidate of Science (Economics), Associate Professor at the Department of Management, Cherepovets State University.

Tel.: 8(8202) 50-38-15.

**К ВОПРОСУ О ПРИМЕНЕНИИ ФУНКЦИОНАЛЬНО-СТОИМОСТНОГО АНАЛИЗА
В ПРОЦЕССЕ УПРАВЛЕНИЯ МОТИВАЦИЕЙ ПЕРСОНАЛА**

N. S. Nikolayev, G. N. Shibanova, O. M. Kotina

**ON THE APPLICATION OF FUNCTION-COST ANALYSIS
IN MANAGING PERSONNEL MOTIVATION**

В статье обоснована возможность расчета затрат на мотивацию персонала и предложена методика этого расчета.

Мотивация, система мотивации, управление мотивацией, персонал, средства активизации мотивов, затраты, функционально-стоимостный анализ, стоимость управления.

The article substantiates possibility of estimating costs of personnel motivation and provides methods of such estimations.

Motivation, system of motivation, motivation management, personnel, motives activation instruments, costs, function-cost analysis, management cost.

Самые перспективные планы, достойные цели, правильные решения, хорошая организация будут малоэффективными без обеспечения мотивации - заинтересованности исполнителей в их реализации. Как гласит один из постулатов управления, единственный способ заставить человека сделать что-либо - это сделать так, чтобы он сам этого захотел. Вне всякого сомнения, идея об использовании только моральной мотивации является утопической. Реальность такова, что материальное стимулирование сотрудников в неменьшей, а может быть, и в большей мере способствует повышению мотивации добросовестной и творческой работы, совершенствованию профессионального мастерства, созданию творческой обстановки в коллективе, активизирует инновационную деятельность. Мотивация может компенсировать многие недостатки других функций, например недостатки в планировании или в организации. Однако слабую мотивацию практически невозможно чем-либо компенсировать и восполнить. В силу этого важнейшей функцией руководителя является мотивирование исполнителей - создание, поддержание и развитие мотивации работников, т. е. управление мотивацией работников.

Теоретические основы управления мотивацией работников в научной литературе проработаны достаточно полно (исследования В. Бовькина, В. Верхоглазенко, В. П. Голованова, О. Е. Лебедева, А. П. Егоршина, С. В. Ивановой, Н. В. Кузьми-

ной, Л. Н. Лысенко, В. П. Пугачева, В. В. Травина и др.). Анализ литературы и практических действий по мотивации работников в организациях позволил выявить противоречие между достаточно глубокой разработанностью вопросов, касающихся содержания деятельности руководителя по мотивации работников в теории управления, и недостаточной результативностью решения данной проблемы в практике управления организациями. Опрос руководителей малого и среднего бизнеса отражает их сомнения по поводу того, что управление мотивацией работников будет способствовать повышению доходов организации, а не обеспечит только затраты предприятия. Разрешить эту проблему можно путем соответствующих расчетов. Эта составляющая в деятельности руководства организаций объективно сложна.

Ориентация работников на достижение целей организации, по существу, является главной задачей руководства персоналом. Реализация руководителем функции мотивирования требует знания мотивов личности, умения их использовать. Грамотный учет закономерностей мотивации является залогом эффективной реализации этой функции и, следовательно, решающим фактором эффективности управленческой деятельности в целом. Ключевую роль мотивирования подчеркивают практически все ведущие теоретики и практики управления. Например, Л. Якокка отмечает: «Когда речь идет о том, чтобы предприятие двигалось вперед,

вся суть в мотивации людей» (1996). Поэтому содержание функции мотивирования, а также те средства, действия, мероприятия - вся активность руководителя по ее обеспечению и являются важнейшим компонентом управленческой деятельности.

Мы поддерживаем позицию тех исследователей, которые считают, что мотивация (мотивационный менеджмент) - это система действий по активизации мотивов. Мотивация подразумевает создание условий для пробуждения индивидуальных мотивов. Мотивирование - создание обогащенной стимулами и возможностями среды, в которой работник актуализирует свои мотивы.

Л. Н. Лысенко представляет процесс мотивации в виде шести следующих одна за другой стадий:

- возникновение потребностей;
- поиск путей устранения потребностей;
- определение направления действия;
- осуществление действия, корректировка цели;
- получение вознаграждения за осуществление действия;
- устранение потребности (цит. по [3, с. 54]).

Как известно, потребности человека делятся в основном на три группы: физиологические, социальные и духовные. Удовлетворение их в условиях профессиональной деятельности требует, как правило, материальной основы, т. е. речь идет о материальных затратах в организации. Эта же идея прослеживается у В. В. Травина [5], который в структуру мотива включает: потребность; благо, способное удовлетворить эту потребность; трудовое действие, необходимое для получения блага; цена - издержки материального и морального характера. Таким образом, мотивация - это совокупность действий, которые побуждают человека к деятельности; указанная совокупность действий протекает при осуществлении ряда этапов (имеет процессный характер) и воздействует на работников с целью создания у них внутреннего побуждения к выполнению желаемых действий.

В. П. Пугачев предлагает несколько способов мотивации (мы называем это мотивированием):

- нормативная мотивация - побуждение человека к определенному поведению посредством идейно-психологического воздействия: убеждения, внушения, информирования, психологического заражения и т. п.;

- принудительная мотивация, основывающаяся на использовании власти и угрозе ухудшения удовлетворения потребности работника в случае невыполнения им соответствующих требований;

- стимулирование - воздействие не непосредственно на личность, а на внешние обстоятельства с помощью благ-стимулов, побуждающих работника к определенному поведению [4, с. 23].

Первые два способа мотивирования являются прямыми, ибо предполагают непосредственное воздействие на человека, третий способ - стимулирование - косвенный, поскольку в его основе лежит воздействие внешних факторов - стимулов.

Далее в нашей работе, характеризуя содержание деятельности руководителя по мотивированию своих работников, мы будем использовать понятие «стимулирование», т. к. именно этот способ мотивирования находится в основе предмета нашего исследования.

Дальнейшую свою задачу мы видим в том, чтобы обосновать возможность выявления количественных издержек (затрат) на мотивирование работников в организации и показать возможный способ этого выявления.

При этом мы будем опираться на идею, предложенную В. Верхоглазенко [2] по созданию системы оптимальной мотивации труда (СОМТ). Важная для нас идея заключается в том, что направленность системы оптимальной мотивации труда должна соответствовать стратегии кадрового управления, а стратегия кадрового управления должна вписываться в общую стратегию деятельности организации. Следовательно, система мотивации труда должна учитывать особенности внешних по отношению к организации условий. К таким условиям Верхоглазенко относит: 1) *правовую среду*. СОМТ должна учитывать существующее трудовое и другие законодательства; 2) *экономическую среду*. СОМТ должна учитывать ситуацию на рынке труда и общие экономические условия в государстве, регионе и т. д.; 3) *социальную среду*. СОМТ должна учитывать средний уровень жизни (прожиточный минимум), особенности профессиональных и общественных объединений, в которые так или иначе включены сотрудники организации, уровень преступности, перспективность региона, уровень напряженности и т. д.; 4) *политическую ситуацию*. СОМТ должна учитывать

общеполитическую ситуацию, сложившуюся в регионе (палачие забастовок, стачек и т. д.).

При этом СОМТ должна включать в себя две основные составляющие части – правила оплаты труда и механизм оптимального стимулирования труда.

СОМТ поощряет такой труд работника, который ценен для организации. В связи с этим СОМТ должна быть направлена на:

- поддержание требуемой производительности;
- повышение производительности;
- поддержание норм организации;
- совершенствование норм организации.

Рассматривая механизм оптимального стимулирования труда, Верхоглазенко отмечает, что при этом необходимо учитывать следующее:

- субъект стимулирования;
- нормативную адекватность;
- уровень профессионализма;
- степень напряжения при выполнении работы;
- предмет ответственности и степень ответственности;
- степень риска;
- экономию;
- стаж работы в организации;
- социальные выплаты и льготы;
- руководство группами, карьерный рост и др.

При создании механизма оптимального стимулирования труда на предприятии необходимо провести предварительную экономическую оценку затрат на реализацию мероприятий по вышеуказанным пунктам.

Авторы рассматривают один из возможных подходов к оценке затрат на повышение уровня мотивированности сотрудников предприятия, заключающийся в проведении функционально-стоимостного анализа (ФСА).

ФСА является одним из самых популярных и актуальных методов анализа затрат на качество. Реализация ФСА предполагает ориентацию на следующие принципы:

- соответствие значимости функций и затрат, т. е. распределение затрат на реализацию функций объекта должно осуществляться пропорционально их значимости;
- соответствие реального параметра требуемому, предполагающее определение количественных параметров, способных однозначно характеризо-

вать степень выполнения (или невыполнения) этих функций;

- активизация творческого мышления, характеризующаяся созданием обстановки, максимально благоприятствующей развитию творчества и т. п.

При проведении функционально-стоимостного анализа определяют функции процесса, объекта или системы и проводят оценку затрат на реализацию этих функций, с тем чтобы эти затраты снизить. ФСА может быть задействован при решении таких проблем, как повышение качества управления или производства продукции за счет их совершенствования; достижение оптимального соотношения «качество — цена»; снижение себестоимости продукции; сокращение или ликвидация брака; устранение узких мест и диспропорций в производстве продукции.

В настоящее время используются три формы ФСА:

- корректирующая (используется при совершенствовании ранее созданных продуктов);
- творческая (применяется при проектировании новой продукции);
- инверсная (используется при поиске новых сфер применения продукции, унификации продукции).

ФСА, используемый в целях совершенствования качества объекта анализа, может быть определен как процесс последовательного построения ряда специфических моделей анализируемого объекта, позволяющих исследовать характер взаимодействий между элементами объекта, а также взаимодействия объекта с надсистемой и окружающей средой.

Проводя ФСА, на предприятии преследуют, в первую очередь, возможность увеличения потребительской стоимости. При проведении ФСА осуществляется оптимизация затрат на всех этапах существования объекта. В нашем случае – это все этапы мотивации персонала.

Метод ФСА требует, чтобы, рассматривая различные характеристики объекта, предприятие учитывало их влияние на потребительскую стоимость.

Общепринятое определение потребительской стоимости состоит в отнесении различных характеристик объекта (полезность, удобство, функциональность и т. п.) к затратам.

Традиционные системы учета затрат не оперируют процессами и их взаимосвязями. Они эффективно учитывают лишь те затраты, которые проявляются в рамках простых причинно-следственных связей, например, сырье превращается в продукцию, соответственно стоимость сырья полностью переносится в стоимость продукции. В то же время между ресурсами, которые используются в качестве механизмов и управлений, причинно-следственные связи с готовой продукцией имеют более сложную природу. Из-за этого в традиционной системе учета невозможно прямым способом определить, каким образом стоимость, например управленческого персонала, переносится в стоимость конечной продукции. В то же время мы знаем, что без управления организация работать не может и соответственно не может выпускать продукцию. Следовательно, одной из актуальных проблем является хотя бы приблизительный расчет затрат на реализацию функций управления и, в частности, на различные виды мотивации персонала.

При мотивации персонала основные затраты приходятся на используемые при этом ресурсы.

В ФСА стоимость ресурсов учитывается по месту их использования в рамках сети процессов.

Что же происходит со стоимостью продукта/услуги, производимой сетью процессов предприятия?

Очевидно, что на вход какого-либо бизнес-процесса (БП) подается «Сырье» со своей заранее известной стоимостью. На выходе БП появляется «Продукт», который является конечным результатом преобразования «Сырья». Стоимость «Продукта» больше стоимости «Сырья», при этом и стоимость «Полуфабриката» на выходе некоторой функции больше стоимости «Сырья» на входе этой функции, и стоимость «Продукта» больше стоимости «Полуфабриката».

Добавление стоимости происходит за счет того, что на стоимость выхода переносится не только стоимость входа, но и стоимость управления и механизмов. Функции «поглощают» стоимости своих управлений и механизмов, а затем «передают» их на выходы. Здесь удобнее вместо термина «поглощает» говорить о стоимости процесса, которая может определяться как сумма стоимостей механизмов и управления этим процессом.

Для того чтобы вычислять стоимость функции, необходимо уметь вычислять стоимости механизмов и управления. Рассмотрим эти составляющие более подробно.

Стоимость механизма и стоимость управления — это стоимость потребляемого ресурса. Потребляемые ресурсы могут быть первичными (т. е. используемыми в том виде, в котором они поступили от внешних поставщиков) и вторичными (т. е. уже подвергавшиеся переработке другими процессами). В том случае, когда речь идет о первичном ресурсе, его стоимость нам известна. Как правило, в системе учета организации учитывается стоимость, потребляемая за отчетный промежуток времени. Например, стоимость ресурса «труд» учитывается в виде фонда заработной платы, а стоимость расходования основных фондов — в виде амортизации. Однако не учитывается стоимость ресурсов, потребляемых отдельными процессами или функциями.

Стоимость механизма или управления, для которого используется готовый ресурс, определяется путем распределения общей стоимости ресурса между процессами и функциями, в которых используется соответствующий ресурс. Если используется «производный» ресурс, то его необходимо рассматривать как некоторый внутренний продукт и при определении стоимости необходимо определить стоимость процесса-поставщика, в рамках которого соответствующий ресурс создавался [1].

Учитывая вышесказанное, можно утверждать, что ФСА предназначен для решения следующих задач:

- измерить результативность и эффективность отдельных процессов (операций) и стоимостных объектов в целом;
- определить стоимость выполнения бизнес-процессов, основанную на используемых в них ресурсах, и стоимость продукции/услуг, основанную на стоимости процессов, их производящих;
- распознать причинную связь между факторами формирования стоимости и выполнением бизнес-процессов или отдельными функциями системы либо продукции/услуги.

Основными направлениями использования ФСА являются:

- реорганизация бизнес-процессов (реинжиниринг);

– получение информации для контроля и управления;

– бюджетное планирование, основанное на функциях.

Можно сказать, что целью ФСА является достижение улучшений в работе организации по показателям стоимости, трудоемкости, производительности и эффективности использования ресурсов.

В работе предлагается методика применения ФСА для определения затрат на реализацию процессов мотивации на примере механизма оптимального стимулирования труда (система МОСТ).

Методика предполагает проведение анализа за шесть шагов.

1. Построение системы бизнес-процессов. На каждом предприятии она, естественно, различна, но в среднем мы можем определить ее по Верхоглазенко, указав в ее составе процессы определения субъектов стимулирования, нормативной адекватности, уровня профессионализма, степени напряжения при выполнении работы и т. д.

2. В полученной системе идентифицируются отдельные БП и по необходимости для любого из них формируются описательные модели в нотациях IDEF0, IDEF3 или других, доступных аналитикам предприятия.

3. Выбор показателей оценки эффективности процесса. При этом авторами выбрана методика оценки процесса по трем составляющим:

- показатели результативности процесса (качество операций);
- показатели выхода процесса (качество продукта, услуги);
- показатели удовлетворенности потребителя.

Например, для процесса «Определение стажа работы на предприятии» критерием может быть срок работы (испытательный срок, 1 год работы, 2 года работы и т. д.), а показателем – количество работающих по рассматриваемому временному отрезку.

При определении показателей необходимо обратить внимание на то, чтобы обязательно входили в общую Сбалансированную Систему Показателей предприятия. Это условие вытекает из требований по построению ССП.

4. Проверка степени подготовленности сотрудников и их соответствия требованиям стандартов

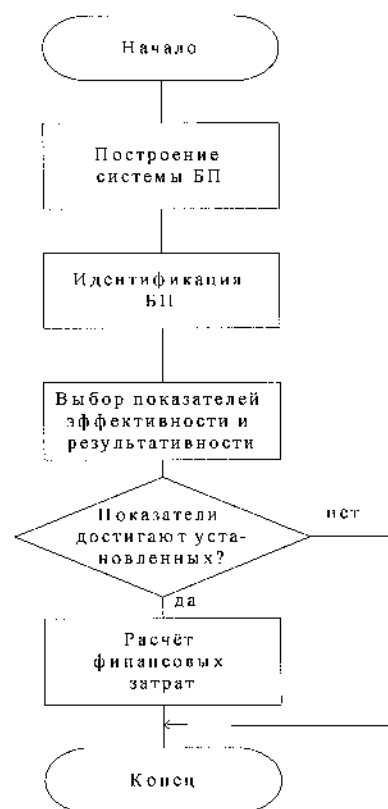
предприятия с учетом всех предпринимаемых мер по мотивации. Если количество подготовленных сотрудников отвечает установленным нормам, то считается, что принятая система мотивации приемлема, и требуется только дальнейшее ее улучшение в рамках цикла управления Деминга – Шухарта PDCA. Алгоритм переходит на этап 5.

Если количество подготовленных сотрудников меньше установленного, то процесс ФСА заканчивается, а система мотивации требует переосмысления.

5. Расчет финансовых затрат на формирование данной системы мотивации и их учет в общих затратах предприятия.

6. Завершение работы по данному процессу и инициация другого процесса.

Блок-схема этого алгоритма приведена на рисунке.



Блок-схема алгоритма ФСА при оценке процесса «Определение стажа работы на предприятии»

Таким образом, в работе предпринята попытка обосновать один из возможных путей выявления

затрат на управление мотивацией работников. Предлагаемая методика использования ФСА будет апробирована в ходе исследования при создании дипломного проекта по кафедре менеджмента.

Список литературы

1. Бовыкин В. И. Новый менеджмент (управление предприятием на уровне высших стандартов; теория и практика эффективного управления). – М.: ОАО «Изд-во Экономика», 1997. – 368 с.

2. Верхоглазенко В. Е. Система мотивации персонала // Консультант директора. – 2002. – № 4. – С. 23 – 34.

3. Магура М. И., Курбатова М. Секреты мотивации, или Мотивация без секретов. – М.: ООО «Журнал «Управление персоналом». – 2007. – 656 с.

4. Пугачев В. П. Тесты, деловые игры, тренинг в управлении персоналом. – М.: Аспект Пресс. – 2003. – 156 с.

5. Травин В. В., Магура М. И., Курбатова М. Б. Мотивационный менеджмент: Учеб.-практ. пособие. – М.: Дело. – 2007. – 127 с.

Николаев Николай Степанович – доцент кафедры менеджмента Череповецкого государственного университета.

Тел.: 8(8202) 50-38-15.

Шибанова Галина Николаевна – кандидат педагогических наук, профессор кафедры менеджмента Череповецкого государственного университета.

Тел.: 8(8202) 50-38-15.

Котина Оксана Михайловна – студентка группы 5МО-52 Инженерно-экономического института Череповецкого государственного университета.

Тел.: 8(8202) 50-38-15.

Nikolayev Nikolai Stepanovich – Associate Professor at the Department of Management, Cherepovets State University.

Tel.: 8(8202) 50-38-15.

Shibanova Galina Nikolayevna – Candidate of Science (Pedagogy), Professor at the Department of Management, Cherepovets State University.

Tel.: 8(8202) 50-38-15.

Kotina Oksana Mikhailovna – student, group MO-52, the Institute of Engineering and Economics, Cherepovets State University.

Tel.: 8(8202) 50-38-15.

Раздел 5

ПРОМЫШЛЕННАЯ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА

УДК 66.045.1

Н. В. Телин, Н. Н. Синицын, А. В. Соколов, И. В. Кобзев, А. А. Лобанова

МЕТОДОЛОГИЯ СТАБИЛИЗАЦИОННОЙ ОБРАБОТКИ ВОДЫ В СИСТЕМЕ ОБОРОТНОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

N. V. Telin, N. N. Synitsyn, A. V. Sokolov, I. V. Kobzev, A. A. Lobanova

METHODOLOGY OF STABILIZATIONAL WATER TREATMENT IN WATER RECYCLING SYSTEM AT METALLURGICAL PLANTS

Для предотвращения коррозии, накипеобразования и микробиологических загрязнений на охлаждаемых поверхностях оборудования металлургических машин предложена методология стабилизационной обработки воды в системах их оборотного водоснабжения и новые химические реагенты для ее реализации. Для моделирования работы оборотных циклов используются специально разработанные и запатентованные программы – WaterProof, 3DT Optimizer. Данные программы позволяют подобрать оптимальную программу обработки воды, оценить скорость коррозии, потенциал к отложениям различных солей (CaCO_3 , $\text{MgO} \cdot 2\text{SiO}_2$, $\text{Mg}(\text{OH})_2$, $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, SiO_2 , CaSO_4 , CaF_2 , $\text{Zn}_3(\text{PO}_4)_2$, $\text{Zn}(\text{OH})_2$) и рассчитать оптимальный материальный баланс охлаждающей системы. В ходе промышленных испытаний предложенной методологии в закрытых контурах МНЛЗ 1–4 ОАО «Северсталь» получены следующие показатели: в цикле кристаллизатора – снижение коррозии углеродистой стали в 5,6 раза, снижение коррозии меди в 5,3 раза, содержание микробиологии уменьшилось в 10 раз; в цикле оборудования – снижение коррозии углеродистой стали в 2,6 раза; содержание микробиологии уменьшилось в 10^3 раз.

Коррозия, отложения, вода, реагенты, кристаллизатор, ролики, купоны.

A methodology for stabilizational water treatment in water recycling systems and new chemical reagents for its realization are presented in order to prevent corrosion, scale formation and microbiological impurities on cooled surfaces of metallurgical equipment. To model recycling work specially developed and patented programs are used – Waterproof, 3DT Optimizer. The programs mentioned allow for choosing optimal program for water treatment, evaluation of corrosion rate and potential for precipitation of different salts (CaCO_3 , $\text{MgO} \cdot 2\text{SiO}_2$, $\text{Mg}(\text{OH})_2$, $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, SiO_2 , CaSO_4 , CaF_2 , $\text{Zn}_3(\text{PO}_4)_2$, $\text{Zn}(\text{OH})_2$). As well as for calculation of the optimal material balance in cooling system. During industrial trial of the presented methodology in closed circuits of the continu-

ous casting machine for half-finished products (M1113) 1–4 at Severstal plc the following results have been received: in crystallizer cycle the carbon steel corrosion has been decreased by 5.6 times, copper corrosion has been reduced by 5.3 times, microbiological contents have been lowered by 10 times; in the equipment cycle the carbon steel corrosion has been reduced by 2.6 times, microbiology contents has been reduced by 10^3 times.

Corrosion, sedimentation, water, reagents, crystallizer, rolls, patterns.

В системах оборотного водоснабжения металлургических предприятий на охлаждаемых поверхностях оборудования металлургических машин протекают взаимосвязанные между собой и часто одновременно следующие нежелательные процессы: коррозия; образование отложений продуктов коррозии (оксид железа, гидроксид железа), накипи (чаще всего карбонат кальция, фосфат кальция, силикат магния) и микробиологическое загрязнение. Указанные процессы вызывают резкое снижение интенсивности теплоотдачи [1] и, как следствие, выход из строя рабочих поверхностей оборудования. Для предотвращения образования отложений, коррозии и микробиологических загрязнений проводят магнитную, ультразвуковую, ионную и реагентную обработку охлаждающей воды, а в последнее время для охлаждения оборудования применяют химически очищенную воду. Для удаления образовавшихся отложений, коррозии и микробиологических загрязнений проводят периодическую чистку поверхностей охлаждения. Перечисленные средства предотвращения коррозии, накипеобразования и микробиологических загрязнений имеют существенные недостатки из-за вынужденных простоев металлургических машин в период замены оборудования (кристаллизаторов, роликов с внутренним охлаждением и т. д.), громоздкости дополнительного оборудования, значительных капитальных вложений, низкой эффективности средств обработки воды и высокой стоимости химически очищенной воды при использовании ее в оборотных системах водоснабжения.

Череповецким государственным университетом и ООО «Компания Налко» для предотвращения коррозии, накипеобразования и возникновения микробиологических загрязнений на охлаждаемых поверхностях оборудования металлургических машин предложена методология стабилизационной обработки воды в системах оборотного водоснабжения и новые химические реагенты для ее реализации. В соответствии с методологией

разработка практических рекомендаций по стабилизационной обработке воды состоит из трех этапов: подготовительного, аналитического и испытательного.

На первом этапе проводится оценка агрессивных свойств воды в действующей системе оборотного водоснабжения и установление требований к ее качеству. При оценке агрессивных свойств воды используется комплексный показатель – индекс Ризнара, учитывающий следующие факторы: pH, щелочность, кальциевую жесткость, электропроводность (солесодержание) и температуру. Расчет индекса Ризнара проводится по специальным формулам. Полученные данные позволяют определить склонность воды к коррозии или отложениям и в дальнейшем используются при разработке программы стабилизационной обработки воды.

При установлении требований к качеству воды учитываются требования нормативной документации; нормативы, устанавливаемые производителями оборудования; нормативы, определенные в результате многолетнего опыта эксплуатации оборотных систем и требования заказчика. Количественно указанные требования сводятся к следующему.

Для открытых оборотных систем:

- скорость коррозии углеродистой стали – не более 0,1 мм/год;
- скорость коррозии меди – не более 0,005 мм/год;
- содержание микробиологии в воде – не более 10^4 бак/мл;
- отложения на теплообменных поверхностях и оборудовании – отсутствие;
- концентрация взвешенных веществ – не более 40 мг/л;
- концентрация железа – не более 3,0 мг/л;
- концентрация нефтепродуктов – не более 5,0 мг/л.

Для закрытых оборотных систем:

- скорость коррозии углеродистой стали – не более 0,05 мм/год;
- скорость коррозии меди – не более 0,005 мм/год;
- содержание микробиологии в воде – не более 10^3 бак/мл;
- отложения на теплообменных поверхностях и оборудовании – отсутствие;
- концентрация взвешенных веществ в оборотной воде – не более 20 мг/л;
- концентрация железа в оборотной воде – не более 1,5 мг/л.

Данные цифры являются ориентировочными. В некоторых случаях заказчик устанавливает более жесткие требования к качеству воды.

На втором этапе проводится качественный подбор химических реагентов и определяется их количество, необходимое для стабилизационной обработки воды.

Для моделирования работы открытых и закрытых оборотных циклов используются специально разработанные и запатентованные программы – WaterProof, 3DT Optimizer. Данные программы позволяют подобрать оптимальную программу обработки воды, оценить скорость коррозии, потенциал к отложениям различных солей (CaCO_3 , $\text{MgO} \cdot 2\text{SiO}_2$, $\text{Mg}(\text{OH})_2$, $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, SiO_2 , CaSO_4 , CaF_2 , $\text{Zn}_3(\text{PO}_4)_2$, $\text{Zn}(\text{OH})_2$) и рассчитать для открытых оборотных циклов оптимальный коэффициент упаривания ($K_{\text{уп}}$). Выбор программы обработки воды зависит от ряда факторов, таких как: качество исходной и требуемой оборотной воды; оперативные параметры цикла (подпитка, продувка, объем системы, коэффициент упаривания); экологические требования и требования безопасности.

Для обработки воды ООО «Компания Налко» применяет широкий спектр биоцидов, основанных на различных активных веществах. Следует отметить, что применение только одного неокисляющего биоцида обычно малоэффективно, т. к. микроорганизмы вырабатывают устойчивость к активному веществу. Поэтому рекомендуется одновременно применять не менее двух неокисляющих биоцидов или сочетание окисляющего и неокисляющего. Неокисляющие биоциды также особенно эффективны против макробиологии. Опыт

ООО «Компания Налко» показывает, что при борьбе с микро- и макробиологией наиболее эффективным способом является сочетание окисляющего биоцида на основе брома, неокисляющего биоцида и биодисперганта.

На третьем этапе проводится одновременно промышленная апробация и экспериментальная проверка эффективности выработанных рекомендаций по обработке оборотной воды. Эффективность действия подобранных в соответствии с предложенной методологией обработки воды ингибиторов коррозии определяется по скорости коррозии на купонах, выдерживаемых в чистом цикле системы водоснабжения в течение 30..45 дней. В случае совпадения или соответствия полученных результатов с требованиями к качеству охлаждающей воды, определенных нормативной документацией или заказчиком, задание считается выполненным. В противном случае проводятся дополнительные расчеты и проверка. Однако следует отметить, что даже при самой лучшей обработке оборотной воды скорость коррозии на охлаждаемых поверхностях не равна нулю, со временем неизбежно происходит накопление продуктов коррозии в системе. Поэтому в системах оборотного водоснабжения металлургических предприятий рекомендуется дополнительно устанавливать фильтры, способные задерживать железо.

Специалистами ООО «Компания Налко» успешно проведены промышленные испытания реагентной обработки воды на закрытых циклах охлаждения машин непрерывного литья заготовок (МНЛЗ) на нескольких отечественных предприятиях. В частности, на ОАО «Северсталь» были получены следующие результаты: в цикле кристаллизатора – снижение коррозии углеродистой стали в 5,6 раза, снижение коррозии меди в 5,3 раза, содержание микробиологии уменьшилось в 10 раз; в цикле оборудования – снижение коррозии углеродистой стали в 2,6 раза, содержание микробиологии уменьшилось в 10^3 раз.

Список литературы

1. Жукаускас А. А. Конвективный перенос в теплообменниках. – М.: Наука, 1982. – 472 с.

Телин Николай Владимирович – доктор технических наук, профессор кафедры промышленной теплоэнергетики Череповецкого государственного университета.

Тел.: 8(8202) 51–81–32, 51–78–29.

Свинцын Николай Николаевич – доктор технических наук, профессор заведующий кафедрой промышленной теплоэнергетики Череповецкого государственного университета.

Тел.: 8(8202) 51–81–32, 51–78–29.

Соколов Алексей Федорович – кандидат технических наук, региональный представитель ООО «Компания Налко».

Тел.: 8(8202) 58–76–51.

Кобзев Иван Валентинович – региональный менеджер «ООО «Компания Налко».

Тел.: 8(8202) 58–76–51.

Лобанова Анастасия Александровна – аспирант, ассистент кафедры промышленной теплоэнергетики Череповецкого государственного университета.

Тел.: 8(8202) 51–81–32, 51–78–29.

Telin Nikolai Vladimirovich – Doctor of Technology, Professor at the Department of Thermal Engineering, Cherepovets State University.

Tel.: 8(8202) 51–81–32, 51–78–29.

Synitsyn Nikolai Nikolaevich – Doctor of Technology, Professor, Head of the Thermal Engineering Department, Cherepovets State University.

Tel.: 8(8202) 51–81–32, 51–78–29.

Sokolov Alexey Fyodorovich – Candidate of Science (Technology), Nalko Ltd., regional representative.

Tel.: 8(8202) 58–76–51.

Kobzev Ivan Valentinovich – Nalko Ltd., regional representative.

Tel.: 8(8202) 58–76–51.

Lobanova Anastasia Alexandrovna – Post-graduate student, teaching assistant, Department of Thermal Engineering, Cherepovets State University.

Tel.: 8(8202) 51–81–32, 51–78–29.

УДК 66.047: 66.021.4

Ю. Р. Осипов, С. П. Рожин, С. Ю. Осипов, К. В. Кутовой

РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ПРОЦЕССА ТЕПЛОМАССООБМЕНА ПРИ ИНДУКЦИОННОЙ СУШКЕ КЛЕЕВОГО ПОКРЫТИЯ НА НЕПРОНИЦАЕМОЙ ФЕРРОМАГНИТНОЙ ПОДЛОЖКЕ

Y. R. Osipov, S. P. Rozhin, S. Y. Osipov, K. V. Kutovoy

DEVELOPMENT OF A MATHEMATICAL MODEL OF HEAT AND MASS TRANSFER PROCESS DURING INDUCTIVE DRYING OF GLUE COAT ON THE IMPERMEABLE FERROMAGNETIC SUBSTRATE

В статье рассматривается математическая модель теплообмена при сушке клеевого покрытия на непроницаемой подложке, нагреваемой электромагнитным полем, образованным токами промышленной частоты. В модели учтены процессы теплообмена между подложкой и клеевым покрытием, системой «подложка – клей» и окружающей средой, процесс массопереноса в клеевом покрытии.

Теплообмен, сушка, индукционный нагрев, математическая модель, подложка.

The paper considers a mathematical model of heat and mass transfer process during drying of glue coat on the impermeable substrate heated by electromagnetic field formed by industrial frequency currents. The model takes into account heat exchange processes between a substrate and a glue coat, «substrate – glue» system and the environment, as well as mass transfer process in the glue coat.

Heat and mass transfer, drying, induction heating, mathematical model, substrate.

Сушка клеевого покрытия на ферромагнитной подложке является важной составной частью тех-

нологического процесса производства гуммированного металлического полотна на поточной линии. Качество сушки наносимого непосредственно на металл клеевого покрытия оказывает значительное влияние на прочность крепления и долговечность всего гуммировочного покрытия [1], [2]. Одним из возможных способов осуществления описанного выше процесса сушки клеевого покрытия является нагрев клеевого покрытия от ферромагнитной подложки, нагреваемой индукционным полем промышленной частоты. Индукционный нагрев имеет ряд преимуществ по сравнению с другими видами нагрева: высокую концентрацию энергии в нагреваемом материале, бесконтактность нагрева, надежность работы, удобство управления и автоматизации, отсутствие загрязнения окружающей среды. Индукционные нагревательные установки, работающие на промышленной частоте, обладают кроме вышеперечисленных также такими преимуществами, как: возможность осуществления электропитания непосредственно от электросети без использования промежуточных источников питания, возможность осуществления равномерного нагрева всего изделия в силу значительно большей величины проникновения электромагнитных волн в ферромагнитную нагрузку по сравнению с установками, работающими на средних, высоких и сверхвысоких частотах. Таким образом, применение индукционных нагревательных установок в рамках рассматриваемого технологического процесса является актуальным и для реализации высоких требований, предъявляемых к процессу сушки, необходимо разработать математическую модель процесса.

Рассматриваем систему из металлической подложки толщиной $\delta_{ст}$, находящуюся в контакте с клеевым покрытием толщиной $\delta_{кл}$. Ось координат x проходит по границе раздела клеевого покрытия и подложки. Математическая модель теплообмена включает температурные поля внутри подложки и внутри клеевого покрытия, причем температурное поле внутри подложки содержит внутренние источники тепла, поэтому в математическую модель включается определение их удельной мощности; теплообмен между подложкой и клеевым покрытием, теплообмен между свободными поверхностями подложки и клеевого покры-

тия и окружающей средой; массообмен внутри клеевого покрытия и массообмен между клеем и окружающей средой. Рассмотрим каждый из перечисленных компонентов математической модели.

Рассмотрим температурные поля внутри подложки и клеевого покрытия, поле влагосодержания в клеевом покрытии, а также условия тепло- и массообмена на границе раздела подложки и клея. При нагреве металлической подложки в переменном электромагнитном поле плотность тепловыделения есть, главным образом, функция времени. Поэтому температурное поле подложки приближенно удовлетворяет уравнению теплопроводности [3]:

$$\frac{\partial T_1}{\partial \tau} = a_1 \frac{\partial^2 T_1}{\partial x^2} + W(\tau)c^{-1}, \quad -\delta_{ст} \leq x \leq 0, \quad (1)$$

где T_1 – температура подложки; τ – время; a – коэффициент температуропроводности; x – координата; $W(\tau)$ – интенсивность тепловыделения; c – теплоемкость.

Подложка представляет собой плоский металлический лист. Поля тепло- и массосодержаний влажного клеевого покрытия, расположенного на подложке, тоже плоские и вместе с соответствующими граничными условиями в диффузионном приближении описываются системой уравнений [2]:

$$\left. \begin{aligned} \frac{\partial T}{\partial \tau} &= a \frac{\partial^2 T}{\partial x^2} + \frac{\varepsilon r}{c} \frac{\partial U}{\partial \tau} \\ \frac{\partial U}{\partial \tau} &= a_m \left[\frac{\partial^2 U}{\partial x^2} + \delta \frac{\partial^2 T}{\partial x^2} \right] \end{aligned} \right\} 0 \leq x \leq \delta_{кл}, \quad (2)$$

где ε – критерий фазового превращения; r – удельная теплота фазового перехода; U – влагосодержание; a_m – коэффициент диффузии влаги; δ – относительный коэффициент термодиффузии.

На границе металлической подложки и сохнувшего вещества температуры равны:

$$T_1(0, \tau) = T(0, \tau), \quad (3)$$

и существует баланс мощностей

$$\begin{aligned}
 -\lambda_1 \frac{\partial T_1(0, \tau)}{\partial x} &= -\lambda \frac{\partial T(0, \tau)}{\partial x} = \\
 &= -\lambda \frac{\partial T(\delta_{\text{кл}}, \tau)}{\partial x} + r \varepsilon \int_0^{\delta_{\text{вп}}} \frac{\partial U}{\partial \tau} dx + c \int_0^{\delta_{\text{вп}}} \frac{\partial T}{\partial \tau} dx. \quad (4)
 \end{aligned}$$

Это условие сопряжения означает, что подводимая от металлической подложки мощность

$$q_1(\tau) = -\lambda_1 \frac{\partial T_1(0, \tau)}{\partial x} = -\lambda \frac{\partial T(0, \tau)}{\partial x} \quad (5)$$

расходуется на потери тепла в окружающую среду

$$\begin{aligned}
 -\lambda \frac{\partial T(\delta_{\text{кл}}, \tau)}{\partial x}, \text{ на испарение влаги в слое материала} \\
 \text{ла } r \int_0^{\delta_{\text{вп}}} \frac{\partial U}{\partial \tau} dx \text{ и на нагревание сухого вещества} \\
 c \int_0^{\delta_{\text{вп}}} \frac{\partial T}{\partial \tau} dx.
 \end{aligned}$$

Мощность на прогревание влаги существенно меньше остальных статей баланса мощности, и ею целесообразно пренебречь. Подложка непроницаема, а это означает, что поток на поверхности соприкосновения слоя материала с подложкой ($x = 0$) отсутствует:

$$\frac{\partial U(0, \tau)}{\partial x} + \delta_2 \frac{\partial T(0, \tau)}{\partial x} = 0. \quad (6)$$

Условия равенства температур (3), величины потоков энергии (4), (5) и вещества (6), заданные на поверхности раздела подложки и влажного тела, образуют совокупность условий сопряжения. Граничные условия выражают законы взаимодействия двухслойного тела «подложка – клей» и окружающей среды или тепло- и массообменные характеристики технологического процесса, которыми могут быть температура в определенной точке тела, среднее или локальное массосодержание влажного вещества.

Для определения температуры необходимо два таких граничных условия, а для определения поля массосодержаний вполне достаточно одного условия, вторым может быть условие непроницаемости подложки (6).

Естественно считать, что процесс сушки определяется законом изменения среднего массосодержания, которое выражается интегралом по толщине клеевого слоя:

$$U_m(\tau) = \int_0^{\delta_{\text{кл}}} U(x, \tau) dx. \quad (7)$$

Температуру логично считать известной в тех точках, где измерение ее связано с технологическим контролем процесса. Опасность деструкции может возникнуть при перегреве влажного материала на поверхности нагрева ($x = 0$). Поэтому температура вещества и подложки в точке их контакта должна быть известной функцией времени:

$$T_1(0, \tau) = T(0, \tau) = T_0(\tau). \quad (8)$$

Кроме того, могут быть заданы температура свободной поверхности подложки

$$T_1(-\delta_{\text{ст}}, \tau) = T_2(\tau)$$

и температура свободной поверхности клеевого слоя

$$T(\delta_{\text{кл}}, \tau) = T_1(\tau),$$

потери тепла от подложки в окружающую среду

$$q_1(\tau) = -\lambda_1 \nabla T_1(-\delta_{\text{ст}}, \tau)$$

или ее конвективный теплообмен со средой

$$-\lambda \nabla T_1(-\delta_{\text{ст}}, \tau) = \alpha_1 [T_1(-\delta_{\text{ст}}, \tau) - T_c],$$

мощность нагревания материала

$$q(\tau) = -\lambda_1 \nabla T_1(0, \tau)$$

или потери со свободной поверхности материала в окружающую среду

$$-\lambda_1 (\nabla T_1)_{x=-\delta_{\text{ст}}} = \alpha_1 T [T(-\delta_{\text{ст}}, \tau) - T_c].$$

По технологическим условиям целесообразно вести процесс сушки так, чтобы перепад температур между нагреваемой и свободной поверхностями был заданной функцией времени:

$$T_1(\delta_{\text{кл}}, \tau) - T(0, \tau) = \Theta(\tau), \quad (9)$$

которая обеспечивает достаточно малый перепад температур и сплошность материала. Иначе говоря, вместе с температурой контакта (8) считается заданной и температура свободной поверхности материала

$$T(\delta_{\text{кл}}, \tau) = T(0, \tau) + \Theta(\tau) = T_1(\tau), \quad (10)$$

а чисто технологические условия (7), (8) и (10) вместе с сопряжением (9) представляют собой условия однозначности задачи.

Для упрощения вычислений приведем выражения (1) – (7) и (10) к безразмерному виду [3]. В качестве масштаба температуры и влажности выберем их начальные значения:

$$T(x, 0) = T_1(x, 0) = T_0 \text{ при } -\delta_{\text{ст}} < x < \delta_{\text{кл}};$$

$$U(x, 0) = U_0 \text{ при } 0 \leq U \leq \delta_{\text{кл}}.$$

Определим безразмерные температуру и влажность

$$T(N, F) = \frac{T(x, \tau) - T_0}{T_0}; \quad U(N, F) = \frac{U(x, \tau)}{U_0}.$$

Характерным отрезком системы удобнее считать толщину влажного материала $\delta_{\text{кл}}$ и отнести безразмерную координату к этой толщине: $N = x/\delta_{\text{кл}}$. Тогда $N = 1$ для наружной поверхности материала, $N = -N_1$ для свободной поверхности подложки. При таком выборе характерного размера комплекса Фурье $Fo = a \tau / \delta_{\text{кл}}^2$ и симплекс температуропроводностей $A = a_1 / a$. Введя критерии Коссовича $Ko = rU_0 / (cT_0)$, Лыкова $Lu = a_m / a$, Поснова $Pn = (\delta - T_0) / u_0$ и представляя безразмерный источник энергии в виде

$$\omega(N, F) = \omega(x, \tau) \frac{\delta_{\text{кл}}^2}{\lambda_1 T_0},$$

можно систему уравнений переноса тепла и влаги записать в критериальном виде:

$$A^{-1} \frac{\partial T_1}{\partial F} = \frac{\partial^2 T_1}{\partial N^2} + \omega \text{ при } -N_1 \leq N \leq 0;$$

$$\frac{\partial T}{\partial F} = \frac{\partial^2 T}{\partial N^2} + Ko \frac{\partial U}{\partial N}, \quad \text{при } 0 \leq N < 1;$$

$$\frac{\partial U}{\partial F} = Lu \left[\frac{\partial^2 U}{\partial N^2} + Pn \frac{\partial^2 T}{\partial N^2} \right], \quad \text{при } 0 \leq F < \infty.$$

Начальные значения безразмерных температур и влагосодержания $T(N, 0) = T_1(N, 0) = 0$ и $U(N, 0) = 1$ принимают наиболее удобные значения, так что относительная влажность меняется от 1 до 0. Безразмерное среднее массосодержание

$$U_v(F) = \frac{1}{U_0} \int_0^{\delta_{\text{кл}}} U(x, \tau) dx = \int_0^{\delta_{\text{кл}}} U(N, F) dN \quad (11)$$

вместе с температурами поверхностей влажного материала

$$T(0, F) = T_0(F) \text{ и } T(1, F) = T_1(F)$$

являются технологическими функциями времени.

Условия сопряжения по потоку вещества в безразмерной форме имеют вид:

$$\frac{\partial U(0, F)}{\partial N} + Pn \frac{\partial T(0, F)}{\partial N} = 0, \quad (12)$$

и условия равенства потоков энергии

$$\begin{aligned} & - \frac{\partial T(0, F)}{\partial N} = \\ & = \frac{\partial T(1, F)}{\partial N} + \varepsilon \cdot Ko \cdot U'_v(F) + \int_0^1 \frac{\partial T(N, F)}{\partial F} \partial N. \end{aligned}$$

Обозначим лапласову трансформацию функции $z(F)$ [3]:

$$\bar{z}(s) = \int_0^{\infty} z(F) \exp(-sF) dF.$$

Тогда уравнения процесса запишутся следующим образом:

$$\begin{aligned} A_1 s \bar{T}_1 &= \bar{T}'' + \bar{W}; \\ s \bar{T} + \bar{T}'' + \varepsilon \cdot \text{Ko} [\bar{U}_s - 1]; \\ s \bar{U} - 1 &= \text{Lu} [\bar{U}'' + \text{Pn} \bar{T}'']. \end{aligned}$$

Представим в изображении среднее влагосодержание

$$\bar{U}_0(F) = \int_0^1 U(N, s) dN,$$

условия непроницаемости металлической подложки

$$\bar{U}'(0, s) + \text{Pn} \cdot \bar{T}'(0, s) = 0$$

и температуры поверхностей подложки и клевого покрытия

$$\bar{T}(0, s) = \bar{T}_0(s), \quad \bar{T}(1, s) = \bar{T}_1(s).$$

Известно, что неоднородное уравнение второго порядка $\nabla^2 y = \sigma y = f(x)$ представляет собой ряд [4]:

$$y = C_1 R(x) + C_2 s(x) + \sum_{n=0}^{\infty} \sigma^{n-2} \nabla^{n+1} f(x),$$

который в нашем случае принимает вид:

$$\bar{T}(T, s) = C_1 \text{ch} N \sqrt{s} + C_2 \text{sh} N \sqrt{s} +$$

$$+ \varepsilon \cdot \text{Ko} \cdot \sum_{n=0}^{\infty} (\sqrt{s})^n \nabla^{-2(n+1)} [1 - s \bar{U}(N, s)],$$

где интегральный оператор – антилапласиан

$$\nabla^{-2} z = \int_0^N d\eta \int_0^{\eta} z(\xi) d\xi.$$

Рассмотрим условия теплообмена на верхней поверхности.

Если на свободной поверхности влажного материала происходит конвективный теплообмен

$$-\lambda \nabla T_1(\delta_{\text{кл}}, \tau) = \alpha [T(\delta_{\text{кл}}, \tau) - T_0] \quad (13)$$

и ее температура специально не регулируется, то поле тепло- и массосодержаний сушеного вещества определяется при граничных условиях (11), (12), $T(0, \tau) = T_0(\tau)$ и при граничных условиях третьего рода (13). Так как температура в начале процесса равна температуре окружающей среды, то в безразмерном виде краевое условие (13) можно записать следующим образом:

$$\frac{\partial T(1, F)}{\partial N} = \text{Bi} T(1, F).$$

Его лапласово изображение суть $-\bar{T}'(1, s) = \text{Bi} T(1, s)$; здесь и далее $\text{Bi} = \alpha \delta / \lambda$. Для нижней поверхности подложки $\text{Bi}_1 = \alpha_1 \delta_{\text{кл}} / \lambda_2$.

Рассмотрим мощность энергоподвода. Тепловой поток, передаваемый от металлической подложки к влажному материалу, может быть найден в соответствии с законом Фурье. Если записать систему уравнений переноса в размерной симметричной форме

$$c\rho \frac{\partial T}{\partial \tau} = \lambda \nabla^2 T + \varepsilon r \rho a_m [\nabla^2 u + \delta \nabla^2 T];$$

$$\frac{\partial u}{\partial \tau} = a_m [\nabla^2 u + \delta \nabla^2 T],$$

то из первого уравнения следует, что поток энергии $q_k = -\lambda \nabla T - \varepsilon r \rho a_m \nabla [u + \delta T]$ состоит из потока теплоты, передаваемой кондуктивно

$\bar{q}_k = -\lambda \nabla T$, и потока энергии диффузии и термодиффузии $\bar{q}_a = -\varepsilon r p a_m \nabla [U + \delta T]$, т. е. из той части потока энергии, которая переносится диффундирующей влагой. Но на влагоизолированной поверхности (металлическая подложка представляет собой идеальный изолятор влаги) диффузия влаги полностью отсутствует (6), и поток энергии целиком совпадает с компонентой Фурье $\bar{q} = \bar{q}_n = -\lambda \nabla T$.

В связи с асимметричным распределением температурного поля поток энергии, проникающей из нагревателя,

$$\bar{q} = -\frac{\lambda T_0}{\delta_{кл}} \sum_{i=1}^2 \sum_n P'_n(\theta) \mathcal{E}_i^{(n)}(\tau) \left(\frac{\delta_{кл}^2}{a} \right)^n.$$

Нагревателем в рассматриваемой контактной сушке служит металлическая подложка, находящаяся в переменном электромагнитном поле. Так как плотность источников тепла не может быть найдена без дополнительных измерений температуры, то в первом приближении можно считать, что выделение тепла есть функция только времени. Это достигается регулированием напряженности электромагнитного поля или силы тока, проходящего через подложку.

На нижней поверхности подложки существует конвективный теплообмен с окружающей средой

$$-\lambda_1 \frac{\partial T_1(-\delta_{ст}, \tau)}{\partial x} = \alpha_1 [T_1(-\delta_{ст}, \tau) - T_1 \delta_{кл}], \quad (14)$$

и ее температурное поле описывается уравнением

$$c_1 \frac{\partial T}{\partial \tau} = \lambda_1 \nabla^2 T_1 - W(\tau) \quad \text{при } 0 \leq x \leq -\delta_{ст},$$

а граничные условия

$$T_1(0, \tau) = T_0(\tau). \quad (15)$$

Асимметричное температурное поле экзотермического тела может быть представлено в виде рядов, расположенных по производным интенсив-

ности тепловыделения $W(\tau)$ и температуры контактирующей поверхности $T_0(\tau)$:

$$T_1(N, F) = \sum_{n=0}^{\infty} T_{n_0}(F) P_n(N) + \sum_{n=0}^{\infty} W_n(F) \cdot Q_n(N).$$

В связи с тем, что такое поле содержит компоненты, зависящие от мощности внутренних источников энергии и температуры наружной поверхности, целесообразнее рассмотреть более общую задачу охлаждения экзотермического тела в средах, которые имеют разные температуры и являются причиной различных значений коэффициентов теплообмена на его поверхностях. Эта задача описывается системой в виде:

$$-\frac{\partial T(N_0, F)}{\partial N} = B_0 [T(0, F) - T_0(F)] ;$$

$$-\frac{\partial T(N, F)}{\partial N} = B_1 [T(N, F) - T_1(F)].$$

Отсюда при $B_0, B_1 \rightarrow \infty$ и $N_0 = c, k=1, T_1 = \text{const}$ получаются граничные условия третьего рода на свободной поверхности пластины (14) и первого рода на контактирующей поверхности (15).

Распределение температур в пластине описывается суммой рядов

$$T(N, H) = \sum_{n=\tau}^{\infty} [T_0^n(H) \cdot P_{n_0}(N) + T_1^{(n)}(H) \cdot P_{n_1}(N)] + \sum_{n=0}^{\infty} W^{(n)}(H) \cdot Q_n(N), \quad (16)$$

из которых первый, ответственный за поведение температур наружных сред

$$\Theta(N, H) = \sum_{n=\tau}^{\infty} [T_0^n(H) \cdot P_{n_0}(N) + T_1^{(n)}(H) \cdot P_{n_1}(N)],$$

удовлетворяет граничным условиям третьего рода на поверхностях пластины

$$\frac{\partial \Theta_1(0, H)}{\partial N} = B_0 [\Theta_1(N_0, F) - T_0(F)];$$

$$\frac{\partial \Theta(N, H)}{\partial N} = B_1 [\Theta_1(N_1, F) - T_1(F)]$$

и однородному уравнению теплопроводности

$$\frac{\partial \Theta_1}{\partial H} = \frac{\partial^2 \Theta}{\partial N^2}.$$

Второй ряд, ответственный за поведение нестационарного источника теплоты

$$\Theta_2(N, H) = \sum_{n=0}^{\infty} W^n(H) \cdot Q_n(N),$$

удовлетворяет тем же краевым условиям первого рода:

$$\frac{\partial \Theta_2(0, H)}{\partial N} = B_0 \Theta_2, \quad \frac{\partial \Theta_2(N, H)}{\partial N} = B_1 \Theta_2(N, H).$$

Так как температура внешней среды $T_i(F)$ постоянна, то уравнение (16) можно представить в виде

$$T(N, \tau) = \sum_{n=\tau} \left[T^{n_0}(\tau) \cdot P_{n_0}(N) + W^{(n)}(\tau) \cdot Q_n(N) \right] \times$$

$$\times \left(\frac{\delta_{\text{кл}}^2}{a} \right)^n + \frac{N}{N_1 + B_1^{-1}} \cdot T_1.$$

Определим интенсивность внутреннего источника тепла. Можно показать, что интенсивность переменного во времени источника тепла может быть найдена, если измерения температуры производить в трех точках асимметричного поля или, что вполне равноценно, если вместе с двумя крайними условиями задана температура внутренней точке пластины или дополнительное условие сопряжения.

На поверхности подложки, находящейся в контакте с материалом, всегда известна ее температу-

ра: $T_1(0, \tau) = T_0(\tau)$, $T_1(0, F) = T_0(F)$, которая представляет собой технологическую или экспериментальную функцию времени. Кроме того, всегда можно вычислить поток тепла, который через поверхность подложки $N=0$ передается влажному телу. Этот поток энергии можно подсчитать, так как температурное и влажностное поля сушеного вещества известны. Разумеется, кроме критерия Био должны быть известны параметры внутреннего переноса, технологически заданные или определенные экспериментально в функции времени, среднее влагосодержание $U_v(\tau)$ и температура контактирующей поверхности подложки с влажным телом. Таким образом, на греющей поверхности подложки задается граничное условие второго ряда

$$-\lambda_1 \frac{\partial T(0, \tau)}{\partial x} = q(\tau),$$

в котором тепловой поток выражен через температуру греющей поверхности и среднее массосодержание. На свободной нижней поверхности подложки происходит конвективный теплообмен, который описывается уравнением

$$-\lambda_1 \frac{\partial T_1(-\delta_{\text{ст}}, \tau)}{\partial n} = \alpha_1 [T_1(-\delta_{\text{ст}}, \tau) - T_2].$$

Как было указано выше, приближенно можно принять плотность тепловыделения, не зависящей от координаты:

$$c_1 \rho_1 \frac{\partial T_1}{\partial \tau} = \lambda_1 \frac{\partial^2 T_1}{\partial x^2} + W(\tau) \quad \text{при } -\delta_{\text{ст}} \leq x \leq 0, \quad 0 \leq \tau.$$

В безразмерном виде решаемая задача формулируется следующим образом: определить внутренний источник тепла $W(H)$ уравнения теплопроводности

$$\frac{\partial T}{\partial H} = \frac{\partial^2 T}{\partial N^2} + W(H)$$

при $N_1 < N < 0$, $N_1 > l$, $0 < H$, $H = lv/a$, $N = \frac{x}{l}$

таким образом, чтобы его решение удовлетворяло трем граничным условиям:

$$\frac{\partial T(N, F)}{\partial N} = B_1 [T(N, H) - T_1(H)];$$

$$T(0, H) = T_0(H); \quad -\frac{\partial T(0, H)}{\partial N} = Q(H).$$

Мощность $W(s)$ может быть определена, если принять начальное распределение температуры в подложке и клее постоянной и равной нулю. Тогда лапласово изображение уравнения теплопроводности можно записать в виде: $s\bar{T} = \bar{T}'' + \bar{W}(s)$.

Полученная форма изображения функции $W(\tau)$ позволяет судить о величине затрачиваемой мощности на потери в окружающую среду, на нагревание самой подложки. Так, изображение мощности, необходимой для нагревания подложки и покрытия потерь теплоты от ее свободной поверхности в окружающую среду, можно представить в виде

$$\bar{W}(s) - \bar{Q}(s) = s\bar{T}_0(s) + \frac{B_1 [\bar{T}_0(s) - T_1(s)]}{\frac{B_1}{s} (\operatorname{ch} N_1 \sqrt{s} - 1) - \frac{\operatorname{sh} N_1 \sqrt{s}}{\sqrt{s}}} +$$

$$+ \frac{\bar{Q}(s) \left(1 - \frac{B_1}{s} \right) \operatorname{ch} N_1 \sqrt{s} + \frac{B_1}{s} + (1 - B_1) \frac{\operatorname{sh} N_1 \sqrt{s}}{\sqrt{s}}}{\frac{B_1}{s} (\operatorname{ch} N_1 \sqrt{s} - 1) - \frac{\operatorname{sh} N_1 \sqrt{s}}{\sqrt{s}}}.$$

Таким образом, полученные соотношения составляют математическую модель процесса теплопереноса при сушке клеевого покрытия на ферромагнитной подложке, нагреваемой индукционным полем промышленной частоты. Математическая модель включает в себя описание температурных полей в подложке и клеевом покрытии, поля влагосодержания в клеевом покрытии, перенос тепла от подложки к клею и условия сопряжения, а также теплообмен системы «подложка – клей» с окружающей средой.

Список литературы

1. Лукомская А. И., Баденков Н. Ф., Кеperша Л. М. Тепловые основы вулканизации резиновых изделий. – М.: Химия, 1972. – 360 с.
2. Осипов Ю. Р. Термообработка и работоспособность покрытий гуммированных объектов. – М.: Машиностроение, 1995. – 232 с.
3. Лыков А. В. Теория сушки. – М.: Энергия, 1968. – 472 с.
4. Бардзокас Д. И., Зобнин А. И. Математическое моделирование физических процессов в композиционных материалах периодической структуры. – М., 2003. – 376 с.

Осипов Юрий Романович – доктор технических наук, профессор кафедры теории и проектирования машин и механизмов Вологодского государственного технического университета.

Тел.: 8-921-121-53-78.

Рожин Сергей Павлович – аспирант кафедры теории и проектирования машин и механизмов Вологодского государственного технического университета.

Тел.: 8 (8172) 51-49-13, 8-911-526-32-96.

Осипов Сергей Юрьевич – кандидат технических наук, доцент кафедры менеджмента Тверского государственного технического университета, докторант Череповецкого государственного университета.

Тел.: 8(0822) 44-33-90, 8-910-533-46-66.

Кутовой Константин Викторович – аспирант кафедры теории и проектирования машин и механизмов Вологодского государственного технического университета.

Тел.: 8(8172) 53-39-27, 8-921-143-09-69.

Osipov Yuriy Romanovich – Doctor of Technology, Professor at the Department of Machines and Mechanisms Theory and Design, Vologda State Technical University

Tel.: 8-921 121 53 78.

Rozhin Sergey Pavlovich – Post graduate student at the Department of Machines and Mechanisms Theory and Design, Vologda State Technical University

Tel.: 8 (8172) 51-49-13, 8-911 526 32 96.

Osipov Sergey Yurievich – Candidate of Science (Technology), Associate Professor at the Department of Management, Tver State Technical University, Doctoral candidate at Cherepovets State University.

Tel.: 8 (0822) 44-33-90, 8-910 533 46 66.

Kutovoy Konstantin Victorovich – Post graduate student at the Department of Machines and Mechanisms Theory and Design, Vologda State Technical University

Tel.: 8 (8172) 53-39-27, 8-921-143-09-69.

**ДВУХМЕРНАЯ МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ВНУТРЕННЕГО ТЕПЛОПЕРЕНОСА
В ПРОЦЕССЕ ВУЛКАНИЗАЦИИ ЭЛАСТОМЕРНОГО ПОКРЫТИЯ.
ДВИЖЕНИЕ ЗОНЫ АКТИВНОГО ТЕПЛОВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ
ВДОЛЬ ВНЕШНЕЙ ПОВЕРХНОСТИ ПОКРЫТИЯ**

А. А. Аваев

**TWO-DIMENSIONAL MATHEMATICAL MODEL OF THE INTERNAL HEAT TRANSFER
IN VULCANIZATION PROCESS OF THE ELASTOMER COAT. THE MOVEMENT
OF THE ACTIVE HEAT ZONE ALONG THE COAT EXTERNAL SURFACE**

Представлен результат исследования с помощью математического моделирования одного из способов вулканизации. Характерной особенностью данной задачи является движение активной зоны теплового воздействия вдоль внешней поверхности вулканизуемого эластомерного покрытия. Полученные результаты могут быть использованы в инженерной практике с целью оптимизации технологического процесса вулканизации эластомерных покрытий.

Математическая модель; внутренний теплоперенос; вулканизация; эластомер; покрытие на тканевой основе; зона активного теплового воздействия.

The paper presents the result of the research of one of the ways of vulcanization process using mathematical modeling. The characteristic feature of this task is the active heat zone movement along the external surface of the vulcanizing elastomer coat. The results may be used in the engineering practice for the optimization of vulcanization technologic process.

Mathematical model, internal thermal transfer, vulcanization, elastomer, cloth-based coat, active thermal affect zone

Существует целый ряд вариантов оформления процесса непрерывной термической вулканизации эластомерных покрытий на тканевых подложках [1]. В соответствии с одним из таких вариантов тканевая основа с нанесенным на нее слоем эластомера протягивается между парами валков, расположенных друг под другом. Вращающиеся валки, нагретые горячим воздухом, отдают при контакте с поверхностью эластомера часть необходимого для процесса вулканизации тепла. При этом эластомер некоторое время находится в зоне активного теплового воздействия, выходит из нее, после чего проходит через следующую пару нагретых валков и так далее.

В подобных условиях важно правильно рассчитать целый комплекс параметров – температуру горячего воздуха в валках, диаметр валков, силу давления на покрытие, скорость движения тканевой основы, количество пар валков, расстояние между ними, температуру в цехе, тепловой режим хранения готовой продукции и т. д.

В связи с этим предлагается следующая математическая модель теплового режима вулканиза-

ции, в основе которой лежит известное двухмерное уравнение теплопроводности [2]

$$\frac{\partial t(x, y, \tau)}{\partial \tau} = a \left[\frac{\partial^2 t(x, y, \tau)}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 t(x, y, \tau)}{\partial y^2} \right], \quad (1)$$

$$(0 < \tau < +\infty, 0 \leq x \leq L, -l \leq y \leq l)$$

где $t(x, y, \tau)$ – температура полимерного покрытия в момент времени τ ; a – коэффициент температуропроводности покрытия; $2l$ – общая толщина тканевой основы с нанесенным на нее слоем (слоями) эластомера; L – расстояние между соседними парами валков.

Применение линейного уравнения теплопроводности мотивировано исследованием в данном случае вулканизации эластомеров с относительно малым содержанием свободной серы, что приводит к отсутствию заметных тепловых эффектов и изменению во времени теплофизических свойств вулканизуемого материала [1].

В соответствии с уравнением (1) тканевая подложка и нанесенный на нее полимер рассматриваются как однородный материал, что во многих случаях экспериментально обосновано [3].

При решении уравнения (1) использованы следующие краевые условия:

$$t(x, y, 0) = f(x, y); \quad (2)$$

$$\frac{\partial t(0, y, \tau)}{\partial x} = 0; \quad (3)$$

$$\frac{\partial t(L, y, \tau)}{\partial x} = 0; \quad (4)$$

$$\frac{\partial t(x, l, \tau)}{\partial y} = \frac{\alpha}{\lambda} \left[\begin{array}{l} t_c(\tau); 0 \leq x \leq v\tau \\ T_c(\tau); v\tau < x \leq v\tau + \delta \\ t_c(\tau); v\tau + \delta < x \leq L; \end{array} - t(x, l, \tau) \right]; \quad (5)$$

$$\frac{\partial t(x, 0, \tau)}{\partial y} = 0, \quad (6)$$

где α – коэффициент теплоотдачи от нагретой поверхности эластомера к внешней среде (воздуху в цехе), соответствующий режиму свободной конвекции; λ – коэффициент теплопроводности эластомера; $t_c(\tau)$ – температура воздуха в цехе; $T_c(\tau)$ – условная температура внешней среды, обеспечивающая при заданном значении α необходимый удельный поток тепла, подводимого от валков к поверхности эластомера; δ – ширина зоны активного теплового воздействия; v – скорость движения зоны активного теплового воздействия или линейная скорость поверхностей вращающихся валков.

Условие (2) является начальным, условия (3) – (4) соответствуют отсутствию переноса тепла через плоскости $x = 0$ и $x = L$, условие (5) описывает теплообмен между внешней средой и поверхностью эластомера по закону Ньютона, и, наконец, условие (6) отвечает отсутствию переноса тепла через плоскость $y = 0$, что соответствует симметрии рассматриваемой схемы относительно этой плоскости.

Решение уравнения (1) при краевых условиях (2) – (6) получено с помощью конечных интегральных преобразований Фурье с последующим улучшением сходимости рядов Фурье [4] и может быть представлено в следующем виде

$$t(x, y, \tau) = \frac{T(0, y, \tau)}{L} + \frac{2}{L} \sum_{m=1}^{\infty} T(m, y, \tau) \cos\left(\frac{m\pi x}{L}\right), \quad (7)$$

где

$$T(0, y, \tau) = \begin{cases} t_c(\tau) \cdot v\tau; & 0 \leq x \leq v\tau; \\ T_c(\tau) \cdot \delta; & v\tau < x \leq v\tau + \delta; \\ t_c(\tau) \cdot (L - v\tau - \delta); & v\tau + \delta < x \leq L; \end{cases} +$$

$$+ 2 \sum_{n=1}^{\infty} \left[\frac{P(0, v_n, \tau)}{l} - \frac{(-1)^{n+1} \text{Bi}}{v_n \cdot \sqrt{v_n^2 + \text{Bi}^2}} \times \right.$$

$$\left. \times \begin{cases} t_c(\tau) \cdot v\tau; & 0 \leq x \leq v\tau; \\ T_c(\tau) \cdot \delta; & v\tau < x \leq v\tau + \delta; \\ t_c(\tau) \cdot (L - v\tau - \delta); & v\tau + \delta < x \leq L; \end{cases} \right] \times$$

$$\times \frac{v_n^2 + \text{Bi}^2}{v_n^2 + \text{Bi}^2 + \text{Bi}} \cos\left(v_n \frac{y}{l}\right);$$

$$P(0, v_n, \tau) = \int_0^{\tau} B(0, v_n, \omega) \exp(-A(0, v_n)(\tau - \omega)) d\omega + \\ + C(0, v_n) \exp(-A(0, v_n)\tau);$$

$$A(0, v_n) = a \left(\frac{v_n}{l}\right)^2;$$

$$B(0, v_n, \tau) = \frac{a \text{Bi}}{l} \begin{cases} t_c(\tau) \cdot v\tau; & 0 \leq x \leq v\tau; \\ T_c(\tau) \cdot \delta; & v\tau < x \leq v\tau + \delta; \\ t_c(\tau) \cdot (L - v\tau - \delta); & v\tau + \delta < x \leq L; \end{cases}$$

$$C(0, v_n) = \int_0^l \cos\left(v_n \frac{y}{l}\right) dy \int_0^l f(x, y) dx;$$

$$T(m, y, \tau) = \frac{2}{l} \sum_{n=1}^{\infty} [C(m, v_n) \exp(-A(m, v_n)\tau)] \times$$

$$\times \frac{v_n^2 + Bi^2}{v_n^2 + Bi^2 + Bi} \cos\left(v_n \frac{y}{l}\right);$$

$$C(m, v_n) = \int_0^l \cos\left(v_n \frac{y}{l}\right) dy \int_0^L f(x, y) \cos\left(\frac{m\pi x}{L}\right) dx;$$

$$A(m, v_n) = a \left[\left(\frac{m\pi}{L}\right)^2 + \left(\frac{v_n}{l}\right)^2 \right];$$

$v_n > 0 (n = 1, 2, \dots)$ – корни характеристического уравнения

$$\operatorname{tg} v = \frac{Bi}{v},$$

где Bi – критерий Био

$$Bi = \frac{\alpha l}{\lambda}.$$

При проведении расчетов необходимо разбить

время прохождения покрытия между соседними парами валков на несколько сравнительно малых по продолжительности интервалов, составляющих не более 3 секунд, при этом температурное поле, рассчитанное в конце каждого интервала по формуле (7), следует использовать в качестве начального условия (2) при расчетах температурного поля следующего интервала.

Расчеты в соответствии с данной моделью могут быть проведены на персональном компьютере с использованием, в частности, средств математического пакета MathCad версий 2000 и выше.

Предлагаемая математическая модель может быть использована в инженерной практике для оптимальной организации рассматриваемой технологической схемы вулканизации полимерных покрытий на тканевой основе.

Список литературы

1. Лукомская А. И., Баденков П. Ф., Кемерица Л. М. Тепловые основы вулканизации резиновых изделий. – М.: Химия, 1972. – 360 с.
2. Лыков А. В. Теория теплопроводности. – М.: Высш. шк., 1967. – 600 с.
3. Гвоздев В. Г., Аваев А. А. К вопросу о коэффициентах тепло- и температуропроводности ткани в системе ткань-эластомер // Теоретические основы химической технологии. – 1980. – Т. XIV. – № 1. – С. 127.
4. Карташов Э. М. Аналитические методы в теории теплопроводности твердых тел. – М.: Высш. шк., 2001. – 552 с.

Аваев Александр Алексеевич – кандидат технических наук, доцент, докторант Череповецкого государственного университета.

Тел.: 8(8172) 75-58-11.

Avaev Alexander Alexeevich – Candidate of Science (Technology), Associate Professor, Doctoral candidate, Cherepovets State University.

Tel.: 8(8172) 75-58-11.

УДК 53.043

V. V. Pavlov, S. Y. Osipov, Y. P. Osipov

МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ТЕПЛОВЫХ РЕЖИМОВ ВУЛКАНИЗАЦИИ ГУММИРОВАННЫХ ИЗДЕЛИЙ

V. V. Pavlov, S. Y. Osipov, Y. P. Osipov

METHODS OF OPTIMIZATION AND PREDICTION FOR THE THERMAL CONDITIONS FOR THE GUMMED PRODUCTS VULCANIZATION

Рассмотрены методы оптимизации и алгоритмы условного прогнозирования тепловых режимов вулканизации гуммированных изделий как объектов с распределенными параметрами. Показана возможность их реализации на базе средств

современной вычислительной техники при управлении оборудованием, работающем в условиях индивидуального и поточного способов производства изделий.

Теплообмен, вулканизация, гуммированное изделие, оптимальное управление, критерий оптимизации, алгоритм, метод, прогнозирование, объект с распределенными параметрами.

The paper considers optimization methods and algorithms of conditional prediction for the thermal conditions of the gummed objects vulcanization as objects with the distributed parameters. It is shown that there is a possibility of realization of these methods on the basis of modern computer facilities controlling the equipment that operates in piece and bulk production.

Heat transfer, vulcanization, gummed product, optimal control, optimization criteria, algorithm, method, prediction, object with distributed parameters.

Вулканизация гуммированных изделий является одним из наиболее сложных тепловых процессов, протекающим при изменяющихся во времени (нестационарных) тепловых потоках и теплообмене между теплоносителем и нагреваемым изделием. Эти условия зависят от целого ряда факторов, в том числе от нестационарного распределения поля температур в вулканизуемом изделии, скорость прогрева которого ограничена его тепловыми свойствами, обусловленными составом, конфигурацией и размерами изделия. Кроме того, резко отличаются тепловые свойства различных слоев и элементов изделия, а также неодинаковы по контуру изделия и переменны во времени параметры теплоносителей (температура, давление). Однако при вулканизации необходимо обеспечить в минимально короткие сроки такое распределение и изменение температур во времени, при котором для заданной конструкции гуммированного изделия, применяемых материалов и рецептур резин получается наилучшее сочетание комплекса основных свойств готового изделия. Очевидно, что эти требования должны обеспечиваться выбором оптимального теплового режима вулканизации, который должен базироваться на анализе температурных полей в вулканизуемом изделии и объективной оценке результатов их воздействий. Управление должно осуществляться путем регулирования технологических параметров, определения по этим параметрам при помощи средств вычислительной техники комплекса свойств материалов и элементов изделия, фактически сформированных в контролируемом изделии, и проведения процесса регулирования в соответствии с заданными оптимальными уровнями показателей свойств. Процесс изменения температурных полей в вулканизуемом изделии описывается уравнением нестационарной теплопроводности типа Фурье,

а оценка степени вулканизации и качества вулканизуемого изделия – интегральным нелинейным уравнением Аррениусовского типа [1], [5], [6]. Следовательно, данный процесс как объект управления принадлежит к объектам с распределенными параметрами, описываемым нелинейными дифференциальными уравнениями в частных производных параболического типа. Так как аналитического решения таких уравнений для многослойных объектов сложной формы не существует, задачу оптимального управления процессами вулканизации и прогнозирования режимов необходимо решать на базе математического моделирования процессов вулканизации по фактически измеренным параметрам теплоносителей на оборудовании.

Вопросам оптимального управления режимами работы объектов с распределенными параметрами посвящено большое количество исследований, поэтому с целью определения основных направлений развития и оптимизации тепловых режимов вулканизации гуммированных изделий рассмотрим наиболее известные и практически используемые методы для оптимизации и прогнозирования режимов работы как общепромышленных объектов с распределенными параметрами, так и вулканизуемых изделий.

Градиентные методы решения задач оптимального управления объектами с распределенными параметрами, описываемыми параболическими уравнениями, рассмотрены в [3], [4]. В соответствии с этими методами требуется, регулируя температуру внешней среды изделия управлением $u(t)$, сделать распределение температуры в изделии $T(x, \tau, u)$ к заданному моменту времени T равным заданному распределению температуры $T_s(x)$. Математическая формулировка задачи

$$J(u) = \int_0^l [T(x, t, u) - T_3(x)]^2 dx.$$

Алгоритм решения задачи может быть записан следующими формулами.

Температура внешней среды для однородного нагреваемого стержня $0 < x < l$

$$u_{n+1}(t) = u_n(t) + \alpha_n [\bar{u}_n(t) - u_n(t)], \quad (1)$$

где $a \leq u(t) \leq b$ – числа, выражающие крайние допустимые значения температуры; $u_{n+1}(t)$ – требуемое управление в $n+1$ приближении; $\bar{u}_n(t)$ – вспомогательное приближение, определяемое как

$$\int_0^\tau \alpha^2 v \varphi(l, t, u_n) u_n(t) dt = \min_{u \in V} \int_0^\tau \alpha^2 v \varphi(l, t, u_n) u_n(t) dt,$$

где T, α, v, l – некоторые положительные постоянные коэффициенты, а $\varphi(t)$ – является решением краевой задачи.

$$\frac{d\Psi}{dt} = -\alpha^2 \frac{\partial^2 \Psi}{\partial x^2}, \quad (x, t) \in Q;$$

$$\left. \frac{\partial \Psi}{\partial x} \right|_{x=0} = 0, \quad 0 < t < \tau;$$

$$\left. \frac{\partial \Psi}{\partial x} \right|_{x=l} = -v \varphi(l, t), \quad 0 \leq t \leq \tau;$$

$$\Psi|_{t=\tau} = 2[T(x, \tau, u) - T_3(x)], \quad 0 < x < l.$$

Для множества $u = \{u(t) : u(t) \in L_2[0, \tau]\}$, $a \leq u(t) \leq b, 0 \leq t \leq \tau$ следует:

$$\bar{u}_n(t) = \begin{cases} a, & \text{если } \alpha^2 v \Psi(l, t, u_n) > 0, \\ b, & \text{если } \alpha^2 v \Psi(l, t, u_n) < 0, \\ u_n(t), & \text{если } \alpha^2 v \Psi(l, t, u_n) = 0. \end{cases} \quad (2)$$

В целях повышения помехоустойчивости алгоритма формулу (2) целесообразней записать в следующем виде

$$\bar{u}_n(t) = \begin{cases} a, & \text{если } \alpha^2 v \Psi(l, t, u_n) > \Delta, \\ b, & \text{если } \alpha^2 v \Psi(l, t, u_n) < -\Delta, \\ u_n(t), & \text{если } \alpha^2 v \Psi(l, t, u_n) < |\Delta|, \end{cases}$$

где Δ – заданная постоянная величина.

Коэффициент $\alpha_n \geq 0$, входящий в формулу (1), находится из условия $\min q_n(\alpha) = q_n(\alpha_n)$, где

$$q_n(\alpha) = J[u_n + \alpha(\bar{u}_n - u_n)].$$

После преобразований в соответствии с [2] можно записать

$$q_n(\alpha) = J(u_n) + \alpha \int_0^\tau \alpha^2 v \Psi(l, t, u_n) [\bar{u}_n(t) - u_n(t)] dt + \alpha^2 \int_0^l |T(x, \tau, \bar{u}_n) - T(x, \tau, u_n)|^2 dx. \quad (3)$$

Откуда видно, что $q_n(\alpha)$ достигает экстремума в точке

$$\alpha_n^* = \frac{\int_0^\tau \alpha^2 v \Psi(l, t, u_n) [u_n(t) - \bar{u}_n(t)] dt}{2 \int_0^l |T(x, \tau, \bar{u}_n) - T(x, \tau, u_n)|^2 dx} \geq 0,$$

это значит, что квадратный трехчлен (3) достигает своего минимума на отрезке $0 \leq \alpha \leq 1$ в точке $\alpha_n = \alpha_n^*$ при $\alpha_n^* \leq 1$ и в точке $\alpha_n = 1$ при $\alpha_n^* > 1$, то есть можно записать $\alpha_n = \min\{\alpha_n^*, 1\}$.

Полученное α_n подставляется в (1), откуда следует $(n+1)$ -е приближение для решения задачи. Если $\alpha_n = 0$ или $T(x, \tau, \bar{u}_n) = T(x, \tau, u_n)$, квадратный трехчлен (10) вырождается, итерационный процесс прекращается, и управление $u_n(t) = u^*$ будет неполным оптимальным решением задачи.

Достоинством этого метода является возможность его технической реализации с прогнозированием решений в ускоренном масштабе времени. Однако получение заданного приближения к концу n -го периода работы ограничивает использование алгоритма в реальном времени.

При разработке программного обеспечения для этих систем адаптивного управления необходимо формализовать алгоритмы условного прогнозирования режимов работы объектов с распределенными параметрами применительно к цифровой реализации системы управления.

Указанная задача в [7] – [9] сформулирована следующим образом. Суммарные потери $F(t_0, t_k)$ за время работы объекта от начального момента t_0 до конечного t_k определяются формулой

$$F(t_0, t_k) = \int_{t_0}^{t_k} f(\tau) d\tau, \quad (4)$$

где $f(\tau)$ – текущие потери производства в момент τ . Если $f(\tau)$ можно связать с оперативной информацией об объекте $J(t) = \{\omega(\tau), u(\tau), v(\tau)\}$, $\forall \tau \in (-\infty, t)$, состоящей из полученных к моменту t измерений текущих и прошлых значений сигналов ω , u и v , то задача сводится к построению алгоритма, преобразующего $J(t)$ в сигнал оптимального управления $u_{оп}(t)$, доставляющего минимум функционалу (4) при соблюдении заданных ограничений, то есть

$$u_{оп}(t) = u_{оп}[J(t)] = \arg \min_{u[J(t)] \in u_{доп}} F(t_0, t_k).$$

С учетом цифровой реализации критерия оптимизации $t_n = nT$ ($n = 0, 1, 2, \dots$), где T – фиксированный период. При этом класс допустимых сигналов управления ограничен семейством ступенчатых функций

$$u(t) = u_n \quad \forall t \in [nT, (n+1)T],$$

где u_n – варьируемые переменные. Оптимальный

сигнал u_n вычисляется как

$$u_{n,1}^{оп} = \arg \min_{u_{n,1} \in u} \left\{ F(t_n, t_{n+1}) \middle| J(t_n, u_{n,1}) + S_n(u_{n,1}) \right\},$$

где $S_n(u_{n,1})$ – прогноз будущих потерь в промежутке t_{n+1}, t_k . При данной $J(t_n)$ и данном u_n , при условии, что все будущие значения сигнала будут строиться в моменты времени $t_{n+i} = (n+i)T$, ($i = 1, 2, \dots, n-k$), то есть на основании полученной в соответствующие моменты времени информации $J(t_{n+i})$, будут реализованы оптимальные значения $u_{n+i} = u_{n+i}^{оп}$.

Если подынтегральная функция в (12) задана в виде

$$f(t) = f_1[u(t)] + f_2[v(t)],$$

где f_1 и f_2 – выпуклые, неотрицательные определенные функции от u и v , то оценить будущие суммарные потери непосредственно в виде функции от условного прогноза можно в виде формулы

$$\begin{aligned} \tilde{F}(t_{n+i}, t_{n+i+1}) / J(t_n, u_{n,1}, u_{n,2}, \dots, u_{n,i+1}) = \\ = \int_{t_{n+i}}^{t_{n+i+1}} \left[f_1(u_{n,i+1}) + f_2(\bar{v}(\tau / t_n, \bar{\omega}, u_n)) \right] dt. \end{aligned}$$

К достоинствам описанных методов следует отнести возможность их реализации на базе средств современной вычислительной техники при управлении оборудованием, работающем в условиях индивидуального и поточного способов производства изделий.

Список литературы

1. Баденков П. Ф., Лукомская А. И., Ионов В. А. Достижения и перспективы исследования в области вулканизации как теплового процесса / Под ред. П. Ф. Баденкова // Технологические проблемы повышения эффективности вулканизационных процессов и качества шин: Сб. науч. тр. – М., 1978. – С. 15 – 30.

2. Бояринов А. И., Кафаров В. В. Методы оптимизации в химической технологии. – Изд. 2-е. – М.: Химия, 1975. – 576 с.

3. Васильев Ф. П. Метод регуляризации в теории оптимального управления // Математика на службе инженера. – М.: Знание, 1973. – С. 200–211.

4. Васильев Ф. П. О градиентных методах решения задач оптимального управления системами, описываемыми параболическими уравнениями. Оптимальное управление: Сб. – М.: Знание, 1978. – С. 118–143.

5. Лукомская А. И., Баденков П. Ф., Кеperша Л. М. Расчеты и прогнозирование режимов вулканизации резиновых изделий. – М.: Химия, 1978. – 280 с.

6. Лукомская А. И., Баденков П. Ф., Кеperша Л. М. Тс-

шловые основы вулканизации резиновых смесей. – М.: Химия, 1972. – 359 с.

7. Осипов Ю. Р. Режимы вулканизации и прогнозирования свойств гуммировочных покрытий. – Вологда, 1992. – 204 с.

8. Осипов Ю. Р. Термообработка и работоспособность покрытий гуммированных объектов. – М.: Машиностроение, 1992. – 232 с.

9. Осипов Ю. Р., Павлов В. В., Осипов С. Ю. Алгоритмы оптимального управления термодиффузионными процессами при гуммировании // Информатизация процессов формирования открытых систем на основе СУБД, САПР, АСНИ и систем искусственного интеллекта: Материалы междунар. науч.-техн. конф. – Вологда: ВГТУ, 2005. – С. 185–190.

Павлов Вячеслав Витальевич – кандидат технических наук, доцент кафедры технологии и оборудования автоматизированных производств Вологодского государственного технического университета, докторант Череповецкого государственного университета.

Тел.: 8(8172) 72–27–96; 8–921–722–48–21.

Осипов Сергей Юрьевич – кандидат технических наук, доцент кафедры менеджмента Тверского государственного технического университета, докторант Череповецкого государственного университета.

Тел.: 8(0822) 44–33–90; 8–910–533–46–66.

Осипов Юрий Романович – доктор технических наук, профессор кафедры теории и проектирования машин и механизмов Вологодского государственного технического университета.

Тел.: 8–921–121–53–78.

Pavlov Vyacheslav Vitalievich – Candidate of Science (Technology), Associate Professor at the Department of Technology and Equipment for the Computerized Production, Vologda State Technical University, Doctoral Candidate at Cherepovets State University

Tel.: 8(8172) 72–27–96; 8–921–722–48–21.

Osipov Sergey Yurievich – Candidate of Science (Technology), Associate Professor at the Department of Management, Tver State Technical University, Doctoral Candidate at Cherepovets State University.

Tel.: 8(0822) 44–33–90; 8–910–533–46–66.

Osipov Yuriy Romanovich – Doctor of Technology, Professor at the Department of Machines and Mechanisms Theory and Design, Vologda State Technical University

Tel.: 8–921–121–53–78.

УДК 536.2

С. Ю. Загребин, С. Ю. Осипов, Ю. Р. Осипов, С. В. Волкова

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ ТЕПЛОПЕРЕНОСА ПРИ МЕСТНОМ РЕМОНТЕ МНОГОСЛОЙНЫХ ГУММИРОВАННЫХ ОБЪЕКТОВ

S. Y. Zagrebin, S. Y. Osipov, Y. P. Osipov, S. V. Volkova

SOLVING THE PROBLEM OF HEAT TRANSFER AT LOCAL REPAIR OF MULTILAYER GUMMED OBJECTS

Представлена математическая постановка задачи исследования теплообмена при местном ремонте гуммировочных покрытий. Разработана математическая модель процесса индукционного нагрева. Приведены результаты экспериментальных и имитационных исследований процесса вулканизации с использованием предложенной модели.

Теплообмен, гуммировочное покрытие, математическое описание, индукционный нагрев, алгоритм, моделирование, вулканизация, местный ремонт.

The paper presents a mathematical approach to investigating heat transfer at local repair of gummed coverings. A mathematical model of the induction heating process has been worked out. The results of experimental and imitation research are presented for the vulcanization process using the proposed model.

Heat transfer, gummed covering, mathematical description, induction heating, algorithm, simulation, vulcanization, local repair.

Вопросы эффективной эксплуатации гуммированных объектов как одной из подсистем химического производства непосредственно связаны с проведением текущих и капитальных ремонтов. Периодичность ремонтов обуславливается режимами эксплуатации, состоянием гуммированного объекта, а также качеством его ремонта. Отремонтированное гуммировочное покрытие должно выдерживать воздействие агрессивной среды, температуры, механического воздействия и др. С точки зрения экономики покрытие должно иметь как можно больший срок службы при меньших затратах в производстве. Срок службы гуммировочного покрытия в целом и долговечность его конструктивных элементов зависят от многих условий: одни из них связаны с производством, другие – с эксплуатацией покрытий. На протяжении последних лет наряду с повышением прочности гуммировочного покрытия непрерывно возрастает роль эксплуатационных факторов, влияющих на долговечность основных его элементов. Решающее значение в этом отношении имеет рост температурных предельных условий эксплуатации покрытия, концентрации агрессивной среды и все возрастающие требования по безопасности обслуживания. Таким образом, как при производстве гуммировочных покрытий, так и в условиях их эксплуатации происходят перемены, в силу которых ремонт приобретает все большее значение. Важным технологическим звеном ремонта гуммировочного покрытия является его вулканизация, которая представляет собой один из наиболее важных и сложных теплообменных процессов, протекающих при меняющихся по времени тепловых потоках, зависящих от многих факторов [1] – [2].

Представим математическую постановку задачи исследования, а также разработаем математическую модель процесса индукционного нагрева гуммировочных покрытий при их местном ремонте.

Математическая модель процесса индукционного нагрева состоит из взаимосвязанных через

нелинейные коэффициенты моделей, существенно зависящих от температуры:

- электромагнитной модели, решение которой позволяет получить источники теплоты;
- тепловой модели, которая использует источники теплоты и вычисляет распределение температуры в нагреваемом теле.

Рассмотрим постановку электромагнитной и тепловой задач. Задачи подобного типа встречаются в различных технологических процессах, примером которых может быть процесс вулканизации.

Наиболее важными вопросами при разработке математической модели процесса вулканизации являются параметры осуществления нагрева ремонтируемого участка и влияние реологических свойств гуммировочного материала накладки на качественные показатели отремонтированного изделия. Как известно, индукционный нагрев обладает следующими характеристиками: высоким качеством нагрева, в силу быстроты процесса; возможностью достижения широкого диапазона температур; гибкостью и высокой точностью управления вследствие малой инерционности процесса; возможностью точного дозирования энергии; наличием нескольких каналов управления; сбережением энергетических ресурсов за счет уменьшения потерь в процессе нагрева, повышения качества изделия, увеличения производительности; уменьшением вредных воздействий на окружающую среду и улучшением условий труда обслуживающего персонала [3].

Перечисленные выше достоинства процесса индукционного нагрева открывают возможность его практической реализации при ремонте гуммировочных покрытий.

Для плоскопараллельного поля уравнение Максвелла имеет вид:

$$\begin{aligned} \nabla(1/\gamma(t))\nabla H^{(t)} - j\omega\mu H^{(t)} &= 0, \\ H_T(x) = H_0 = \text{const}, \end{aligned} \quad (1)$$

где H – напряженность магнитного поля; γ – удельная электропроводность, μ – относительная магнитная проницаемость.

Уравнение (1) можно записать в интегральном виде:

$$2\pi r_Q \rho_Q I_Q + j\omega \int_{S_1} \mu_{Q\rho} I_\rho dS_T + j\omega \int_{S_2} \mu_{QT} I_T dS_T = U_Q,$$

где r_Q – радиус Q -го кольца индуктора; ω – круговая частота; ρ_Q – удельное сопротивление; I_Q, I_ρ, I_T – плотность тока в Q -м, ρ -м и T -м кольце индуктора; $\mu_{Q\rho}, \mu_{QT}$ – коэффициент взаимной индукции для различных колец индуктора; U_Q – напряжение в Q -м кольце индуктора.

Тогда математическая модель температурного поля с учетом допущений имеет вид:

$$\rho c(T) \frac{\partial T}{\partial t} = \nabla \lambda(T) \nabla(T) + W,$$

$$c(T) \frac{\partial T}{\partial t} = \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} \left(r \lambda(T) \frac{\partial T}{\partial r} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(r \frac{\partial T}{\partial z} \right) + W(r, z, t),$$

$$T(r, z, t_0) = T_0(r, z).$$

Граничные условия:

$$\lambda(T) \frac{\partial T}{\partial z} \Big|_{z=L} = f_L(T); \quad \lambda(T) \frac{\partial T}{\partial z} \Big|_{z=0} = f_0(T);$$

$$\lambda(T) \frac{\partial T}{\partial r} \Big|_{r=R} = f_R(T); \quad \lambda(T) \frac{\partial T}{\partial r} \Big|_{r=0} = 0.$$

$$f_S(T) = \alpha_S(T)(T - T_S) - \sigma^* \varepsilon_i \varepsilon_j \varphi_{ij}(T) (T_i^4 - T_j^4),$$

$$S = \{L, R, 0\},$$

где λ – коэффициент теплопроводности; z – координата; R – термическое сопротивление; L – длина индуктора; σ^* – постоянная Больцмана; α_S – коэффициент теплообмена; $\varepsilon_i, \varepsilon_j$ – коэффициенты черноты плиты и футеровки; φ_{ij} – средний угловой коэффициент поверхности индуктора.

В случае, когда ремонтируемый дефект имеет существенные размеры, большое влияние оказы-

вают реологические свойства гуммировочного материала заплата [4] – [5]. Для их учета приведем следующую математическую модель:

$$\nabla^2 U_i + \frac{1}{1-2\nu} \frac{\partial}{\partial x_i} \sum_{k=1}^3 \frac{\partial U_k}{\partial x_k} - 2 \frac{1}{1-2\nu} \alpha_T \frac{\partial T}{\partial x_i} = 0,$$

$$i = 1, 2, 3,$$

$$\bar{\sigma} \cdot \underline{U} = 0,$$

$$\nabla^2 \sigma_{ii} + \frac{1}{1-\nu} \frac{\partial^2 \sigma}{\partial x_i^2} + \frac{\alpha_T \cdot E}{1+\nu} - \left(\frac{\partial^2 T}{\partial x_i^2} + \frac{1-\nu}{1+\nu} \nabla^2 T \right) = 0,$$

$$\nabla^2 \sigma_{ii} + \frac{1}{1+\nu} \frac{\partial^2 \sigma}{\partial x_i \partial x_j} + \frac{\alpha_T \cdot E}{1+\nu} - \frac{\partial^2 T}{\partial x_i \partial x_j} = 0,$$

$$i = 1, 2, 3; (i, j) \in \{1,2; 1,3; 2,3\},$$

$$\nabla^2 U_i + \frac{1}{1-2\nu} \frac{\partial}{\partial x_i} \sum_{k=1}^3 \frac{\partial U_k}{\partial x_k} - 2 \frac{1}{1-2\nu} \alpha_T \frac{\partial T}{\partial x_i} = 0,$$

$$i = 1, 2, 3,$$

$$\underline{U} = \underline{U}_r, \quad \bar{\sigma} \cdot \underline{n} = \underline{f}, \quad \sigma = \sum_{k=1}^3 \sigma_k,$$

$$\sigma_{ii} = \frac{E}{1+\nu} \frac{\partial U_i}{\partial x_i} + \frac{\nu E}{(1+\nu)(1-2\nu)} \sum_{k=1}^3 \frac{\partial U_k}{\partial x_k} - \frac{dE}{1-\nu} T = 0,$$

$$\sigma_{ij} = \frac{E}{1+\nu} \frac{1}{2} \left(\frac{\partial U_i}{\partial x_j} + \frac{\partial U_j}{\partial x_i} \right) = 0, \quad i = 1, 2, 3,$$

$$(j, k) \in \{1, 2; 1, 3; 2, 3\},$$

где E – модуль упругости Юнга; ν – коэффициент Пуассона; α_T – температурный коэффициент линейного расширения; T – температура.

$$\underline{U} = [U_1, U_2, U_3] \quad - \text{вектор перемещения;}$$

$$\underline{\sigma} = \begin{vmatrix} \sigma_{11} & \sigma_{12} & \sigma_{13} \\ \sigma_{21} & \sigma_{22} & \sigma_{23} \\ \sigma_{31} & \sigma_{32} & \sigma_{33} \end{vmatrix} \text{ — тензор напряжения.}$$

Предложенная структура математического описания процесса теплообмена при местном ремонте гуммировочных покрытий позволяет построить математические модели внешнего источника теплоты и распределения температур в гуммировочном покрытии.

На основе проведенного анализа определены основные критерии качества при ремонте гуммировочных покрытий: минимизация энергии теплового процесса; минимизация нагрева ремонтируемого покрытия; минимизация ошибки нагрева оборудования; минимизация скорости изменения температуры покрытия.

Рассмотрим математическую модель теплового процесса вулканизации гуммировочных покрытий с учетом факторов неопределенности при местном ремонте гуммировочных покрытий химических аппаратов и оборудования.

Исследования [1] – [2], [6] – [7] показали, что процесс вулканизации при местном ремонте гуммировочных покрытий протекает в условиях постоянно действующих возмущений, к которым относятся вариации теплофизических характеристик вулканизата, неравномерное распределение внутренних источников теплоты, обусловленные неоднородностью состава и процентным содержанием серы в покрытии, а также колебания температуры окружающей среды.

Известные математические модели и системы автоматического управления процессом вулканизации не учитывают перечисленных факторов неопределенности, что приводит к значительным отклонениям температуры от заданного режима и, как следствие, к нарушению требуемого комплекса физико-механических свойств отремонтированного изделия и нерациональному использованию электроэнергии.

Представим процесс вулканизации при местном ремонте гуммировочных покрытий с действующими тепловыми потоками на рис. 1. При разработке математической модели процесса вулканизации воспользуемся цилиндрической системой координат, адекватной геометрической форме нагревательных плит и ремонтируемого гуммировочного покрытия (рис. 2).

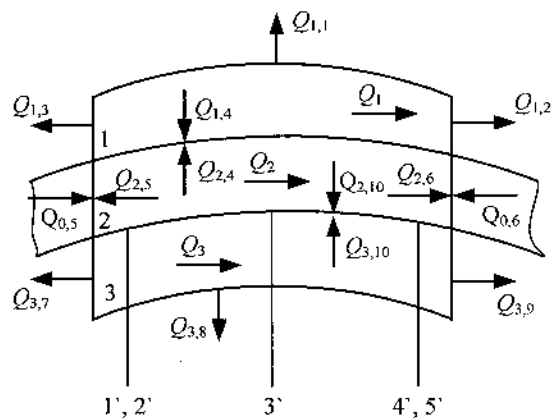


Рис. 1. Направления тепловых потоков в процессе вулканизации при местном ремонте гуммировочных покрытий (1, 3 – нагревательные плиты; 2 – ремонтируемый участок гуммировочного покрытия; $Q_{i,d}$ $i = 1 \dots 3$, $d = 1 \dots 10$ – тепловые потоки, где d – номер поверхности теплообмена; 1'–5' – точки контроля температуры)

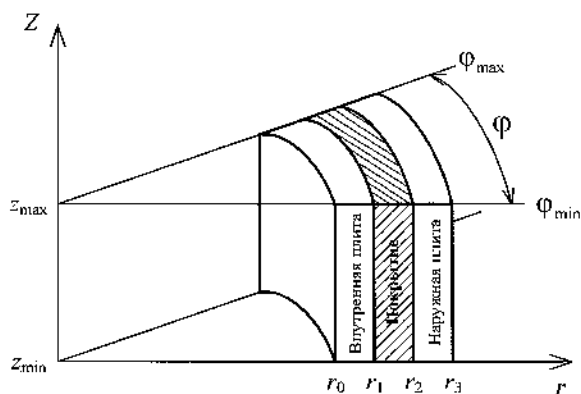


Рис. 2. Схема процесса вулканизации при местном ремонте гуммировочных покрытий в цилиндрических координатах

На основании теоретических аспектов теплообмена, описания процесса вулканизации [1] – [2], [6] – [7], влияния факторов неопределенности [8] при местном ремонте примем следующие допущения: теплофизическими характеристиками, обуславливающими режим нагрева плит и сегмента гуммировочного покрытия, являются теплопроводность, теплоемкость, плотность их материалов, теплопроводность материала нагревательных плит одинакова во всех направлениях, внутри нагревательных плит находятся распределенные источники теплоты в виде нагревательных элементов, теп-

ловой контакт между участком гуммировочного покрытия и нагревательными плитами является идеальным, что обеспечивается конструктивными характеристиками вулканизатора.

Распределение температуры в системе «нагревательные плиты – гуммировочное покрытие» описывается уравнениями теплопроводности.

Теплофизические характеристики, в частности коэффициент теплопроводности (λ), являются важнейшими показателями эластомеров и оказывают существенное влияние на эксплуатационные свойства гуммированных изделий, особенно многослойных, работающих в условиях деформации.

Большое влияние на теплопроводность оказывают неоднородность вулканизационной сетки, состав и строение полимеров.

Установлено, что с увеличением эффективной концентрации поперечных связей коэффициент теплопроводности уменьшается и по достижении оптимального значения практически не изменяется. Значительное влияние на него оказывают также состав и структура эластомеров [7].

Для учета стохастических вариаций теплофизических свойств вулканизируемого участка гуммировочного изделия введем в уравнения математической модели случайные составляющие Δc , $\Delta \rho$, $\Delta \lambda$ с известными статистическими характеристиками [9] – [10]; для учета возмущений, обуслов-

ленных неравномерностью распределения внутренних источников теплоты и колебаниями температуры окружающей среды, $-\Delta q$ и $\Delta \xi$ соответственно:

$$(c_i(T_i) + \Delta c_i)(\rho_i(T_i) + \Delta \rho_i) \frac{\partial T_i}{\partial \tau} = \operatorname{div}((\lambda_i(T_i) + \Delta \lambda_i) \operatorname{grad}(T_i)) + Q_i(T_i, \tau) + \Delta q_i, \quad (2)$$

где τ – текущее время нагрева; r, φ, z – цилиндрические координаты;

$$\tau_0 \leq \tau \leq \tau_1, r_1 < r < r_2, \varphi_1 < \varphi < \varphi_2, z_1 < z < z_2;$$

$c_i, \rho_i, \lambda_i, i = 1 \dots 3$ – соответственно теплоемкость, плотность, теплопроводность материалов нагревательных плит и нагреваемого гуммировочного покрытия; $T_i, i = 1 \dots 3$ – температура нагревательных плит и гуммировочного покрытия, $K, Q_i, i = 1, 3$ – мощность распределенных источников теплоты в плитах, Дж/м³; $i = 1 \dots 3$ – соответственно для нагревательных плит и гуммировочного покрытия; $j = 1, 2$ – соответственно для наименьшего/наибольшего радиуса (угла φ , высоты z) плиты или нагреваемого гуммировочного покрытия; при $i = 1, 3$ $\Delta c_i, \Delta \rho_i, \Delta \lambda_i, \Delta q_i$ равны нулю.

При этом должны быть соблюдены следующие начальные и граничные условия

$$T_i(r, \varphi, z, \tau)|_{\tau=0} = T_0 + \Delta \xi, \quad i = 1 \dots 3,$$

$$(\lambda_i(T_i(r, \varphi, z, \tau)) + \Delta \lambda_i) \frac{\partial T_i(r, \varphi, z, \tau)}{\partial n} \Big|_{r=r_j} = \alpha_j (T_i(r, \varphi, z, \tau) - (T_{0i} + \Delta \xi)) \Big|_{r=r_j},$$

$$i = 1, j = 2; i = 3, j = 1,$$

$$(\lambda_i(T_i(r, \varphi, z, \tau)) + \Delta \lambda_i) \frac{1}{r} \frac{\partial T_i(r, \varphi, z, \tau)}{\partial n} \Big|_{\varphi=\varphi_j} = \alpha_j (T_i(r, \varphi, z, \tau) - (T_{0i} + \Delta \xi)) \Big|_{\varphi=\varphi_j},$$

$$i = 1, j = 1; i = 1, j = 2; i = 3, j = 1; i = 3, j = 2,$$

$$(\lambda_i(T_i(r, \varphi, z, \tau)) + \Delta \lambda_i) \frac{\partial T_i(r, \varphi, z, \tau)}{\partial n} \Big|_{z=z_j} = \alpha_j (T_i(r, \varphi, z, \tau) - (T_{0i} + \Delta \xi)) \Big|_{z=z_j},$$

$$i = 1 \dots 3, j = 1; i = 1 \dots 3, j = 2,$$

$$\begin{aligned}
 T_2(r, \varphi, z, \tau) \Big|_{r=r_{ij}} &= T_i(r, \varphi, z, \tau) \Big|_{r=r_{ij}}, \\
 (\lambda_2(T_i(r, \varphi, z, \tau)) + \Delta\lambda_2) \frac{\partial T_2(r, \varphi, z, \tau)}{\partial n} \Big|_{r=r_{ij}} &= (\lambda_i(T_i(r, \varphi, z, \tau)) + \Delta\lambda_i) \frac{\partial T_i(r, \varphi, z, \tau)}{\partial n} \Big|_{r=r_{ij}}, \\
 i=1, j=1; i=3, j=2, \\
 T_2(r, \varphi, z, \tau) \Big|_{\varphi=\varphi_j} &= T_0 \Big|_{\varphi=\varphi_j}, \\
 (\lambda_2(T_i(r, \varphi, z, \tau)) + \Delta\lambda_2) \frac{\partial T_2(r, \varphi, z, \tau)}{\partial n} \Big|_{\varphi=\varphi_j} &= (\lambda_2(T_0) + \Delta\lambda_2) \frac{\partial T_0}{\partial n} \Big|_{\varphi=\varphi_j}, \quad j=1; j=2,
 \end{aligned} \tag{3}$$

где n – вектор нормали к поверхности нагревательных плит.

Таким образом, предложена структура математической модели, представляющая собой систему дифференциальных уравнений в частных производных, описывающая процесс вулканизации при местном ремонте эластомерных обкладок в условиях неопределенности. Для определения законов распределения случайных величин была проведена предварительная обработка данных – значений коэффициентов теплопроводности, удельных теплоемкостей, плотностей гуммировочных смесей, выпускаемых химической промышленностью.

Проверка соответствия распределения случайных величин $\Delta c_i, \Delta \rho_i, \Delta \lambda_i, \Delta q_i, \Delta \xi$ нормальному закону производилась в соответствии с рекомендациями, изложенными в [11].

Для не очень больших выборок $n < 120$ необходимо вычислить среднее абсолютное отклонение (САО) по формуле

$$\text{САО} = \sum |x_i - \bar{x}| / n,$$

где x_i – значение случайной величины при i -м наблюдении, \bar{x} – среднее значение наблюдаемого признака.

Для выборки, имеющей нормальный закон распределения, должно быть справедливо выражение

$$\left| \text{САО} / \bar{s} - 0,7979 \right| < 0,4 / \sqrt{n}.$$

Быструю проверку гипотезы нормальности распределения для сравнительно широкого класса выборок $3 < n < 1000$ можно выполнить, используя

размах варьирования R , подсчитывая отношение R/\bar{s} и сопоставляя его с критическими верхними и нижними границами (\bar{s} – среднеквадратичное отклонение). Если R/\bar{s} меньше нижней или больше верхней границы, то нормального распределения нет.

Для выборок данных (значений $\Delta c_i, \Delta \rho_i, \Delta \lambda_i, \Delta q_i, \Delta \xi$), содержащих 100 элементов, были получены следующие результаты: для Δc $0,0029 < 0,04$; для $\Delta \rho$ $0,0014 < 0,04$; для $\Delta \lambda$ $0,0068 < 0,04$; для Δq $0,0099 < 0,04$; для $\Delta \xi$ $0,012 < 0,04$.

Методика проверки нормальности распределения по размаху варьирования служит для быстрой «прикидочной» проверки, для основательной же проверки следует применять методику по χ^2 – критерию.

Применение критерия χ^2 предполагает использование свойств стандартного нормального распределения. Значения ординат кривой стандартного нормального распределения протабулированы.

Значения χ^2 вычисляются по формуле

$$\chi^2 = \sum (B - E)^2 / E,$$

где B – наблюдаемая абсолютная частота; E – ожидаемая по стандартному нормальному распределению частота.

Для проверки гипотезы нормальности распределения случайных величин в процессе вулканизации при местном ремонте эластомерных обкладок гуммированных аппаратов был проведен анализ результатов экспериментальных исследований и данных, предложенных в источниках [1] – [2]. Результаты обработки выборок, содержащих от

100 до 200 компонентов, показали, что законы распределения случайных величин Δc_i , Δr_i , $\Delta \lambda_i$, Δq_i , $\Delta \xi$ являются нормальными, что позволяет использовать для их моделирования генератор случайных чисел.

Интервал колебаний температуры окружающей среды $\Delta \xi$ принимается равным 10 К в течение полугодия. Был разработан алгоритм расчета уравнений математической модели, согласно которому необходимо задать начальное распределение температур в исследуемом объекте T_0 , а также размеры нагревательных плит и сегмента участка эластомерной обкладки гуммированного аппарата (r_0 , r_1 , r_2 , r_3 , φ_{\max} , φ_{\min} , z_{\max} , z_{\min}). Затем с помощью генератора случайных чисел p раз вырабатываются наборы случайных чисел, моделирующих действие факторов неопределенности, где p не меньше $m_{\text{оп}}$ – числа контрольных экспериментов, необходимых для подтверждения вероятности адекватности модели при выбранной доверительной вероятности.

С учетом полученных случайных величин с помощью схем, построенных на основе конечно-разностного подхода, рассчитываются поля температур в нагревательных плитах и вулканизируемом сегменте эластомерной обкладки. Затем производится усреднение полученных результатов в каждой точке рассматриваемой области в каждый момент времени.

Решение полученной системы дифференциальных уравнений в частных производных с использованием точных и приближенных аналитических методов затруднено. Это приводит к необходимости использования численных методов.

Используем для решения один из основных численных методов решения уравнений в частных производных – метод конечных разностей.

Разностный аналог математической модели (2) – (3) представляет собой систему, содержащую большое число уравнений, решение которой согласно алгоритму необходимо проводить десятки раз, поэтому с точки зрения экономичности процесса расчета целесообразнее использовать явную разностную схему, алгоритм численного решения которой достаточно прост, при соблюдении условий сходимости и точности метода [12].

Условие сходимости разностной схемы заключается в том, что при стремлении к нулю шагов по пространственной и временной координатам сеточная функция разностного решения стремится к

сеточной функции точного решения. Погрешность e_n^i различна в разных узлах пространственно-временной сетки.

Для сходимости схемы необходимо и достаточно выполнение двух других условий – аппроксимации и устойчивости.

Условие аппроксимации исходной дифференциальной задачи разностной схемой заключается в том, что погрешность аппроксимации должна стремиться к нулю при измельчении пространственно-временной сетки, т. е. различия между уравнениями разностной схемы и точными уравнениями должны уменьшаться при уменьшении шагов $\Delta \tau$, Δh .

Для построения явной разностной схемы введем в рассматриваемой трехмерной области \bar{G} сетку $\bar{w}_h = \chi \in \bar{G}$, где $\chi = (r, \varphi, z)$, и обозначим через γ_h множество узлов \bar{w}_h , принадлежащих границе Γ , через w_h – множество внутренних узлов $\chi_i \in \bar{G}$, так что $\bar{w}_h = w_h + \gamma_h$. В пространстве $\bar{G} \times [0 \leq \tau \leq \tau_k]$ требуется найти непрерывную функцию $T(\chi, \tau)$, $\chi \in \bar{G}$, удовлетворяющую (4)

$$\begin{aligned} \bar{w}_r &= \{ \tau_{j_i}, j = 0, 1, 2, \dots, j_0, j_0 = \tau_k \} \\ c\rho \frac{\partial T}{\partial \tau} &= \nabla^2 T + f(\chi, \tau), \chi \in \bar{G}, \tau > 0 \end{aligned} \quad (4)$$

и дополнительным условиям

$$T(\chi, 0) = T_0(\chi), \chi \in \bar{G}, T(\chi, \tau) = \bar{\mu}(\chi, \tau), \chi \in \Gamma, \tau \geq 0,$$

где ∇^2 – оператор Лапласа.

Построение схемы начинается с аппроксимации оператора Лапласа. Во внутренних узлах $\nabla^2 T \sim \Lambda^2 T$ при $\chi \in w_h$ [12].

Заменяя в (4) оператор Лапласа разностным оператором Λ , получим систему дифференциально-разностных уравнений

$$\frac{dv}{dt} = \Lambda^2 v + \phi(\chi, \tau), \chi \in w_h, \quad (5)$$

где $v(\chi, \tau)$ при любом $\tau > 0$ определена на сетке \bar{w}_h .

Порядок системы равен N – числу внутренних узлов сетки \bar{w}_h , $\phi(\chi, \tau)$ – функция, аппроксимирующая $f(\chi, \tau)$ на \bar{w}_h . Введем теперь сетку по переменному τ с шагом t . Чтобы перейти к разностной схеме для функции $y(\chi, \tau)$, заданной на сетке $\bar{w}_h = \bar{w}_h \times \bar{w}_t = \{(\chi_i, \tau_j), \chi \in \bar{w}_h, \tau \in \bar{w}_t\}$, надо заменить систему дифференциальных уравнений (5) разностной по τ схемой:

$$\frac{y^{j+1} - y^j}{t} = \Lambda y^j + \phi^j, j = 0, 1, 2, \dots$$

$$y^0 = y(\chi, 0), y^j|_{\chi_h} = \mu, j = 0, 1, 2, \dots$$

Значение y^{j+1} на новом временном слое определяется по формуле

$$y^{j+1} = y^j + t(\Lambda y^j + \phi^j), j = 0, 1, \dots$$

Разностный аналог уравнений математической модели (2) – (3) в статье не приведен из-за большого объема.

Результаты проведенных имитационных исследований процесса вулканизации с использованием модели (9) – (10) представлены на рис. 3, а (отдельными точками и буквой «м»). На этом же рисунке приведены результаты экспериментальных исследований на установке (обозначены кривыми и буквой «э»). Процесс протекал при соблюдении требований к температурному режиму.

Экспериментальные и имитационные исследования процесса вулканизации с использованием модели проводились для ремонта гуммировочных покрытий при толщине стальной подложки $\delta_{ст} = 2$ и 4 мм. Измерение температуры производилось с интервалом 0,5 мин., общее время прогрева $15 \div 40$ мин.

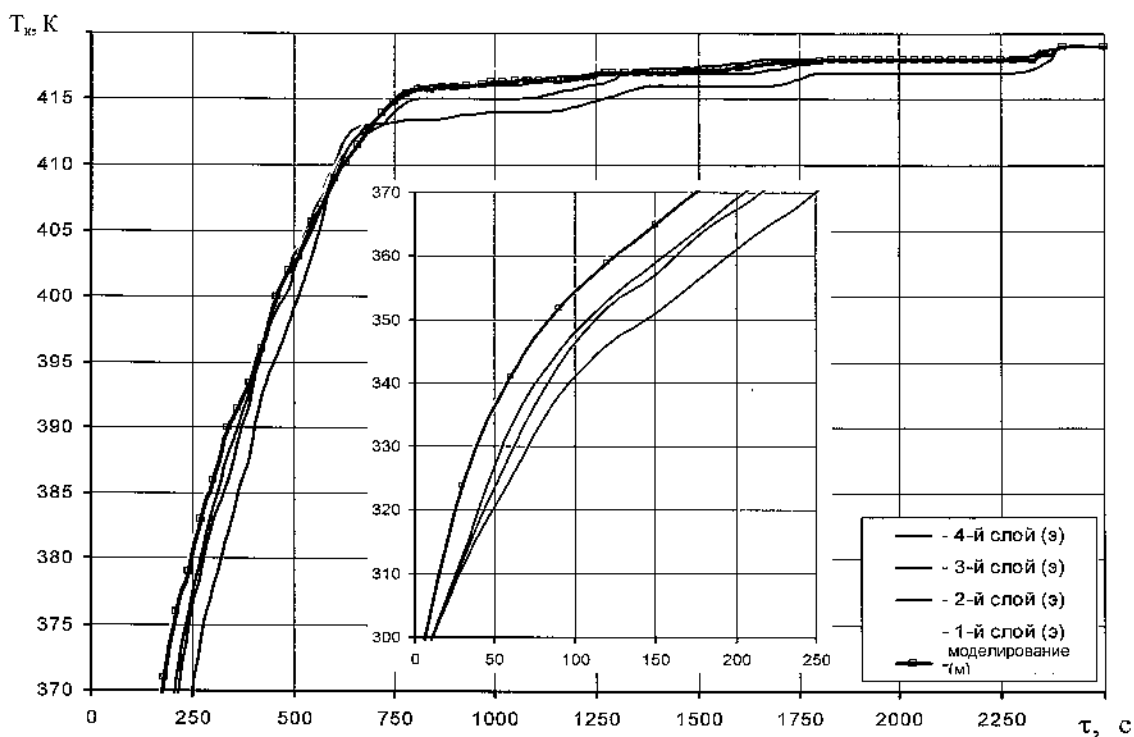
Изменение температуры в ремонтируемой обкладке, в стальном слое и окружающей среде контролировали электронными потенциометрами класса точности по показаниям 0,5 %. Измерение температуры производили с помощью хромель-копелевых термопар ХК. Расчет температуры производили в точках, расположенных в верхней и нижней части покрытия, изображенных на рис. 1. Расчет погрешности измерений термопарами из-за

потерь теплоты через термопару теплоотводом, из-за охлаждения измеренного участка изделия и нагрева термопары проводили по методике, описанной в работе [13]. Продолжительность испытаний определяли временем достижения установившегося теплового состояния, когда температура во всех контролируемых точках стабилизировалась. Такое состояние соответствовало тепловому равновесию резинометаллического образца и характеризовало начало наиболее теплонапряженного режима вулканизуемых обкладок. Термопары устанавливали перед вулканизацией ремонтируемых обкладок между слоями, на стыках соседних слоев эластомеров и на стыке обкладок с металлическим слоем. Схема размещения термопар в ремонтируемом образце приведена на рис. 3, б.

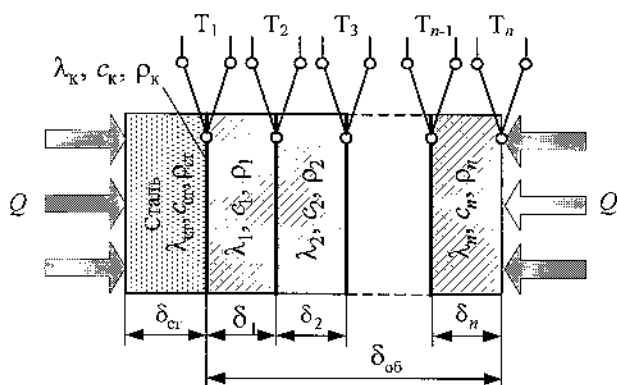
На основании анализа представленных графиков можно сделать вывод о том, что в течение всего периода нагрева не наблюдается существенного различия между экспериментальными данными, полученными при вулканизации покрытий различных марок, и данными расчета по математической модели. Характер полученных результатов позволяет отметить достаточно хорошую воспроизводимость экспериментальных и имитационных исследований. Максимальная погрешность составляет не более 4 %.

Список литературы

1. Осипов Ю. Р., Загребин С. Ю. Автоматизация технологических процессов гуммировочных производств. – М.: Классик Пресс, 2004. – 275 с.
2. Осипов Ю. Р. Термообработка и работоспособность покрытий гуммированных объектов. – М.: Машиностроение, 1995. – 232 с.
3. Горбатков С. А., Кувалдин А. В., Минеев В. Е. и др. Химические аппараты с индукционным обогревом. – М.: Химия, 1985. – 176 с.
4. Теплофизические и реологические характеристики полимеров: Справочник / Под ред. Ю. С. Липагова. – Киев: Наук. думка, 1994. – 244 с.
5. Вострокнутов Е. Г., Виноградов Г. В. Реологические основы переработки эластомеров. – М.: Химия, 1998. – 232 с.
6. Лукомская А. И., Сапрыкин В. И. Оценка кинетики неизогермической вулканизации. – М.: ЦНИИТЭнсфтехим, 1985. – 66 с.
7. Лукомская А. И., Баденков П. Ф., Кепперш Л. М. Тепловые основы вулканизации резиновых изделий. – М.: Химия, 1972. – 360 с.
8. Брусин В. А. Об управлении динамическими системами в условиях неопределенности // Соросовский образовательный журнал. – 1996. – № 6. – С. 115 – 121.



а)



б)

Рис. 3. Кинетические кривые теплового режима прогрева покрытия марки 1751 (1,5) + + 2566 (1,5+1,5+1,5) при $\delta_{ст} = 4$ мм (а) и схема расположения термопар в многослойном покрытии отремонтированного изделия (б)

9. Локи М. Оптимизация стохастических систем. – М.: Наука, 1971. – 424 с.

10. Катковник В. Я. Линейные оценки и стохастические задачи оптимизации. – М.: Наука, 1976. – 320 с.

11. Бешелев С. Д., Гурвич Ф. Г. Математико-статистические методы экспертных оценок. – М.: Статистика, 1980. – 263 с.

12. Нурминский Е. А. Численные методы решения детерминированных и стохастических минимаксных задач. – Киев: Наук. думка, 1979. – 160 с.

13. Шапков А. Г. и др. Методы определения теплопроводности и температуропроводности / Под ред. А. В. Лыкова. – М.: Энергия, 1973. – 336 с.

Загребин Сергей Юрьевич – кандидат технических наук, ведущий советник Законодательного собрания Вологодской области.

Тел.: 8(8172) 72-04-83; 8-921-232-63-07.

Осипов Сергей Юрьевич – кандидат технических наук, доцент кафедры менеджмента Тверского государственного технического университета, докторант Череповецкого государственного университета.

Тел.: 8(0822) 44-33-90; 8-910-533-46-66.

Осипов Юрий Романович – доктор технических наук, профессор кафедры теории и проектирования машин и механизмов Вологодского государственного технического университета.

Тел.: 8-921-121-53-78.

Волкова Светлана Вадимовна – аспирантка Вологодского государственного технического университета.

Тел.: 8(8202) 54-30-35, 8-921-723-30-35.

Zagrebin Sergey Yurievich – Candidate of Science (Technology), Senior Advisor to Vologda oblast Legislative Assembly.

Tel.: 8(8172) 72-04-83; 8-921-232-63-07.

Osipov Sergey Yurievich – Candidate of Science (Technology), Associate Professor at the Department of Management, Tver State Technical University, Doctoral candidate at Cherepovets State University.

Tel.: 8 (0822) 44-33-90; 8-910-533-46-66.

Osipov Yuriy Romanovich – Doctor of Technology, Professor at the Department of Machines and Mechanisms Theory and Design, Vologda State Technical University

Tel.: 8-921-121-53-78.

Volkova Svetlana Vadimovna – postgraduate student at Vologda State Technical University.

Tel.: 8(8202) 54-30-35; 8-921-723-30-35.

Раздел 6

МЕТАЛЛУРГИЯ

УДК 669.14.1

З. К. Кабаков, Ю. А. Самойлович, В. А. Горяинов, Ю. В. Грибкова, Д. И. Габелая

ОБОСНОВАНИЕ СПОСОБА УЧЕТА СВОБОДНОЙ КОНВЕКЦИИ ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ ЗАТВЕРДЕВАНИЯ СЛИТКОВ

Z. K. Kabakov, Y. A. Samoilovitch, V. A. Goryainov, Y. V. Gribkova, D. I. Gabelaya

THE SUBSTANTIATION FOR THE METHOD OF REGISTRATION OF FREE CONVECTION IN THE MODELLING OF INGOT SOLIDIFICATION

В работе предложены результаты обоснования способа учета свободной конвекции при математическом моделировании затвердевания слитков.

Свободная конвекция, эксперимент, модель затвердевания, измерение температуры.

The paper presents the results of the substantiation for the method of registration of free convection in the mathematical modelling of ingot solidification.

Free convection, experiment, solidification model, temperature measurement.

Для изучения закономерностей затвердевания и охлаждения слитков и заготовок широко применяются математические модели. С помощью моделей прогнозируют время затвердевания слитков и заготовок, определяют режимы охлаждения заготовок на машинах непрерывного литья.

Известно, что при затвердевании слитков и заготовок в жидком ядре развивается термогравитационная конвекция. Движение металла при этом приводит к увеличению теплопередачи от перегретого металла в жидком ядре к фронту кристаллизации. Этот процесс приводит к выравниванию

температуры по сечению жидкого ядра и ускорению затвердевания слитка в целом, а также изменению условий теплоотдачи на поверхности слитка. Для учета влияния свободной конвекции на затвердевание слитка в математические модели вводят коэффициент эффективной теплопроводности в жидком ядре слитка [1]:

$$\lambda_{\text{эфф}} = k \lambda_{\text{м}},$$

где $\lambda_{\text{м}}$ – коэффициент молекулярной теплопроводности; $k > 1$ – эмпирический коэффициент.

Обычно величину k подбирают при адаптации моделей с использованием результатов измерения температуры на оси слитков. Как показали исследования [1], величина k зависит от условий охлаждения отливки. Для доказательства этого факта в работе [1] методом термического анализа на специальной установке (рис. 1) изучали процесс охлаждения затвердевающих отливок цилиндриче-

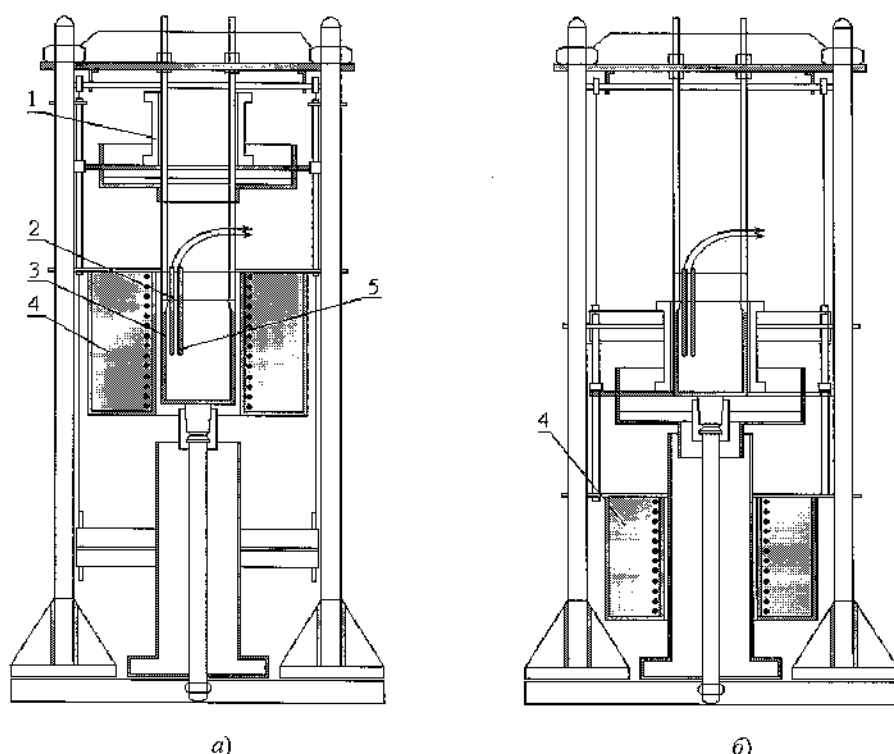


Рис. 1. Схема экспериментальной установки: 1 – струйный холодильник; 2 – координатник; 3 – тигель; 4 – электропечь; 5 – термопары; а – нагрев тигля; б – охлаждение тигля

ской формы из чистых металлов – свинца и олова, а также их сплавов.

Установка включала неподвижный стальной тигель высотой 260 мм и диаметром 90 мм. Торцы тигля при затвердевании отливки были теплоизолированы. Металл в тигле плавил, помещая его в электрический нагреватель (рис. 1, а). После расплавления и нагрева металла до заданной температуры нагреватель опускали. При этом тигель попадал в камеру охлаждения (рис. 1, б). Данная камера обеспечивала три режима охлаждения:

- струйное охлаждение водой,
- струйное охлаждение воздухом,

– свободная конвекция на воздухе.

В процессе затвердевания отливок измеряли температуру на оси, поверхности и на расстоянии половины радиуса отливки (рис. 2).

Измерения температуры проводились изолированными хромель-копелевыми (Х-К) термопарами из термоэлектродной проволоки первого класса. Для уменьшения инерционности использовалась

специальная конструкция защиты термопар (рис. 3). В чехол термопары заливали сплав Вуда ($t_{пл} = 54^\circ\text{C}$), который обеспечивал плотный контакт между чехлом и горячим спаем термопары. Во всех опытах в качестве соединительных проводов использовалась хромель-копелевая термоэлектродная проволока, изолированная асбестом.

Измерения температуры показали, что при струйном охлаждении водой наружной поверхности тонкостенной стальной формы (тигля) время затвердевания отливок в зависимости от теплофизических свойств металла составляло 1 – 5 мин. Скорость падения температуры поверхности – 2 – 10 град/с. При струйном охлаждении воздухом время затвердевания отливок составляло 4 – 12 мин, скорость падения температуры

поверхности отливок – 0,1 – 0,5 град/с. При охлаждении наружной поверхности формы на воздухе (свободной конвекцией) время затвердевания отливок составляло 18 – 100 мин, скорость падения температуры поверхности – 0,003 – 0,05 град/с.

Для определения величины k авторы [1] использовали одномерную математическую модель затвердевания цилиндрической отливки. В качестве граничного условия на поверхности отливки приняли показания поверхностной термопары. В качестве модели кристаллизации использована

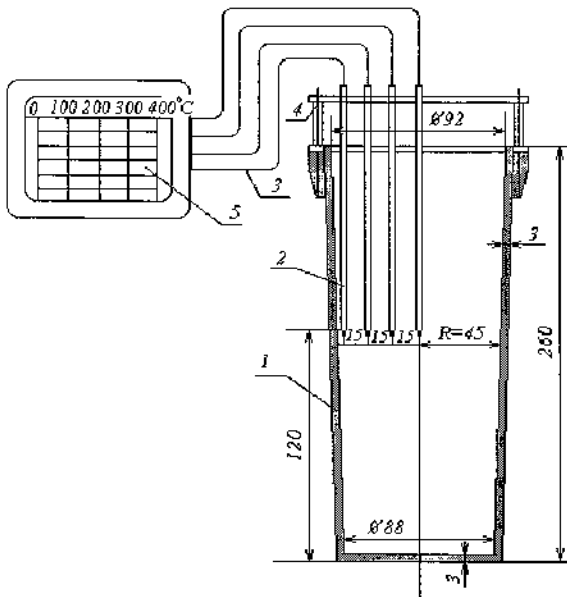


Рис. 2. Схема измерения температуры в отливке: 1 – стальной тигель; 2 – термопары; 3 – соединительные провода; 4 – координатник; 5 – вторичный прибор (ЭПП-09 со шкалой 0 – 400 °C)

статическая модель. Моделируя затвердевание отливки, для каждого режима охлаждения подбирали такое значение k , при котором обеспечивалось наименьшее отличие расчетной кривой от экспериментальных данных. В результате было установлено, что при струйном охлаждении водой эмпирический коэффициент k составил 3 – 4, при струйном охлаждении воздухом $k = 2 – 2,5$ и при свободной конвекции $k = 1,2 – 1,5$.

В работе [2] впервые предложено рассчитывать k по формуле [3], полученной путем обобщения закономерностей теплообмена при свободной конвекции в ограниченном объеме:

$$k = \frac{\lambda_{эфф}}{\lambda_m} = \begin{cases} 0,18(Gr \cdot Pr)^{0,25}, & Gr \cdot Pr \geq 10^3 \\ 1, & Gr \cdot Pr < 10^3, \end{cases} \quad (1)$$

где $Gr = \frac{\beta g \Delta T \ell^3}{\nu^2}$ – критерий Грасгофа; $Pr = \nu/a$ – критерий Прандтля; β – коэффициент температурного расширения жидкой стали ($\beta = 1,5 \cdot 10^{-5}$ град⁻¹), g – ускорение свободного падения, ℓ – половина толщины жидкого ядра непрерывного слитка, ΔT – разность между максимальной температурой в жидком ядре слитка и температурой,

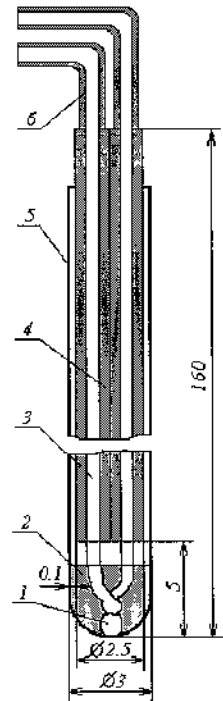


Рис. 3. Конструкция термопар: 1 – спай термопары; 2 – сплав Вуда; 3 – термоэлектродные провода Х-К $d = 0,5$ мм; 4 – керамическая двухканальная соломка; 5 – чехол; 6 – асбестовая изоляция

соответствующей границе проникновения конвективных потоков в двухфазную зону, ν – кинематическая вязкость жидкой стали ($\nu = 6 \cdot 10^{-7}$ м²/с).

Зависимость (1) носит универсальный характер. Величина k зависит от перегрева жидкости, типичного размера, объема и свойств жидкости. Однако зависимость получена для условий, отличных от условий образования жидкого ядра при затвердевании слитков. Таким образом, остаются сомнения в правомочности использования зависимости (1) для учета свободной конвекции при моделировании затвердевания слитков.

В связи с этим в данной статье правомочность использования зависимости (1) проверили путем сравнения результатов моделирования с результатами исследований затвердевания отливки [1] при различных режимах охлаждения. Использовали математическую модель затвердевания цилиндрической отливки с неравновесной моделью кристаллизации.

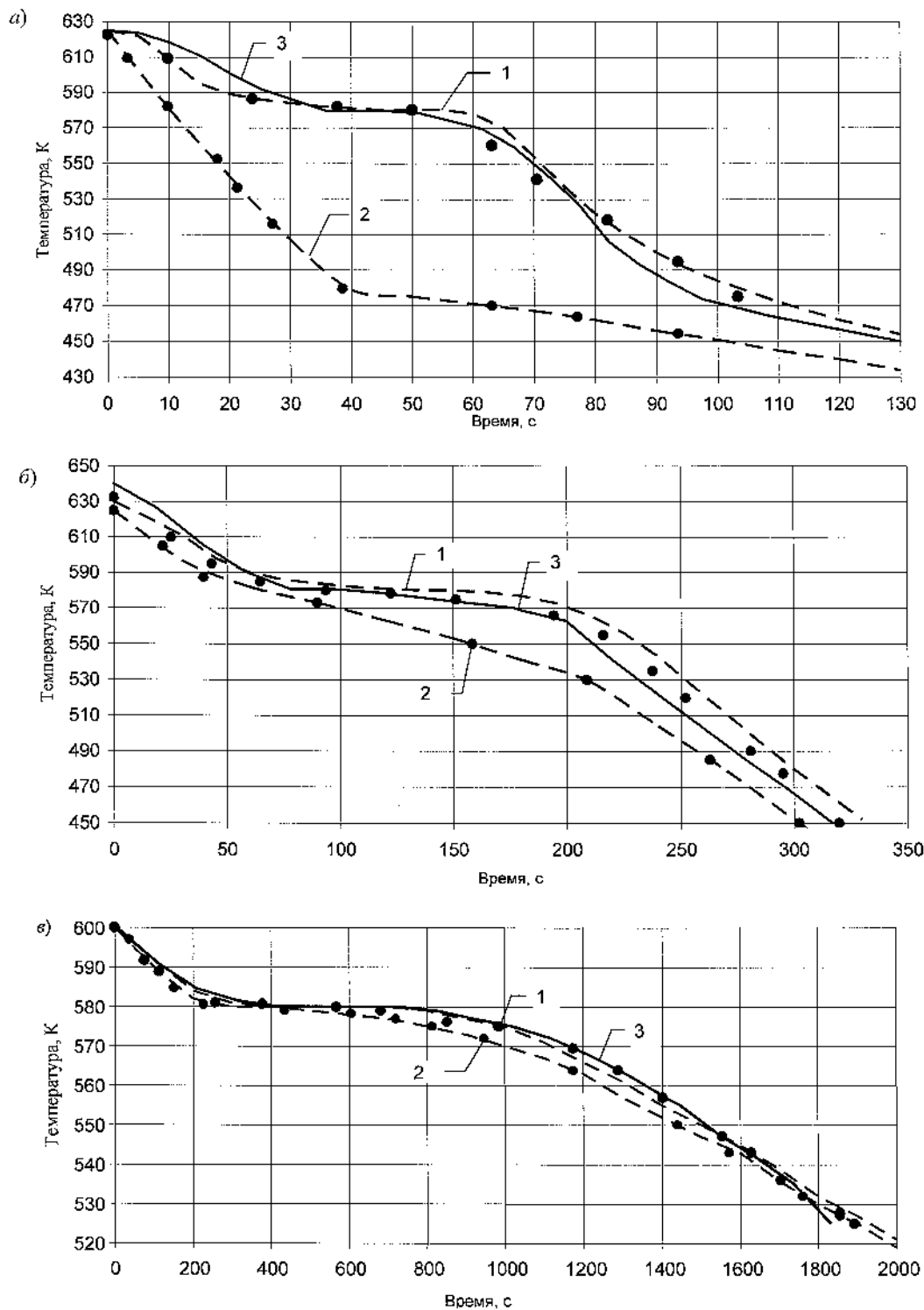


Рис. 4. Кривые охлаждения отливки диаметром 90 мм из сплава Pb-10% Sn: а – струйное охлаждение водой; б – струйное охлаждение воздухом; в – свободная конвекция воздуха; — — — модель; •••• эксперимент; 1 – ось; 2 – поверхность отливки; 3 – расчетные данные [1]

В качестве граничных условий использовали показания поверхностных термомпар. Результаты

моделирования в виде кривых охлаждения оси и поверхности отливки диаметром 90 мм из сплава

Pb–10 % Sn приведены на рис. 4 для трех режимов охлаждения. На рис. 4 видно, что экспериментальные и расчетные кривые охлаждения хорошо согласуются друг с другом.

Согласно результатам моделирования $\lambda_{эфф}$ изменяется в процессе затвердевания отливки, а среднее значение эмпирического коэффициента составляет $k_{ср} = 4$ при струйном охлаждении водой, $k_{ср} = 2$ при струйном охлаждении воздухом и $k_{ср} = 1,5$ при свободной конвекции. Полученные значения хорошо согласуются с данными [1].

Таким образом, экспериментальная проверка предложенного способа расчета k для учета свободной конвекции при моделировании затверде-

вания слитков подтвердила правомочность применения зависимости (1).

Список литературы

1. Горяинов В. А., Самойлович Ю. А., Подорванов А. Г. и др. Экспериментальное и теоретическое изучение закономерностей затвердевания отливок из бинарных сплавов // *Металлургическая теплотехника*: Сб. – М.: Metallургия, 1974. – № 2. – С. 33–40.
2. Самойлович Ю. А., Горяинов В. А., Крулевецкий С. А. и др. Тепловые процессы при непрерывном литье стали. – М.: Metallургия, 1982. – 152 с.
3. Михеев М. А., Михеева И. М. Основы теплопередачи. – М.: Энергия, 1973. – 320 с.

Кабаков Зотей Константинович – доктор технических наук, профессор кафедры металлургических технологий Череповецкого государственного университета, академик РАЕ.

Тел.: 8(8202) 51–82–32.

Самойлович Юрий Аврамович – доктор технических наук, профессор, ОАО «ВНИИМТ» (г. Екатеринбург).

Тел.: 8–912–638–02–30.

Горяинов Владимир Алексеевич – кандидат технических наук, старший научный сотрудник, ОАО «ВНИИМТ», г. Екатеринбург.

Тел.: 8–912–242–19–60.

Грибкова Юлия Владимировна – старший преподаватель кафедры математики Череповецкого государственного университета.

Тел.: 8–921–733–88–00.

Габелая Давид Ивлериевич – кандидат технических наук, доцент кафедры металлургических технологий Череповецкого государственного университета.

Тел.: 8–921–250–41–11.

Kabakov Zotey Konstantinovich – Doctor of Technology, Professor, Head of the Metallurgical Technologies Department, Cherepovets State University.

Tel.: 8(8202) 51–82–32.

Samoilovitch Yuriy Avramovich – Doctor of Technology, Professor, MTRI plc, Ekaterinburg.

Tel.: 8–912–638–02–30.

Goryainov Vladimir Alexeevich – Candidate of Science (Technology), Senior Reseacher at MTRI plc, Ekaterinburg.

Tel.: 8–912–242–19–60.

Gribkova Yulia Vladimirovna – Senior Lecturer at the Department of Mathematics, Cherepovets State University.

Tel.: 8–921–733–88–00.

Gabelaya David Ivlerievich – Candidate of Science (Technology), Associate Professor at the Department of Metallurgical Technologies, Cherepovets State University.

Tel.: 8–921–250–41–11.

УДК 621.771.014–415

Э. А. Гарбер, И. А. Кожневникова, П. А. Тарасов

ПРОМЫШЛЕННЫЕ ИСПЫТАНИЯ ЭФФЕКТИВНЫХ РЕЖИМОВ ГОРЯЧЕЙ ПРОКАТКИ ТОНКИХ ПОЛОС НА ШИРОКОПОЛОСНОМ СТАНЕ

E. A. Garber, I. A. Kozhevnikova, P. A. Tarasov

INDUSTRIAL TRIAL OF EFFECTIVE MODES FOR THIN STRIP HOT ROLLING AT WIDE STRIP MILLS

На 6-клетевом непрерывном широкополосном стане 1700 Череповецкого металлургического комбината провели испы-

тания новых эффективных режимов горячей прокатки полос толщиной 0,8...1,5 мм. Режимы рассчитаны по новой модели, опубликованной в 2007 – 2008 гг. Установлены следующие преимущества новых режимов: снижены на 15 – 26 % опасные контактные напряжения в рабочих валках последних клетей, уменьшен на 3 – 8 % расход энергии, в 1,7 – 2 раза снижена продольная разнотолщинность проката.

Горячая прокатка, широкополосный стан, контактные напряжения, расход энергии, продольная разнотолщинность.

Trials of new effective hot rolling modes for strips with thickness 0.8...1.5 mm were conducted at 6-stand continuous casting wide strip mill 1700 at Cherepovets Metallurgical Works. The modes are calculated with the help of a new model published in 2007 – 2008. The advantages of the new modes are as follows: dangerous contact stresses in working rolls in the last stands are reduced by 15 – 26%; energy consumption is reduced by 3 – 8%; longitudinal rolling polythickness is reduced by 1.7 – 2 times.

Hot rolling, wide strip rolling mill, contact stresses, energy consumption, longitudinal polythickness.

На некоторых непрерывных широкополосных станах (НШПС), в частности, на 6-клетевом стане 1700 Череповецкого металлургического комбината (ЧерМК) ОАО «Северсталь», начиная с 90-х годов XX века начали осваивать выпуск горячекатаных полос толщиной менее 1 мм и постепенно довели минимальную толщину до 0,8 ... 0,9 мм.

В ряде отраслей машиностроения и в строительной индустрии такие полосы с успехом заменяют более дорогой, трудоемкий в производстве холоднокатаный листовой прокат.

Уменьшение толщины горячекатаных полос привело к ряду проблем в технологическом процессе НШПС, которые были проанализированы нами в статьях [1], [2], [3]. В частности, было показано, что по сравнению с периодом до 80-х годов XX века, когда минимальная толщина горячекатаных полос составляла 1,8 ... 2,0 мм, а суммарное обжатие не превышало 88 – 92 %, при прокатке полос указанных минимальных толщин суммарное обжатие возросло до 94 – 97 %, что вызвало увеличение частных обжатий во всех рабочих клетях НШПСГП. Как видно из табл. 1, в трех первых клетях 6-клетевого стана 1700 максимальные частные обжатия увеличились с 55 – 60 до 60 – 63 %, а в трех последних – с 15 – 20 до 35 – 39 %.

В связи с ростом в последних клетях сопротивления деформации прокатываемых полос, несмотря на меньший в 1,6 – 1,7 раза, чем в первых клетях, уровень частных обжатий, нормальные контактные на-

пряжения в них при прокатке полос толщиной 0,8 – 1,5 мм увеличились: средние – до 1000 – 1100 МПа, максимальные – до 1300 – 1950 МПа, то есть до опасных значений, соответствующих величинам контактных напряжений в рабочих клетях станов холодной прокатки.

Учитывая, что контактно-усталостная прочность материала валков ШПСГП существенно

Таблица 1

Структурные и силовые параметры очагов деформации 6-клетевого стана 1700 при горячей прокатке полос разной толщины

Параметры, размерность	Значения параметров при разной толщине готовой полосы			
	$h_6 = 1,8 - 2,0$ мм		$h_6 = 0,8 - 1,5$ мм	
	в трех первых клетях ($i = 1, 2, 3$)	в трех последних клетях ($i = 4, 5, 6$)	в трех первых клетях ($i = 1, 2, 3$)	в трех последних клетях ($i = 4, 5, 6$)
Максимальное частное обжатие ε_i , %	55 – 60	15 – 20	60 – 63	35 – 39
Среднее нормальное контактное напряжение $P_{ср\ i}$, МПа	100 – 300	500 – 700	250 – 350	1000 – 1100
Максимальное нормальное контактное напряжение $P_{max\ i}$, МПа	270 – 600	650 – 1200	500 – 950	1300 – 1950
Максимальное усилие прокатки P_{max} , МН	11 – 14	8 – 13	18 – 22	10 – 17
Доля длины упругих участков ($x_{уп}$) от общей длины очага деформации (l_c), %	до 0,1	до 10	до 0,8	до 17

меньше, чем на станах холодной прокатки, задача повышения стойкости рабочих валков в последних клетях широкополосных станов, освоивших горячую прокатку полос толщиной 0,8 – 1,5 мм, приобрела большую актуальность.

Кроме того, в связи с ростом затрат энергии на процесс прокатки полос с увеличенными суммарными и частными обжатиями возникла необходимость обеспечения надежной, без перегрузок работы двигателей главного привода рабочих клеток НШПСГП.

При горячей прокатке полос указанного диапазона толщин возникла еще одна проблема, не затронутая в статьях [1], [2], [3], – увеличение продольной разнотолщинности и разноширинности, вызванное нестабильностью технологических параметров по длине полос (температуры, толщины и ширины подката), колебания которых с ростом суммарного обжатия имеют тенденцию к возрастанию.

Нестабильность этих параметров приводит к колебаниям в рабочих клетях усилий прокатки, которые на станах данного типа составляют 3 – 8 % от их средних значений, а это, в свою очередь, вызывает дополнительные колебания межвалкового зазора из-за упругих деформаций элементов рабочей клетки, что способствует росту продольной разнотолщинности и разноширинности полос. Поэтому задача повышения точности их размеров также приобрела актуальность.

Решение указанных задач осуществлялось путем усовершенствования технологических режимов прокатки: оптимизации распределения между клетями частных обжатий, межклетевых натяжений, а также температурного режима прокатываемых полос.

Для расчета усовершенствованных режимов была использована новая математическая модель энергосиловых параметров НШПСГП, основные положения которой изложены в статьях [1], [3].

Из табл. 1 видно, что в последних клетях стана 1700 даже при прокатке полос толщиной 1,8 – 2,0 мм доля упругих участков составляет 10 % от общей длины очага деформации, а при уменьшении толщины до 0,8 – 1,5 мм эта доля увеличилась до 17 %, поэтому напряженное и деформированное состояния полосы в очагах деформации НШПСГП в новой модели рассчитывались на основе решения упругопластической задачи.

Поскольку основные положения этой модели

опубликованы [1], [3], отметим здесь лишь ее отличия от большинства других известных моделей, обеспечившие снижение средних погрешностей расчета усилий прокатки и мощности двигателей стана до 5 – 7 %.

1. Напряжения и деформации определяются отдельно на каждом упругом и пластическом участках очага деформации.

2. На упругих участках вместо условия пластичности для расчета напряженного состояния полосы использовано уравнение упругости (соотношение между напряжениями и деформациями, основанное на законе Гука).

3. Более достоверно определяются протяженности всех упругих и пластических участков очага деформации, а также координата границы между зонами отставания и опережения и толщина полосы в нейтральном сечении.

4. Используются адекватные алгоритмы и численные значения коэффициентов трения и напряжений трения, учитывающие специфику контактных условий горячей прокатки и наличие зон прилипания в очагах деформации.

5. При расчете затрат энергии учтено, что валки совершают полезную работу только в зоне отставания, а в зоне опережения полоса возвращает валкам часть затраченной энергии.

6. При расчете момента и мощности двигателей главного привода рабочих клеток используется не приближенный эмпирический коэффициент ψ (отношение плеча усилия прокатки к длине очага деформации), а иная, более достоверная методика, более точно определяются также затраты энергии на вращение холостого опорного валка, в том числе их основная часть – потери на трение качения.

Сущность оптимизации режима обжатий, изложенная в статье [3], состояла в перераспределении частных обжатий между тремя первыми и тремя последними клетями НШПС.

Уменьшив в 4-й, 5-й и 6-й клетях частные обжатия на 10 ... 30 % относительно значений, принятых по существующей технологии, можно снизить в них максимальные контактные напряжения на 20 ... 60 %, то есть до менее опасного уровня 800 ... 1200 МПа. Чтобы сохранить при этом толщину подката и суммарное обжатие, потребуется увеличить частные обжатия в трех первых клетях на 2 – 10 %. Это не представляет опасности для валков, так как контактные напряжения в первых

трех клетях в два-три раза меньше, чем в трех последних.

Данная статья является продолжением статей [1], [2], [3], в ней анализируется не затронутый в этих статьях вопрос о влиянии усовершенствования режимов прокатки на точность горячекатаных полос, а также приводятся результаты промышленных испытаний усовершенствованных режимов, выполненных в 2008 году.

Чтобы обосновать влияние перераспределения обжатий между клетями НШПС на продольную разнотолщинность горячекатаных полос, рассмотрим графическую интерпретацию совместного решения уравнения упругой деформации клетки и зависимости усилия прокатки от толщины полосы, предложенную в работе [4].

На схеме рис. 1 по вертикальной оси отложены усилия прокатки в i -й клетке НШПСГП, а по горизонтальной – зазор между валками S_i и толщина прокатываемой полосы, изменяющаяся от h_{i-1} до h_i . Прямая 1 графически изображает уравнение упругой деформации клетки (изменение усилия прокатки P_i в функции зазора S_i):

$$P_i = M_k (S_i - S_0), \quad (1)$$

где S_0 – предварительно установленный зазор (ес-

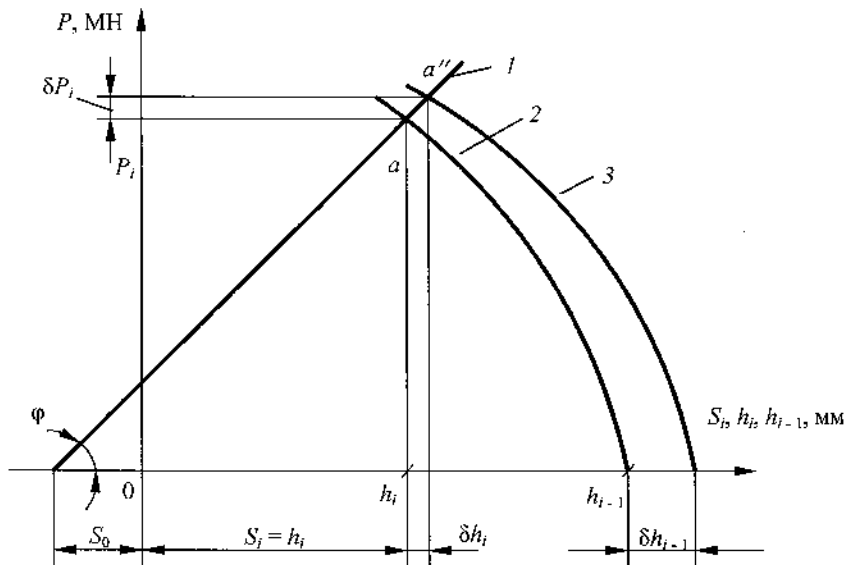


Рис. 1. Графическое решение уравнений упругой деформации i -й рабочей клетки и функциональной зависимости усилия прокатки от толщины полосы в этой клетке

ли $S_0 < 0$, валки предварительно сжаты, т. е. находятся в «забое», что характерно для прокатки тонких полос, в этом случае абсолютные величины S_i и S_0 в выражении (1) суммируются); M_k – модуль жесткости рабочей клетки, МН/мм (усилие, необходимое для изменения зазора S_i на 1 мм); он численно равен тангенсу угла φ наклона прямой 1.

Линия 2 графически изображает зависимость усилия прокатки от толщины выходящей из клетки полосы h_i , если толщина на входе в клетку равна h_{i-1} :

$$P_i = P_i(h_{i-1}, h_i). \quad (2)$$

Функция $P_i(h_{i-1}, h_i)$ может быть получена расчетным путем с помощью модели энергосиловых параметров НШПС, согласно которой усилие горячей прокатки, помимо обжатия (разности $h_{i-1} - h_i$), увеличивается с ростом среднего сопротивления деформации в клетке $\sigma_{\phi i}$, коэффициента трения в очаге деформации μ_i , скорости деформации и уменьшается с ростом температуры полосы (из-за уменьшения величины $\sigma_{\phi i}$), а также ее натяжения.

Совместное решение уравнений (1) и (2) графически выражено точкой a пересечения линий 1 и 2, определяющей усилие прокатки P_i при заданной толщине выходящей полосы h_i . Если в процессе прокатки возникло отклонение δh_{i-1} от заданной толщины подката h_{i-1} , то для подката толщиной $(h_{i-1} + \delta h_{i-1})$ зависимость (2) усилия прокатки от толщины полосы графически выражается кривой 3, а точка a' пересечения кривой 3 с прямой 1 даст новые значения толщины полосы на выходе из клетки $(h_i + \delta h_i)$ и усилия прокатки $(P_i + \delta P_i)$, а также величины колебаний этих параметров δh_i и δP_i , зависящие от колебаний толщины подката δh_{i-1} .

При этом относительная продольная разнотолщинность подката при правильной настройке стана сохранится:

$$\frac{\delta h_{i-1}}{h_{i-1}} = \frac{\delta h_i}{h_i},$$

а абсолютное ее значение уменьшится пропорционально коэффициенту обжатия:

$$\delta h_i = \delta h_{i-1} \cdot \eta, \text{ где } \eta = \frac{h_i}{h_{i-1}}.$$

На рис. 2 графически представлены расчетные

де из 4-й клетки при рабочем и оптимизированном режимах обжатий на примере прокатки полосы из стали S235JR шириной 1000 мм, толщиной 1,2 мм. В рабочем режиме толщина полосы на входе в 4-ю клетку $h_{3p} = 3,28$ мм, а на выходе $h_{4p} = 2,05$ мм, коэффициент обжатия $\eta_{4p} = 0,625$. Считая, что максимальное значение продольной разнотолщинности составляет 8 % от толщины полосы, ее значение на входе в 4-ю клетку $\delta h_{3p} = 0,08 \cdot 3,28 = 0,26$ мм, а на выходе $\delta h_{4p} = \delta h_{3p} \cdot \eta_{4p} = 0,164$ мм.

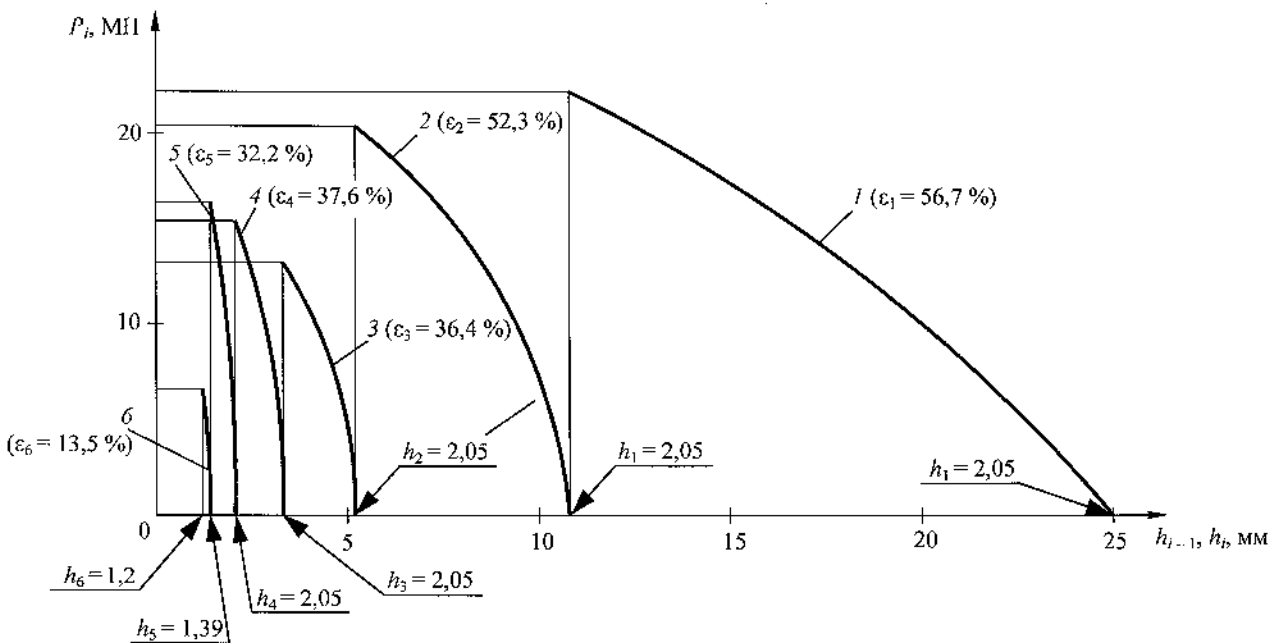


Рис. 2. Зависимости $P_i(h_{i-1}, h_i)$ для рабочих клеток 6-клеточного стана 1700 при горячей прокатке полосы из стали S235JR шириной 1000 мм, толщиной 1,2 мм (толщина подката $h_0 = 25$ мм). Цифры у кривых – номера рабочих клеток

зависимости $P_i(h_{i-1}, h_i)$ для каждой из шести рабочих клеток 6-клеточного стана 1700 при прокатке по существующей технологии из подката толщиной 25 мм полосы толщиной 1,2 мм, шириной 1000 мм. Как видно, крутизна кривых $P_i(h_{i-1}, h_i)$, характеризуемая тангенсами углов наклона касательных

$\frac{\delta P_i}{\delta h_i}$, равными коэффициентам жесткости

полосы, существенно возрастает от первой клетки к последней, что объясняется упрочнением стали (увеличением сопротивления деформации в функции суммарного обжатия).

На рис. 3 графически сопоставлены величины продольных разнотолщинностей полосы на выходе

В оптимизированном режиме полоса после третьей клетки имеет толщину меньшую, чем в рабочем режиме: $h_{3opt} = 2,6$ мм, $h_{3opt} / h_{3p} = 0,79$. Следовательно, на входе в 4-ю клетку продольная разнотолщинность составит: $\delta h_{3opt} = \delta h_{3p} \cdot 0,79 = 0,205$ мм. Толщина полосы на выходе из 4-й клетки при оптимизированном режиме равна $h_{4opt} = 1,74$ мм, коэффициент обжатия $\eta_{4opt} = 0,67$. Следовательно, продольная разнотолщинность на выходе из 4-й клетки будет равна $\delta h_{4opt} = \delta h_{3opt} \cdot \eta_{4opt} = 0,13$ мм, т. е. по сравнению с рабочим режимом она уменьшилась на 21 %. Соответственно уменьшились и колебания усилия про-

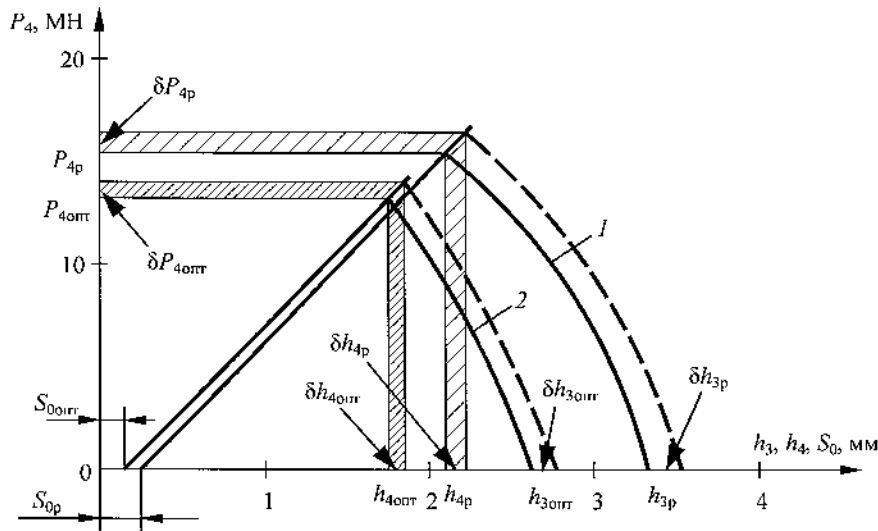


Рис. 3. Сопоставление продольных разнотолщинностей полосы на выходе из 4-й клетки при обычной технологии («р» – рабочий режим) и при оптимизированном режиме обжатий («опт»)

катки. Заштрихованные на рис. 3 области колебаний толщины и усилия прокатки наглядно демонстрируют преимущество уменьшения обжатий в последних клетях за счет увеличения их в первых клетях НШПСГП, реализованное в оптимизированном режиме.

Процесс уменьшения колебаний толщины полосы продолжается далее в 5-й и 6-й клетях, в результате на выходе из 6-клетевого стана ее продольная разнотолщинность уменьшается весьма значительно.

Аналогичное влияние оптимизация режима обжатий оказывает на разноширинность горячекатаных полос: уменьшение в последних клетях усилий прокатки и их колебаний во время технологического процесса стабилизирует ширину, уменьшает ее колебания.

Влияние температуры подката на уровень контактных напряжений частично объяснено выше: при увеличении температуры снижается сопротивление деформации полос, пропорциональное контактным напряжениям и усилию прокатки. Например, по обычной технологии температура подката перед чистовой группой НШПС составляет 980 – 1060 °С, а максимально возможная температура, не ухудшающая микроструктуру и механические свойства готового проката толщиной до 2,0 мм, равна 1080 °С. Приближение температуры подката к максимально допустимой границе

1080 °С позволит снизить контактные напряжения на 5 – 15 %.

Нуждается в оптимизации и режим межклетевых натяжений НШПСГП. На многих станах уровень межклетевых натяжений не превышает 2 % от величины сопротивления металла деформации, т. е. стабилизирующая роль натяжений почти не используется. Расчеты показали, что увеличение межклетевых натяжений до 5 – 15 % от значения сопротивления деформации позволит уменьшить мощность главного привода рабочих клеток на 6 – 17 % и снизить контактные напряжения в очагах деформации на 2 – 3 %.

Кроме того, это мероприятие стабилизирует технологический процесс в целом: повысит устойчивость движения полосы, будет способствовать лучшему ее удержанию на оси прокатки, окажет дополнительное влияние на уменьшение разноширинности полос.

Описанные корректировки режимов обжатий, натяжений и температуры подката целесообразно дополнить более тонкой оптимизацией параметров каждой рабочей клетки по положению в ней нейтрального сечения. Обоснование этого изложено в работе [3], где показано, что экономия энергии достигается увеличением протяженности зоны опережения в очаге деформации, повлиять на которую можно дополнительным перераспределением между соседними клетями обжатий и натяжений.

На основе изложенных принципов были рассчитаны, а затем испытаны на 6-клетевом стане 1700 оптимизированные режимы прокатки.

В качестве примера в табл. 2 – 5 представлены оптимизированный и рабочий режимы прокатки полосы из стали S235JR шириной 1000 мм, толщиной 1,2 мм из подката толщиной 25 мм.

При проведении испытаний плавку полос, состоящую из 22 рулонов, делили на две части: одну прокатывали по рабочему режиму, другую – по опытному режиму, имеющему указанные выше отличия обжатий, межклетевых натяжений и температуры металла.

Таблица 2

Технологические параметры режима прокатки по обычной технологии (сталь S235JR шириной 1000 мм, толщиной 1,2 мм)

Помер клетки	V_b , м/с	h_b , мм	ϵ_b , %	$\epsilon_{\Sigma b}$, %	σ_{Φ} , МПа	σ_b , МПа	T_b , МН	t_b , °C
1	1,24	10,82	56,72	56,72	196	3,8	0,0411	1021
2	2,6	5,157	52,34	79,37	237	3,8	0,0196	991
3	4,09	3,281	36,38	86,88	253	19,6	0,0643	959
4	6,55	2,047	37,61	91,81	322	22,7	0,0465	905
5	9,68	1,388	32,19	94,45	400	24,13	0,0335	836
6	11,18	1,2	13,54	95,2	346	29	0,035	803

Таблица 3

Энергосиловые параметры режима прокатки по обычной технологии (сталь S235JR шириной 1000 мм, толщиной 1,2 мм)

Номер клетки	$P_{ср}$, МПа	P_b , МН		ΔP_b , %	$N_{дв}$, МВт		$\Delta N_{дв}$, %
		расч.	изм.		расч.	изм.	
1	328	22,18	19,71	11,1	4,15	4,16	0,3
2	464	20,26	19,58	3,5	5,53	5,039	9,8
3	525	13,4	13,63	1,5	3,76	3,73	0,9
4	786	15,46	13,96	10,7	5,18	5,68	8,8
5	996	16,29	16	1,86	6,52	6,42	1,65
6	720	6,55	7,1	7,8	2,41	2,58	6,7

Таблица 5

Энергосиловые параметры режима прокатки по оптимизированной технологии (сталь S235JR шириной 1000 мм, толщиной 1,2 мм)

Номер клетки	$P_{ср}$, МПа	P_b , МН		ΔP_b , %	$N_{дв}$, МВт		$\Delta N_{дв}$, %
		расч.	изм.		расч.	изм.	
1	307	21,45	19,85	8,04	3,6	3,851	6,53
2	458	20,26	19,83	2,2	6,48	6,31	2,74
3	584	14,82	13,9	6,59	5,55	5,405	2,74
4	728	13,07	13,02	0,38	5,14	5,6	8,04
5	736	9,08	9,53	4,76	3,65	3,594	1,7
6	617	5,18	5,66	8,5	2,28	2,08	10

Таблица 4

Технологические параметры режима прокатки по оптимизированной технологии (сталь S235JR шириной 1000 мм, толщиной 1,2 мм)

Номер клетки	V_b , м/с	h_b , мм	ϵ_b , %	$\epsilon_{\Sigma b}$, %	σ_{Φ} , МПа	σ_b , МПа	T_b , МН	t_b , °C
1	1,31	10,25	59	59	186	25,37	0,26	1039
2	3,034	4,43	56,78	82,28	237	33,86	0,15	999
3	5,169	2,6	41,31	89,6	272	40,77	0,106	950
4	7,24	1,74	33,08	93,04	319	47,13	0,082	891
5	9,853	1,364	21,61	94,54	339	49,85	0,068	841
6	11,2	1,2	12,02	95,2	316	35	0,042	810,3

При испытаниях в АСУ ТП стана фиксировали технологические и энергосиловые параметры прокатки: марку стали, ширину прокатываемой полосы, толщины подката и проката, температуру подката и проката, силу тока двигателя петледержателя и угол подъема его ролика, значения угловых скоростей рабочих валков и валов двигателей главного привода, их электрические параметры (силу тока и напряжение), усилия прокатки по клетям, толщину полосы на выходе из каждой i -й клетки, а полные межклетевые натяжения определяли, исходя из силы тока двигателя и угла подъема ролика петледержателя, по специально разработанной методике.

Испытания были выполнены при прокатке полос из стали СтЗпс толщиной 1,5 мм, шириной 1000 мм и из стали S235JR толщиной 1,2 мм, шириной 1000 мм.

Для исследуемых режимов прокатки с помощью модели технологических и энергосиловых параметров рассчитали контактные напряжения, усилия прокатки и мощности электродвигателей рабочих клетей.

В общей сложности было прокатано 30 полос указанного сортамента.

Для объективной сравнительной оценки фактической эффективности оптимизированных режимов, по сравнению с рабочими, были отобраны данные о результатах прокатки только тех полос, технологические режимы которых (обжатия, натяжения, температуры) были близки заданным, как для рабочих, так и для оптимизированных режимов.

Результаты сопоставления уровней контактных напряжений и мощности двигателей приведены в табл. 6 для последних клетей 6-клетевого стана, имеющих наиболее высокие контактные напряжения в очагах деформации.

Из табл. 6 видно, что оптимизированные режимы прокатки, по сравнению с рабочими режимами, обеспечили снижение уровня контактных напряжений на 7–26 % и суммарной мощности двигателей главного привода стана на 2,8–7,6 %. Были сопоставлены также показатели точности размеров полос, прокатанных по рабочим и оптимизированным режимам.

В табл. 7 и 8 представлены отклонения фактических значений толщины и ширины полос от номинальных, а на рис. 4, 5 – характерные графики этих отклонений по длине полос размером 1,5 × 1000 мм при прокатке по рабочему и оптимизированному режимам.

Из представленных таблиц и графиков видно, что оптимизированные режимы обеспечили снижение продольной разнотолщинности и разноширинности полос в 1,74–2,04 раза.

На рис. 6 показаны в качестве примера характерные диаграммы изменений по длине полосы усилия прокатки в наиболее нагруженной клетке № 5 при прокатке полосы 1,5 × 1000 мм по рабочему и оптимизированному режимам. В связи с вибрационным фоном на диаграммах усилия

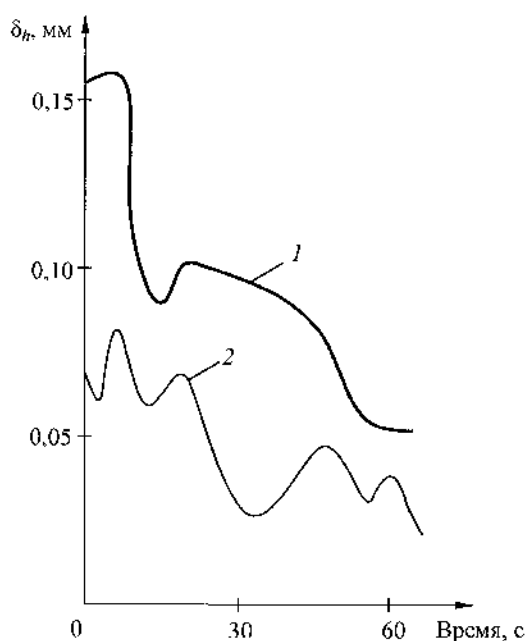


Рис. 4. Характерные графики отклонений толщины полосы размером 1,5 × 1000 мм от номинального значения во время прокатки: 1 – рабочий режим; 2 – оптимизированный режим

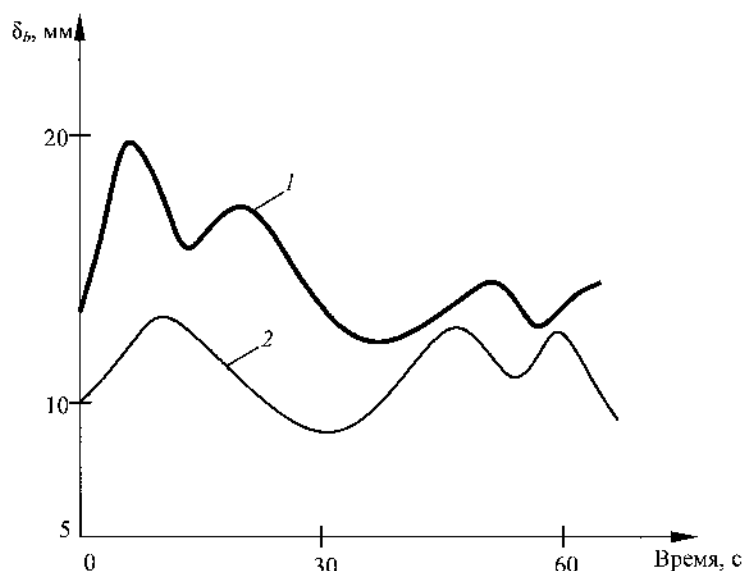


Рис. 5. Характерные графики отклонений ширины полосы размером 1,5 × 1000 мм от номинального значения во время прокатки: 1 – рабочий режим; 2 – оптимизированный режим

Таблица 6

Средние значения контактных напряжений в очагах деформации и мощности двигателей главного привода трех последних клетей 6-клетевого стана при прокатке по рабочим и оптимизированным режимам (по данным промышленных испытаний)

Марка стали	Профиль-размер $h \times b$ (мм)	Номер клетки	Режим прокатки	Среднее контактно-напряжение, $P_{ср}$, МПа	Уменьшение $P_{ср}$, %	Мощность двигателя, кВт	Уменьшение мощности, %	
							в клетях	в целом по ступи
1. Ст3пс	1,5 × 1000	4	рабочий	652	7,8	5710	17,5	7,6
			оптимизированный	601		4710		
2. Ст3пс	1,5 × 1000	5	рабочий	783	22,9	6218	34,9	
			оптимизированный	604		4050		
3. Ст3пс	1,5 × 1000	6	рабочий	630	13,2	2610	12,6	
			оптимизированный	547		2280		
4. S235JR	1,2 × 1000	4	рабочий	786	7,38	5680	1,4	
			оптимизированный	728		5600		
5. S235JR	1,2 × 1000	5	рабочий	996	26,1	6420	44	
			оптимизированный	736		3594		
6. S235JR	1,2 × 1000	6	рабочий	720	14,3	2580	19,4	
			оптимизированный	617		2080		

Таблица 7

Отклонения фактических значений толщины и ширины по длине полос марки S235JR размером 1,2 × 1000 мм от номинальных значений

Показатель	Обозначение	Режим прокатки		$\delta_p / \delta_{опт}$
		рабочий	оптимизированный	
Отклонение от номинального значения по толщине (допуск ± 0,15 мм)	$\delta_{h(min)}$	0,0095	0,032	2,04
	$\delta_{h(max)}$	0,0977	0,0752	
Продольная разнотолщинность	$\delta_h = \delta_{h(max)} - \delta_{h(min)}$	0,0882	0,0432	
Отклонение от номинального значения по ширине (допуск 0 + 20 мм)	$\delta_b(min)$	9,84	9,76	1,74
	$\delta_b(max)$	19,34	15,21	
Продольная разноширинность	$\delta_b = \delta_b(max) - \delta_b(min)$	9,5	5,45	

Таблица 8

Отклонения фактических значений толщины и ширины по длине полос марки Ст3пс размером 1,5 × 1000 мм от номинальных значений

Показатель	Обозначение	Режим прокатки		$\delta_p / \delta_{опт}$
		рабочий	оптимизированный	
Отклонение от номинального значения по толщине (допуск ± 0,15 мм)	$\delta_{h(min)}$	0,0517	0,0217	1,76
	$\delta_{h(max)}$	0,15728	0,082	
Продольная разнотолщинность	$\delta_h = \delta_{h(max)} - \delta_{h(min)}$	0,106	0,0603	
Отклонение от номинального значения по ширине (допуск 0 + 20 мм)	$\delta_b(min)$	12,62	9,39	1,84
	$\delta_b(max)$	19,65	13,21	
Продольная разноширинность	$\delta_b = \delta_b(max) - \delta_b(min)$	7,02	3,82	

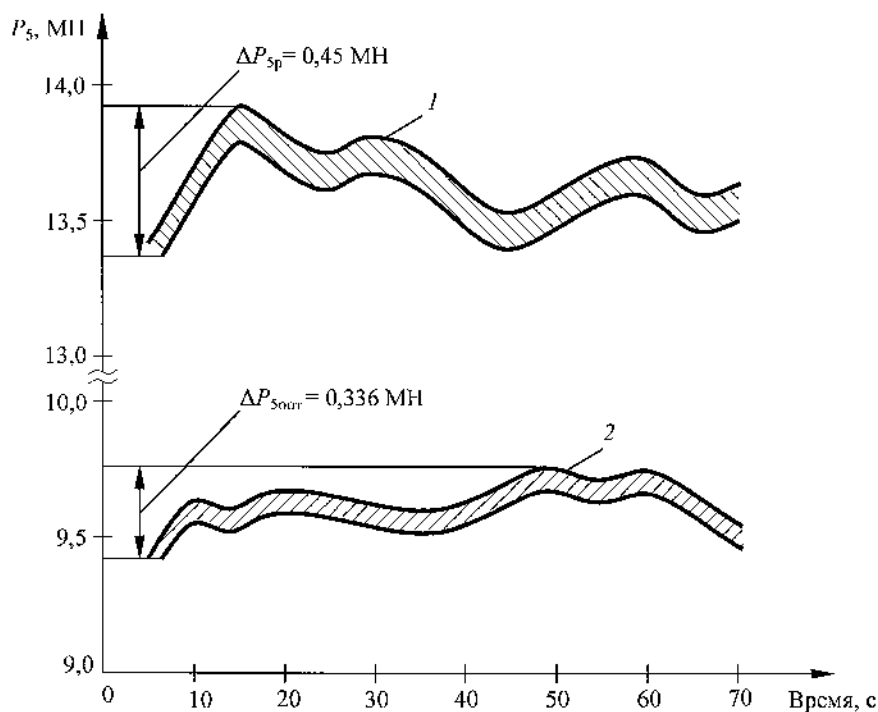


Рис. 6. Характерные диаграммы записи изменений усилия прокатки в клетке № 5 при прокатке одной полосы по рабочему (1) и оптимизированному (2) режимам

фиксируются в виде диапазонов колеблющихся значений. Как видно, фактические колебания усилий в результате оптимизации режима снизились почти в 2 раза. Все приведенные данные свиде-

тельствуют о больших резервах повышения эффективности технологии и точности прокатки на современных НШПС.

Список литературы

1. Гарбер Э. А., Кожевникова И. А., Тарасов П. А. Расчет усилий горячей прокатки тонких полос с учетом напряженно-деформированного состояния в зоне прилипания очага деформации // Производство проката. – 2007. – № 4. – С. 7–15.
2. Гарбер Э. А., Кожевникова И. А. Сопоставительный анализ напряженно-деформированного состояния металла и энергосиловых параметров процессов горячей и холодной прокатки тонких широких полос // Производство проката. – 2008. – № 1. – С. 10–14.
3. Гарбер Э. А., Кожевникова И. А., Тарасов П. А. Уточненный расчет мощности двигателей главного привода широкополосных станов горячей прокатки // Производство проката. – 2007. – № 10. – С. 5–12.
4. Теория прокатки: Справочник / Целиков А. И., Томленов А. Д., Зюзин В. И. и др. – М.: Металлургия, 1982. – 335 с. (глава 3, раздел 18, авторы А. И. Целиков и С. Е. Рокотян).

Гарбер Эдуард Александрович – доктор технических наук, профессор кафедры «Машины и агрегаты металлургических заводов» Череповского государственного университета, заслуженный деятель науки и техники РФ.

Тел.: 8(8202) 51–83–05, e-mail: mamz@tchercom.ru

Кожевникова Ирина Александровна – кандидат технических наук, доцент кафедры «Машины и агрегаты металлургических заводов» Череповского государственного университета.

Тел.: 8(8202) 51–70–17.

Тарасов Павел Александрович – менеджер по планированию производства ЛПЦ-1 ЧерМК ОАО «Северсталь».

Тел.: 8–911–53–223–74.

Garber Eduard Alexandrovich – Doctor of Technology, Professor at the Department of Machines and Aggregates in Metallurgical Plants, Cherepovets State University, Russia’s Honoured Science and Technology Worker.

Tel.: 8(8202) 51–83–05, e-mail: mamz@tchercom.ru

Kozevnikova Irina Alexandrovna – Candidate of Science (Technology), Associate Professor at the Department of Machines and Aggregates in Metallurgical Plants, Cherepovets State University.

Tel.: 8(8202) 51–70–17.

Tarasov Pavel Alexandrovich – ERP Manager, SRS-1, CherMC, «Severstal» plc.

Tel.: 8–911–53–223–74.

**РАЗРАБОТКА УСОВЕРШЕНСТВОВАННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА
СОРТОВОГО ПРОКАТА ИЗ ТРУДНОДЕФОРМИРУЕМЫХ МАТЕРИАЛОВ**

A. I. Vinogradov

**THE DEVELOPMENT OF IMPROVED TECHNOLOGY FOR THE PRODUCTION
OF PROFILED STEEL OUT OF HARD-DEFORMED MATERIALS**

В статье представлены новые теоретические решения по снижению неравномерности деформации и повышению ее эффективности при прокатке непрерывно-литой заготовки из труднодеформируемых сталей, приводятся результаты теоретических и экспериментальных исследований усовершенствованной технологии получения круглого сортового проката из стали ШХ-15, а также результаты испытаний калиброванного металла, полученного из этой стали.

Сортовая прокатка, непрерывно-литая сортовая заготовка, труднодеформируемые материалы, неравномерность деформации, эффективность деформации, изменение структуры.

The paper presents new theoretical solutions in reducing deformation irregularities and improving rolling efficiency for steel bars out of hard-deformed materials as well as the results of the theoretical and experimental research of improved technology for making round profiles out of ШХ-15 steel and the results of trials for calibrated metal out of this kind of steel.

Profiled rolled steel, cast steel bar, hard-deformed materials, deformation irregularity, deformation efficiency, structure change.

Развитие современной металлургии направлено на улучшение свойств изделий: прочности, пластичности, жаростойкости, хладостойкости, надежности, долговечности и других путем легирования стали и применения специальных металлов и сплавов. Эти материалы: легированные, качественные, нержавеющие стали, титан и его сплавы и другие, обладают особыми физико-химическими свойствами, делающими технологию получения из них сортового проката многоэтапной и затратной.

Основными проблемами, возникающими при обработке труднодеформируемых материалов, являются низкая пластичность, высокая твердость, особенности формирования микро- и макроструктуры. Это приводит к необходимости более частого проведения специальных, сложных видов термообработки, вызывает более интенсивный износ инструмента и отрицательно сказывается на качественных показателях готовых изделий.

Еще одной проблемой обработки таких материалов является сложный химический состав, в значительной мере определяющий возможность механического или химического удаления окалины с поверхности. В окалинах труднодеформируемых материалов присутствуют сложные соедине-

ния широкого спектра элементов, составляющих основу их специальных свойств. Эти соединения создают промежуточный слой между основным металлом и окалиной и способствуют их прочному сцеплению. Такой слой усложняет удаление окалины при любом способе обработки поверхности и требует оптимизации подготовительных операций.

В связи со спецификой свойств труднодеформируемых материалов традиционные методы получения из них сортового проката непригодны, т. к. они не позволяют получить продукцию высокого качества.

Проведенный анализ [1] показал, что наиболее целесообразно решение практических задач моделирования и совершенствования режимов деформации заготовки выполнять с использованием матричного подхода [2], поскольку он позволяет описывать нетиповые элементы калибра при сортовой прокатке, учитывать их влияние на степень деформации, находить технологические резервы процессов пластической деформации, анализировать изменение структуры металла на протяжении всей технологической цепочки.

Основным элементом эффективной технологии

получения высококачественного сортового проката из непрерывно-литой заготовки является усовершенствованная калибровка валков. Эффективная калибровка должна обеспечивать такое формоизменение металла при деформации в калибрах, чтобы отношение деформации вытяжки к деформации уширения было максимально возможным, т. к. при выполнении этого условия литая структура металла лучше прорабатывается, в ней устраняются дефекты несплошности, возникающие при непрерывной разливке, улучшается структура металла. При разработке калибровки для специальных, качественных и труднодеформируемых материалов важность выполнения вышеперечисленных условий еще больше возрастает.

Существующие в настоящее время критерии оценки и сравнения вытяжных калибров сводятся, как правило, к использованию характеристик вытяжной способности. В то же время решение указанной задачи возможно с помощью матричного показателя интегральной эффективности формоизменения в калибрах и матричного показателя интегральной неравномерности формоизменения в калибрах.

Графическая интерпретация определения технологичности при прокатке в калибре из заданного исходного сечения \vec{a} требуемого сечения \vec{b} в проекции на плоскость изображена на рис. 1 (схематично в виде двумерных векторов на плоскости представлены многомерные векторы, характеризующие форму и размеры исходного сечения и

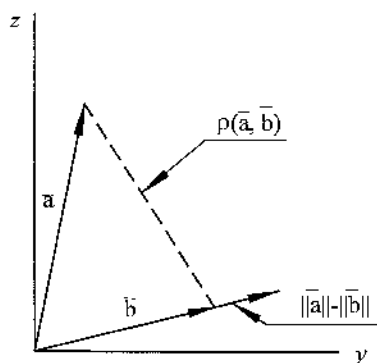


Рис. 1. К определению коэффициента интегральной эффективности формоизменения в калибре

калибра). Очевидно, соотношение разности величин векторов \vec{a} и \vec{b} (разности норм) к метрике $\rho(\vec{a}, \vec{b})$ является безразмерным параметром, характеризующим процесс формоизменения в вытяжном калибре, поскольку при малой величине этого соотношения эффективность такого формоизменения в вытяжном калибре низка, а при большой величине этого соотношения эффективность высока. При этом компоненты векторов, а следовательно, нормы и метрика интегрально учитывают особенности контура калибра.

Данное соотношение названо **интегральным показателем эффективности формоизменения металла в вытяжном калибре**, или коэффициентом интегральной эффективности вытяжного калибра $K_{ИЭФ}$:

$$K_{ИЭФ} = \frac{\|\vec{a}\| - \|\vec{b}\|}{\rho(\vec{a}, \vec{b})},$$

где $\|\vec{a}\|$, $\|\vec{b}\|$ – абсолютные величины (нормы) векторов \vec{a} и \vec{b} ; $\rho(\vec{a}, \vec{b})$ – метрика, определяющая расстояние между векторами.

Практика перехода на непрерывно-литую заготовку для труднодеформируемых материалов выявила проблему обеспечения равномерной деформации по сечению металла для рациональной проработки литой структуры. Поэтому при разработке модели калибровки сортовых станов особое внимание было уделено возможности оценки неравномерности деформации по контуру калибра (неравномерности формоизменения), а также возможного ее снижения.

Для сравнительного анализа систем калибров предлагается использовать интегральный показатель, оценивающий неравномерность формоизменения одним числом.

Рассмотрим сущность **интегрального показателя неравномерности формоизменения**. Будем считать формоизменение «идеальным», если контуры поперечных сечений до и после деформации строго гомотетичны и, значит, компоненты матрицы формоизменения равны между собой. Однако на практике при сортовой прокатке компонен-

ты матрицы формоизменения λ_i отличаются друг от друга.

Используя статистические характеристики: дисперсию D и среднеквадратическое отклонение σ , получили формулу для определения критерия неравномерности формоизменения, которую можно представить в виде:

$$K_{\text{инф}} = (1 + q) \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n \left(\lambda_i - \frac{\sum_{i=1}^n \lambda_i}{n} \right)^2}{n}},$$

где $q = 1/n$ отражает поправку, связанную с дискретностью описания контура.

Интегральный коэффициент неравномерности формоизменения $K_{\text{инф}}$ будет тем меньше, чем меньше будут отличаться компоненты матрицы формоизменения от шаровой матрицы.

Таким образом, величина среднеквадратического отклонения компонент матрицы формоизменения количественно может отражать неравномерность формоизменения в калибре.

Учитывая важность оценки неравномерности формоизменения в системах калибров, включающих два смежных калибра, был предложен интегральный коэффициент неравномерности формоизменения для деформации металла в двух калибрах. При этом, рассматривая для двух смежных калибров две матрицы формоизменения, имеющие диагональный вид, были использованы индексы i, j для компонентов различных матриц:

$$K_{\text{инф}} = (1 + q) \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n \left(\lambda_{ij-1} \lambda_{ij} - \frac{\sum_{i=1}^n \lambda_i \lambda_{ij}}{n} \right)^2}{n}},$$

где индекс $j = 1$ показывает очередность калибров в системе (значение j определяет компоненты матрицы для второго смежного калибра, значение $j - 1$ определяет компоненты матрицы для первого смежного калибра).

Значение $K_{\text{инф}}$ интегрально определяет неравномерность формоизменения металла в калибрах с учетом особенностей формы и размеров калибров и исходных сечений.

Анализ технологических режимов деформации непрерывно-литой сортовой заготовки из шарикоподшипниковых и пружинных марок сталей

Замена катаной заготовки на непрерывно-литую – одна из главных тенденций развития современного прокатного производства. Такая заготовка имеет ряд существенных преимуществ: равномерную структуру (а значит, и свойства) металла по длине, меньший расходный коэффициент при производстве, стабильность технологии прокатки, высокую прогнозируемость свойств готовых профилей. Однако особенности образования дендритной структуры по поперечному сечению заготовки, равномерное распределение дефектов усадки по всей длине заготовки, наличие в центральной части усадочных пор и химической неоднородности приводят к трудностям получения проката из качественных и труднодеформируемых марок сталей и необходимости применения больших обжатий и вытяжек, чем при использовании катаной заготовки.

Для описания процессов формоизменения при сортовой прокатке непрерывно-литых заготовок применен матричный метод моделирования, позволивший учесть комплекс технологических факторов формоизменения. С использованием разработанных критериев было проведено сравнение формоизменения полосы при производстве катанки $\varnothing 12$ на стане 250 из стали ШХ-15 в различных системах калибровки:

- 1) *квадрат-ромб* в черновых клетях и *одно радиусный овал-круг* в промежуточных и чистовых клетях;
- 2) *квадрат-ромб* в черновых и промежуточных клетях и *одно радиусный овал-круг* в чистовых клетях;
- 3) *овал-круг* во всех клетях стапа.

Сравнительный анализ используемых систем калибровки с помощью критериев технологичности приведен на рис. 2 и 3.

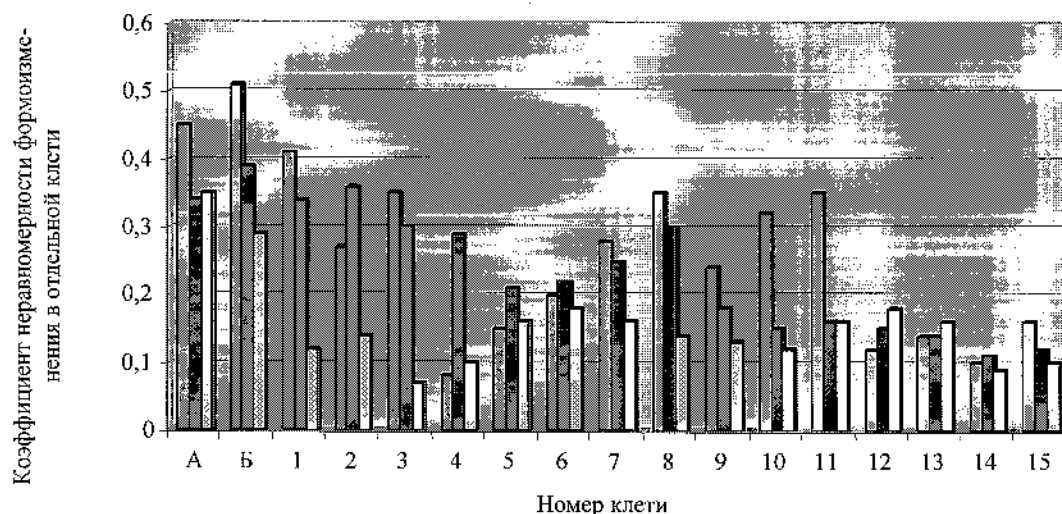


Рис. 2. Неравномерность формоизменения для различных систем калибровок

■ 1-я система калибровки; ■ 2-я система калибровки; ▨ 3-я система калибровки

Из рис. 3 видно, что для первой системы калибровки наибольшая эффективность формоизме-

Критерии технологичности ($K_{иэф}$ и $K_{инф}$), увязанные с компонентами матриц, позволили совер-

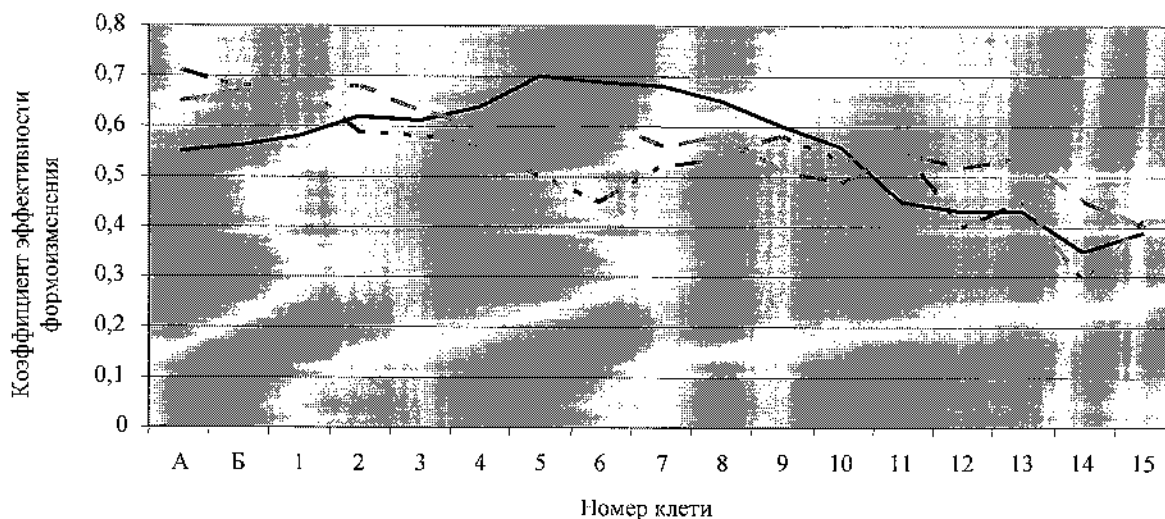


Рис. 3. Эффективность формоизменения для различных систем калибровок

— 1-я система калибровки; - - - 2-я система калибровки; - · - 3-я система калибровки

нения приходится на 4÷9-ю клетки, а для третьей системы формоизменение наиболее эффективно в первых клетках стана. Вторая система калибровки характеризуется более равномерным формоизменением по сравнению с первой и третьей системами калибровки.

шенствовать калибровки для металлов, чувствительных к неравномерности деформации по контуру калибра. В частности, использование критерия $K_{инф}$ позволило откорректировать контуры калибров с высоким коэффициентом неравномерности, минимизировав тем самым неравномер-

ность деформации по контуру. Кроме того, перераспределение деформации по контуру калибра позволило снизить количество окалины на поверхности готового профиля, что улучшило степень очистки круглого профиля при последующих операциях подготовки поверхности к волочению.

Оптимизация профилей калибров, проведенная с использованием данного критерия, позволила разработать усовершенствованную систему калибровки при производстве круглого сортового проката из шарикоподшипниковых сталей, предназначенного для производства ответственных изделий машиностроения.

Кроме того, представленные критерии позволили аналитически определить минимально допустимую кратность обжатий (вытяжку) для различных марок стали, обеспечивающих получение профилей с соблюдением требований нормативной документации для различных групп марок стали (рис. 4).

Исследования, проведенные на стане 250 ОАО «Северсталь»¹ с использованием предложенных критериев позволили выявить оптимальную схему деформирования, при использовании которой

обеспечивается равномерная деформация по клетям, хорошая прорабатываемость структуры, наименьшая вероятность образования дефектов и минимальное количество окалины на поверхности полосы.

Для обеспечения оптимального сочетания качественных показателей сортового проката необходимо при его прокатке сформировать его оптимальную структуру. Использование достоверного математического аппарата изменений в структуре металлов в значительной степени упрощает задачу определения основных механических характеристик готовых изделий. Кроме того, моделирование структурных изменений является основой прогнозирования свойств металлов при его пластической и термомеханической обработке.

Зеренная структура металла имеет вид, представленный на рис. 5. Изменения пространственной формы и взаиморасположения зерен характеризуются следующими параметрами:

– продольными (L_i) и поперечными (D_i) размерами зерен, мкм;

– средним размером зерна $d_i = \frac{L_i + D_i}{2}$, мкм;

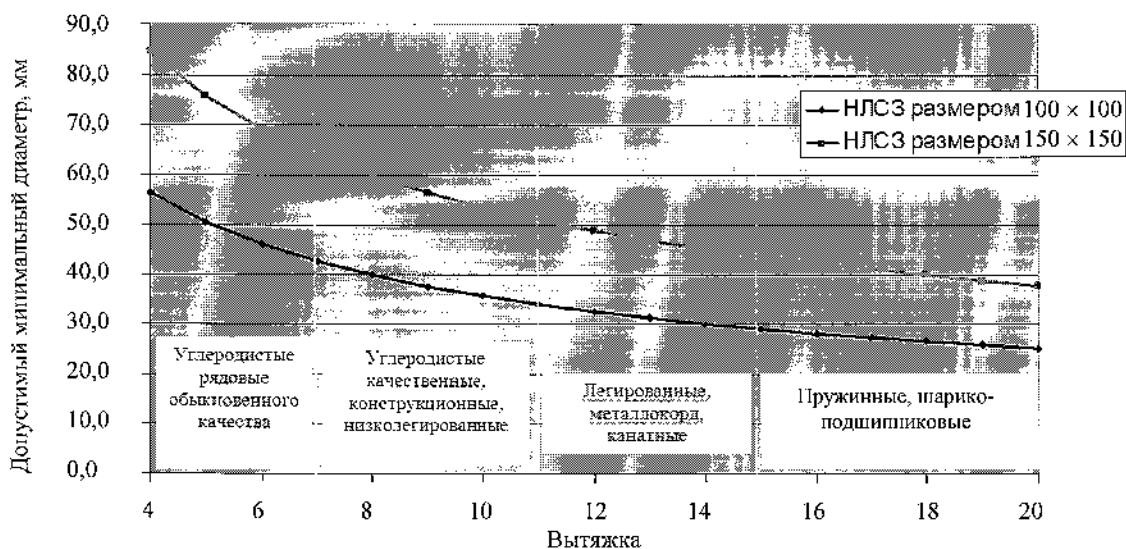


Рис. 4. Зависимость допустимого минимального диаметра сортового проката от вытяжки для НЛСЗ различного размера поперечного сечения

¹ Исследования проводились с участием канд. техн. наук В. А. Монида.

– коэффициентом анизотропии формы зерна $k_i = L_i / D_i$,

– углом отклонения продольной оси зерна от оси изделия (φ_i), град.

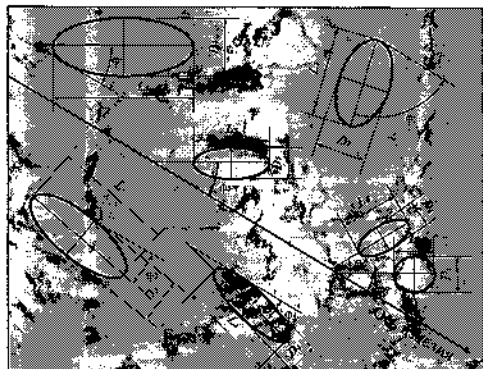


Рис. 5. Схема расположения зерен

Проведенный анализ [3] изменений геометрических параметров структуры металла при наклепе, частичной рекристаллизации и полной рекристаллизации во время многоэтапной сортовой прокатки и межклетевой изотермической выдержки позволил на основе статистических методов обработки данных разработать методику прогнозирования изменений геометрических характеристик зерен металла в процессе пластической деформации, которая может быть представлена в виде последовательности следующих шагов.

1. Проведение статистического исследования структуры исходного материала (до деформации); определение среднего размера зерна \bar{d}^n , среднего коэффициента анизотропии формы зерна \bar{k}^n , среднего значения угла отклонения продольной оси зерна от оси изделия $\bar{\varphi}^n$.

2. Вычисление средних значений геометрических параметров зерна после деформации, пользуясь отношениями:

$$\left\{ \begin{array}{l} \bar{d}^k \approx \frac{\bar{d}^n}{A \varepsilon^3}; \\ \bar{k}^k = \frac{1}{(1-\varepsilon)^2 A^2 \varepsilon^3} \bar{k}^n; \\ \operatorname{tg}^2 \bar{\varphi}^k \left(\varepsilon \cdot \operatorname{tg} \bar{\varphi}^n + \frac{1-\varepsilon}{\bar{k}^n} - 1 \right) + \operatorname{tg} \bar{\varphi}^k \left(\frac{\bar{k}^n + \operatorname{tg} \bar{\varphi}^n}{(1-\varepsilon) A^2 \varepsilon^3} - (1-\varepsilon) \frac{\operatorname{tg} \bar{\varphi}^n}{\bar{k}^n} - (1-\varepsilon) \right) + \left(\frac{1}{(1-\varepsilon) A^2 \varepsilon^3} - 1 - \frac{\bar{k}^n \cdot \operatorname{tg} \bar{\varphi}^n}{(1-\varepsilon) A^2 \varepsilon^3} + \operatorname{tg} \bar{\varphi}^n \right) = 0, \end{array} \right.$$

где \bar{d}^k – средний размер зерна металла после деформации; \bar{k}^k – средний коэффициент анизотропии формы зерна после деформации; $\bar{\varphi}^k$ – средний угол отклонения продольной оси зерна металла от оси изделия после деформации; ε – степень деформации; A – коэффициент, зависящий от марки стали (определяется экспериментально).

3. Определение параметров статистического распределения геометрических характеристик зерен после деформации:

– для размеров зерен – параметры нормального распределения по формулам

$$a \approx \bar{d}^k, \sigma \approx \frac{a}{4};$$

– для коэффициентов анизотропии – параметры нормального распределения по формулам

$$a \approx \bar{k}^k, \sigma \approx \frac{a}{4};$$

– для углов отклонения – параметры распределения Лапласа по формулам

$$a \approx \bar{\varphi}^k, \sigma = \frac{90 - a}{5}.$$

4. Построение функций плотности распределения этих характеристик для деформированной структуры:

– для размеров зерен и коэффициентов анизотропии формы по формуле

$$f(x) = \frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}} \exp \left(-\frac{(x-a)^2}{2\sigma^2} \right);$$

– для углов отклонения продольной оси зерна от оси изделия по формуле

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2}} \exp\left(-\frac{\sqrt{2}|x-a|}{\sigma}\right).$$

При разработке описанной математической модели использована известная методика анализа зеренной структуры аустенита при горячей прокатке [4], позволяющая фиксировать, измерять и анализировать структуру, сформировавшуюся на отдельных стадиях горячего деформирования.

Расчет характеристик продеформированной структуры $\bar{d}^k, \bar{k}^k, \bar{\varphi}^k$, а также плотности распределения этих параметров был сопоставлен с экспериментальными данными (рис. 6), что позволяет использовать полученные характеристики при прогнозировании механических характеристик

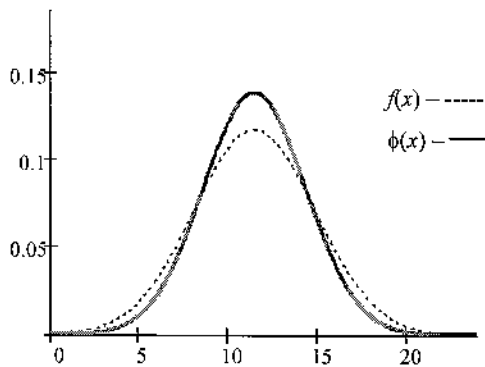


Рис. 6. Графики функций плотности распределения вероятностей размера зерна d^k стали ШХ-15: $f(x)$ – построена по экспериментальным данным, $\phi(x)$ – получена с помощью отношений

труднодеформируемых материалов при их пластической деформации.

Результаты внедрения новых схем формоизменения и новых способов анализа структуры в СПЦ ОАО «Северсталь» позволили существенно снизить количество дефектов металлургического и

прокатного происхождения. Это подтверждают исследования структуры и свойств проволоки из стали ШХ-15 для тел вращения, изготовленной по усовершенствованной технологии [5].

Производство шариков и других тел вращения для подшипников традиционно является сложным, многоступенчатым процессом. Отработанная технология их изготовления включает выплавку стали в электропечах с последующим вакуумированием, прокатку на блюмингах, непрерывно-заготовочных и сортовых станах, калибровку на калибровочных линиях и собственно изготовление тел вращения и подшипников. Данная «классическая» технология предполагает использование катаной заготовки для сортовых станов, что гарантирует необходимую степень деформации металла.

В 2005–2006 гг. на ОАО «Северсталь» и ОАО «Череповецкий сталепрокатный завод» проходила опытно-промышленное освоение технология производства калиброванного металла из сталей ШХ-15В ГОСТа 801-78 и тел вращения из этого металла, полученного из непрерывно-литой заготовки.

Для производства непрерывно-литых заготовок с размерами поперечного сечения 150×150 применялся технологический маршрут, включающий сталеплавильную печь, печь-ковш, вакуум-дегазатор и МНЛЗ фирмы «Текинг-Рокоп». Исследования дефектов макро- и микроструктуры непрерывно-литой заготовки под прокатку показали полное соответствие металла действующей нормативной документации.

При отработке новой технологии производства круглого сортового проката диаметрами 8 и 9 мм особое внимание было уделено трансформации макро- и микроструктуры металла, выкатываемости дефектов на прокатном переделе. Для совершенствования технологии и получения сортового проката высокого качества были применены схемы деформации, разработанные с использованием критериев неравномерности и эффективности. Для анализа и прогнозирования микроструктуры использовалась методика, приведенная выше.

Результаты контроля микроструктуры представлены в таблице.

Таблица

Микроструктура сортового проката из НЛСЗ

Заготовка	Карбидная сетка	Карбидная ликвация	Структурная полосчатость	Сульфиды	Оксиды	Глобули
Максимальный балл						
ШХ15-В (диам. 8 мм)	3,0	–	–	1,0	1,0	1,5
ШХ15-В (диам. 9 мм)	3,0	0,5	2,5	1,0	1,0	1,5
Не более						
Требования ГОСТа 801-78	3,0	3,0	4,0	2,0	2,0	2,0

Как видно из таблицы, загрязненность стали неметаллическими включениями и характеристики карбидной неоднородности находятся в допустимых пределах.

Еще одним показателем качественных изменений сортового проката, полученного по усовершенствованной технологии, являются данные по обрывности калиброванного металла при его последующем изготовлении. Удалось существенно снизить обрывность проволоки, исключив из причин обрывов большинство дефектов металлургического и прокатного происхождения (рис. 7).

Переработка данного металла на ОАО «ЧСПЗ» проходила по отработанной технологии, включающей следующие операции:

- подготовка поверхности к сфероидизирующему отжигу;
- сфероидизирующий отжиг;
- подготовка поверхности к волочению;
- калибровка на размеры 8,1 мм и 7,1 мм соответственно;
- контроль качества поверхности, испытание на излом;
- рекристаллизационный отжиг;
- аттестация калиброванного металла на соответствие требованиям ГОСТа 801–78.

Готовая продукция по всем показателям соответствовала требованиям ГОСТа 801–78. Однако ввиду того, что из данного калиброванного металла производится продукция ответственного назначения

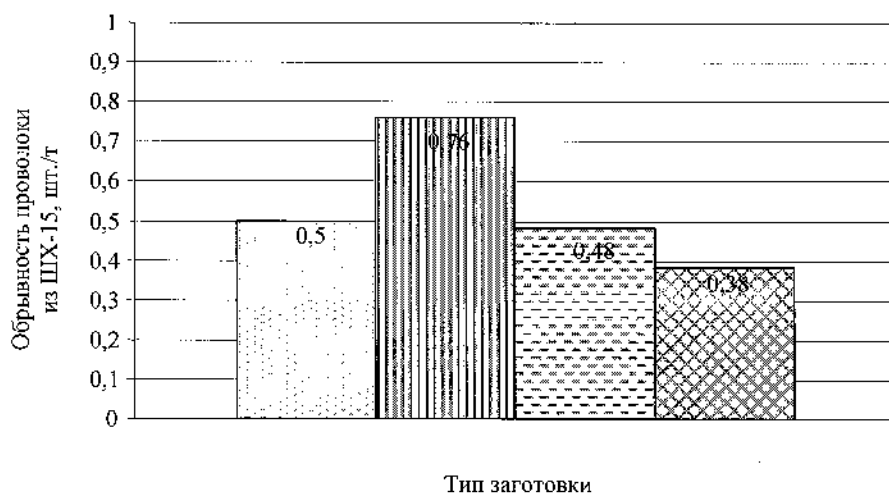


Рис. 7. Средняя обрывность калиброванного металла Ø 8,1 и 7,1 мм из ШХ-15, полученной из различной заготовки:

- 1 – катанка, полученная из слитка;
- ▨ 2 – катанка, полученная из НЛСЗ квадрат 100 («рядовая» калибровка);
- ▧ 3 – катанка, полученная из НЛСЗ квадрат 100 («усовершенствованная» калибровка);
- ▩ 4 – катанка, полученная из НЛСЗ квадрат 150 (усовершенствованная калибровка, перекаатная заготовка)

чения, испытания были продолжены на ЗАО «Вологодский подшипниковый завод». На заводе из калиброванного металла диаметром 7,1 мм и 8,1 мм была изготовлена партия подшипников 6206.P6Q6, 6207.P6Q6. Данная партия была подвергнута испытаниям по методике М.В.9001.8.2.4.027.062–2002 «Проведение стендовых испытаний подшипников специального назначения».

Подшипники, изготовленные по разработанной технологии, прошли успешное испытание на стендах на длительную стойкость. Они уверенно отработали без разрушения срок, значительно превышающий базовую номинальную долговечность.

Таким образом, впервые в России освоено производство горячекатаного проката подшипниковой стали, изготовленного из непрерывно-литой заготовки и предназначенного для изготовления шариков подшипников качения.

Выводы

Для анализа процесса формоизменения труднодеформируемых материалов предложены и реализованы показатели интегральной неравномерности и интегральной эффективности формоизменения, учитывающие особенности формы контуров калибров и сечений проката. Математическая модель формоизменения труднодеформируемых материалов адаптирована для условий сортопрокатных станков ОАО «Северсталь».

Разработаны новые варианты калибровки валков клетей среднесортного стана 250, обеспечивающие производство в этих клетях качественного сортового проката для производства тел вращения подшипников качения. По результатам исследова-

ний в сортопрокатном цехе ОАО «Северсталь» реализован процесс прокатки из непрерывно-литых заготовок круглых профилей из рядовых, качественных и труднодеформируемых сталей.

Эффективность новых технологических решений подтверждена результатами внедрения их в производство в сортопрокатном цехе ОАО «Северсталь», а также результатами исследований проволоки и калиброванного металла, полученных из НЛСЗ, проведенными в том числе и сторонними исследователями.

Список литературы

1. *Виноградов А. И., Монид В. А.* Совершенствование технологии производства качественного сортового проката из непрерывно-литой заготовки. – Череповец: ЧГУ, 2008.
2. *Луценко А. Н., Тудупов О. Н., Виноградов А. И., Монид В. А.* Повышение качества сортовых профилей, прокатываемых из непрерывно-литой заготовки, на основе векторно-матричной модели формоизменения металла // Производство проката. – 2006. – № 8. – С. 23 – 28.
3. *Виноградов А. И., Сарычева И. А.* Матричная модель изменения структуры деформируемого металла // Материалы междунар. науч.-техн. конф. «Автоматизация и энергосбережение машиностроительного производства, технология и надежность машин, приборов и оборудования». Вологда, 10–12 ноября 2007 г. – Вологда, 2007. – С. 66 – 70.
4. *Моляров В. Г.* Геометрическая модель измельчения зернистой структуры в результате рекристаллизации горячекатаной стали // Металловедение и термическая обработка металлов. – 2005. – № 9.
5. *Зиборов А. В., Луценко А. Н., Балдаев Б. Я. и др.* Производство проката подшипниковой стали из непрерывно-литой заготовки // Производство проката. – 2006. – № 4. – С. 15 – 18.

Виноградов Алексей Иванович – кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой «Машины и агрегаты металлургических заводов» Череповецкого государственного университета.
Тел.: 8(8202) 51–83–05; e-mail: vai@chsu.ru

Vinogradov Alexey Ivanovich – Candidate of Science (Technology), Head of the Department of Machines and Aggregates in Metallurgical Plants, Cherepovets State University.
Tel.: 8(8202) 51–83–05; e-mail: vai@chsu.ru

ФОРМООБРАЗОВАНИЕ ЧАСТИЦ РАСПЛАВА ПРИ РАСПЫЛЕНИИ ВОЗДУХОМ

М. А. Vasilenkov, A. T. Stepanov

FORMING OF MELT PARTICLES DURING AIR SPRAYING

В статье рассматривается процесс распыления железоуглеродистого расплава воздухом. Основное внимание уделено реакции окисления железа кислородом воздуха и реакции обезуглероживания.

Металлический порошок, железоуглеродистый расплав, процесс распыления, обезуглероживание, эксперимент, пробоотборник.

The article considers the process of iron-carbon melt air spraying. The main attention is paid to the reaction of iron oxidation with air oxygen and to the reaction of decarbonization.

Metal powder, iron-carbon melt, spraying process, decarbonization, experiment, sampler.

Введение

Из имеющихся разнообразных способов обработки металлов порошковая металлургия на сегодняшний день очень актуальна, так как позволяет получать не только изделия различных форм и назначений, но и создавать принципиально новые материалы, которые другим путем получить или очень трудно, или невозможно. Известно, что свойства готовых изделий зависят от формы частиц порошка [3]. Оказывая влияние на форму частиц порошка, можно получить материалы с уникальными свойствами, а в ряде случаев существенно повысить экономические показатели производства.

Металлические порошки могут быть получены:

- 1) физико-механическим методом – измельчение металла в расплавленном состоянии, измельчение металла в твердом состоянии;
- 2) физико-химическим методом – восстановление окислов, разложение карбониллов, электролиз водных растворов, гидрометаллургический, межкристаллитное разрушение [1].

В данной работе объектом исследования выступает процесс распыления железоуглеродистого расплава воздухом. Распыление железоуглеродистого расплава с целью получения технического порошка обычно осуществляется сжатым воздухом в воду. При распылении стремятся диспергирование струи расплава довести до заданного грансостава, окисление порошка - до требуемой

величины для достижения требуемого соотношения О/С, что не всегда удается. Главная особенность распыления железоуглеродистого расплава воздухом заключается в протекании химических реакций в процессе распыления. Это реакции окисления железа кислородом воздуха и реакция обезуглероживания. Протекание этих реакций усложняет прогнозируемость и управление процессом распыления.

Экспериментальные работы проводились на установках распыления в условиях цеха изложниц ООО «ССМ-Тяжмаш».

Установка распыления железоуглеродистого расплава сжатым воздухом в воду состоит из металлоприемника, узла распыления, металлического бака (Ø 4,0 м; H = 7,0 м), узла разгрузки и устройства для пароотсоса. Установка работает в периодическом режиме и позволяет распылять до 10 плавов в сутки. Расстояние от верха бака распыления до уровня воды в баке составляет 2,0 м (рис. 1).

Жидкий металл из печи ДСП – 3М сливают в разливочный ковш. Ковш перед сливом металла разогревают под газовой горелкой до температуры ~ 900 °С. Химический состав железоуглеродистого расплава:

C	Si	Mn	P	S
3,5 %	< 0,050 %	< 0,150 %	< 0,010 %	< 0,010 %

Температуру металла в разливочном ковше измеряют термопарой погружения. Температура

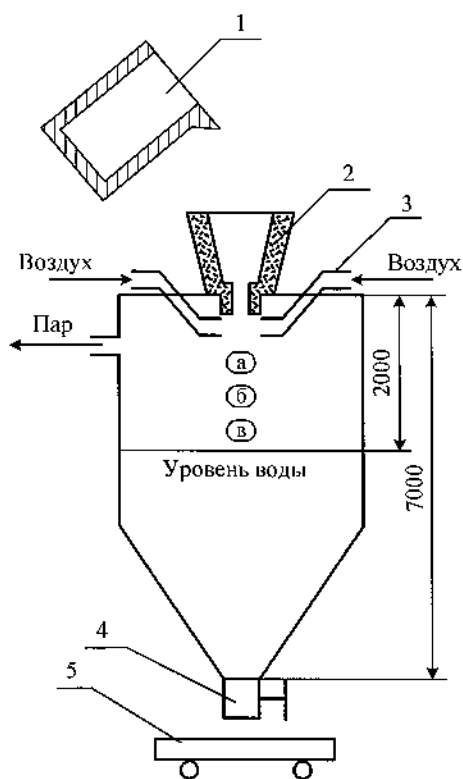


Рис. 1. Установка распыления: 1 – разливочный ковш; 2 – металлоприемник; 3 – форсунка; 4 – узел разгрузки; 5 – емкость для порошка-сырца; а, б, в – места отбора проб на расстоянии 1,0 м, 1,5 м, 2,0 м

металла должна быть в пределах 1550 - 1570 °С. Подача расплава на распыление производится непосредственно из разливочного ковша в металлоприемник, подогретый предварительно до ~900 °С, масса металла – 4,5 тонны. Емкость металлоприемника ~ 0,25 м³, его футеровка – высокоглиноземистая или магнезитовая с калиброванным отверстием циркониевой вставки \varnothing 13 мм. Струя металла, поступающая из металлоприемника, диспергируется сжатым воздухом под углом 16°, подаваемым через две форсунки, имеющие вид сопла Ловая с серповидным диффузором, которые находятся на расстоянии 200 мм друг от друга. Расход воздуха составляет 3250 м³/ч. Давление воздуха перед форсункой 0,4 – 0,5 МПа. Время распыления расплава чугуна составляет в среднем 25 мин. Частицы, образовавшиеся при диспергировании, попадают в воду и оседают в донной части камеры распыления.

Задачи исследования

1. Определить динамику изменения содержания [O] и [C] в железоуглеродистом расплаве в процессе полета капли от узла распыления до воды.
2. Определить, на каком расстоянии от узла распыления происходит затвердевание железоуглеродистого расплава.

Методика проведения эксперимента

Для изучения процессов, протекающих в каплях расплава в струе в процессе распыления, проводили эксперимент – отбор проб на различном расстоянии от узла распыления в точках а, б, в (см. рис. 1). Отбор проб железоуглеродистого расплава производился пробоотборником с рабочей площадкой через смотровое окно. Пробоотборник состоит из ручки, длиной 2,5 м, на конце которой для улавливания частиц расплава закреплена цилиндрическая глухонная емкость \varnothing 50 мм и высотой 150 мм. Емкость снабжена защитной крышкой с ручным телескопическим механизмом. Внутри емкости размещали каолиновую вату, на которую падают капли металла. Пробоотборник вертикально опускали в бак распыления на заданное расстояние от узла распыления – 1,0, 1,5, 2,0 м. После чего открывали защитную крышку цилиндрической емкости на 1 секунду и извлекали пробоотборник из бака распыления. Скопившиеся частицы подвергали визуальному контролю с применением микроскопа и определяли химический состав.

Результаты эксперимента показали, что время полета частиц составляет 0,3 – 0,4 с. При этом частицы железоуглеродистого расплава, отобранные на расстоянии 1,5 м от узла распыления, – жидкие, а на расстоянии 2 м – затвердевшие и имеют неправильную кораллообразную форму. При распылении воздухом железоуглеродистого расплава первостепенное развитие получает реакция обезуглероживания [2]. По мере понижения температуры, то есть с увеличением времени полета частиц, интенсивность обезуглероживания снижается. Это подтверждается тем, что угол наклона линии на участке 0 – 1,0 м больше, чем на участке 1,0 – 2,0 м (рис. 2).

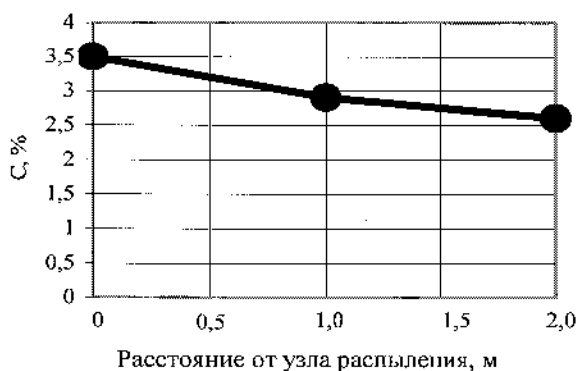


Рис. 2. Процесс обезуглероживания железоуглеродистого расплава при распылении

Одновременно продолжается реакция окисления железа, то есть повышается окисленность металла (рис. 3). Содержание углерода при распылении снижается с 3,5 до 2,6 %. Выделяющиеся газообразные продукты окисления углерода разрывают капли расплава, и капли, затвердевая, сохраняют неправильную форму. В случае падения жидких капель в воду они приобретают округлую форму.



Рис. 3. Процесс окисления железоуглеродистого расплава при распылении

Таким образом, регулируя параметры распыления, такие как расстояние до поверхности воды в баке, температура расплава, можно получать частицы порошка нужного размера, формы и соотношения O/C.

Выводы

1. Общее время полета частиц составляет 0,3 – 0,4 с.
2. Частицы (для условий эксперимента) затвердевают на расстоянии 1,5 – 1,7 м от узла распыления, то есть примерно через 0,2 с.
3. Время затвердевания определяется температурой и химическим составом расплава (при постоянных параметрах узла распыления).
4. За счет реакции обезуглероживания форма частиц приобретает неправильную форму в том случае, если капля затвердевает в полете.
5. В случае падения жидких капель в воду, они приобретают округлую форму.
6. Окисление железа и углерода происходит и в затвердевшей капле при полете и охлаждении в воде.
7. Управлять формой частицы возможно изменением температуры и состава исходного расплава, времени полета частицы, т. е. уровнем воды в баке.

Список литературы

1. Акименко В. Б., Буланов В. Я., Рукин В. В. и др. Железные порошки. Технология, состав, структура, свойства, экономика / Под ред. В. Ф. Балакирева. – М.: Наука, 1982. – 264 с.
2. Грацинов Ю. А., Путимцев Б. П., Силаев А. Ф. Металлические порошки из расплавов. – М.: Металлургия, 1970. – 248 с.
3. Кипарисов С. С., Либенсон Г. А. Порошковая металлургия. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – М.: Металлургия, 1980. – 496 с.

Василенков Максим Анатольевич – аспирант кафедры металлургических технологий Череповецкого государственного университета.

Тел.: 8-921-131-99-49.

Степанов Александр Тимофеевич – кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой металлургических технологий Череповецкого государственного университета.

Тел.: 8(8202) 51-72-60.

Vasilenkov Maxim Anatolievich – post-graduate student at the Department of Metallurgical Technologies, Cherepovets State University.

Tel.: 8-921-131-99-49.

Stepanov Alexander Timofeevich – Candidate of Science (Technology), Associate Professor, Head of the Department of Metallurgical Technologies, Cherepovets State University.

Tel.: 8(8202) 51-72-60.

УДК 662.785.001.1

И. А. Дегтяренко, А. А. Елисейев, З. К. Кабаков, Е. В. Ершов

КИНЕТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ГОРЕНИЯ УГЛЕРОДИСТЫХ ЧАСТИЦ В АГЛОМЕРАЦИОННОМ СЛОЕ

I. A. Degtyarenko, A. A. Yeliseyev, Z. K. Kabakov, E. V. Ershov

KINETIC FEATURES OF CARBONACEOUS PARTICLES BURNING IN AN AGGLOMERATION LAYER

В работе рассмотрены кинетические особенности горения частиц твердого топлива при агломерации. При использовании общих положений и данных теории горения определены области протекания реакций и режимов горения в приведенной пленке (с помощью критериев Нуссельта и Семенова – Nu_x и Se). Расчеты проведены для размеров частиц, соответствующих крупности агломерационного топлива, а полученные результаты полностью согласуются с известными закономерностями общей теории горения. Расчетами доказано, что переход в диффузионную область в условиях агломерационного процесса отсутствует. Выявлены условия, при которых невозможно догорание монооксида углерода в приведенной пленке при горении одиночных частиц определенной крупности (критического размера) и в газовом потоке, проходящем через спекаемый слой.

Критерии подобия – Нуссельта химический и Семенова; приведенная пленка, область протекания реакции – диффузионная, кинетическая; режим горения в приведенной пленке монооксида углерода – горящий, не горящий и двойной пограничный слой.

The article considers kinetic features of burning of firm fuel particles during agglomeration. Using general provisions and data of the theory of burning, the areas of reactions and modes of burning in the resulting film (by means of Nusselt and Semyonov criteria – Nu_x and Se) have been defined. Calculations have been made for the sizes of particles corresponding to the fineness of agglomeration fuel; the results are in full compliance with the known regularities of the general theory of burning. Calculations have proved that agglomeration process does not transit into the diffusion region. A series of regularities has been revealed explaining impossibility of afterburning of carbon monoxide in the resulting film in the process of burning of single particles of certain fineness (of critical size) and in the core of the gas flow passing through the agglomerated layer.

Criteria of similarity – Nusselt's chemical and Semyonov's; resulting film; reaction region – diffusional, kinetic; mode of burning in the carbon monoxide "resulting" film – burning, not burning, and double boundary layer.

Основной задачей теории горения является определение с помощью диффузионно-кинетической модели процесса удельной поверхностной скорости горения одиночных частиц – K_S^C , как в слое, так и в факеле. Если известна величина K_S^C , то возможно найти не только время выгорания частицы, но и ее необходимый размер, исключающий недожог. Для расчета K_S^C необходимо знать область протекания взаимодействия и схему выгорания углеродистой частицы.

В работах [1], [2], в которых рассмотрено выгорание частиц в агломерируемом слое, предложена схема их выгорания, но без расчетного обоснования. Согласно [1], [3] высокотемпературное горение одиночных углеродистых частиц протека-

ет в диффузионной области. Однако с полученными в [3] результатами нельзя согласиться из-за некорректности расчета критерия Предводителява: на углеродистой поверхности рассмотрено только взаимодействие по реакции полного горения; константа скорости реакции рассчитана по кинетическим данным для высокорекреационного угля [3].

Таким образом, для углеродистых частиц, горящих в агломерируемом слое, необходимо в первую очередь уточнить область протекания первичных реакций и схему (авторы статьи предлагают придать терминам «схема» и «режим» равнозначность) их выгорания. Расчетное обоснование режима горения частицы позволит ответить на основной вопрос – догорает ли монооксид углерода (продукт первичной реакции) в зоне горения агломерируемого слоя.

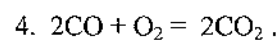
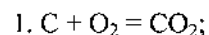
Общие положения теории горения углеродистых частиц

Согласно современным представлениям теории горения при взаимодействии кислорода с углеродом сначала образуется адсорбционный комплекс (подтвержденное предложение Т. F. Rhead [4]), при разложении которого возникают одновременно CO и CO₂. Оба оксида углерода являются первичными продуктами горения топлива. Наряду с ними у поверхности горячей углеродистой частицы возможно взаимодействие образовавшейся окиси углерода с кислородом, диффундирующим из окружающего объема: $2CO + O_2 = CO_2$, а на поверхности частицы возможно восстановление образовавшейся углекислоты: $C + CO_2 = 2CO$. Эти реакции обычно называют вторичными.

При определенных условиях либо первичные, либо вторичные реакции могут играть основную роль в процессе горения. Последовательность протекания вторичных реакций в окислительной (восстановительной) зоне слоевого процесса горения впервые была сформулирована О. А. Есиным и В. П. Гельдом [5]: «При невысоких температурах лимитирующей стадией процесса является адсорбционно-химический акт (*кинетическая область*). Кислород свободно доставляется к поверхности кокса, поэтому роль CO₂ в окислении углерода ничтожна. Продукты реакции – CO и CO₂, диффундируя через ламинарный слой, не могут существенно изменить своих концентраций. Догорание CO (при избытке кислорода) происходит в ядре газового потока и на поверхности встречающихся тел. При достаточно высокой температуре скорость адсорбционно-химической стадии сильно возрастает, и процесс лимитируется диффузией (*диффузионная область*). Состав газового потока существенно отличается от состава его у поверхности топлива. Взаимная диффузия кислорода к углеродистой поверхности и смеси CO₂ + CO в ядро газового потока делает возможным догорание CO не в межкусковом объеме, а внутри ламинарного слоя».

Механизм гетерогенных реакций весьма сложен и детально еще не выяснен, что затрудняет создание единой, научно обоснованной расчетной схемы выгорания. Все многообразие взаимодействий углерода с газами обычно заменяют тремя

итоговыми реакциями, протекающими на углеродистой поверхности, и одной в пленке вокруг горячей частицы:



Для высокотемпературного горения принято считать, что гетерогенные реакции 1, 2 и 3 при атмосферном давлении протекают по первому порядку по кислороду или диоксиду углерода (реакция 3). С целью упрощения расчетов горения газовых смесей принимается первый порядок протекания реакции по недостающей компоненте, а по избыточной компоненте порядок равен нулю. Согласно изложенному гомогенная реакция 4 протекает также по первому порядку.

Замена на реакции первого порядка «разнообразных поверхностных соединений или структурных групп», при разрушении которых образуются различные по составу газовые смеси (с преобладанием либо CO, либо CO₂), дает сопоставимые результаты с опытными данными.

Приведенные выше представления использованы В. В. Померанцевым, Г. Ф. Кнорре, А. С. Предводителевым, Л. И. Хитриным и др. для расчетов топочных процессов горения. Применяя их, можно также определить области взаимодействия, режим горения в приведенной пленке, время выгорания и т. д. для углеродистой частицы, горячей в слое инертных материалов или агломерационной шихты.

Определение областей протекания реакций

Известны две методики для определения области протекания реакций горения одиночных углеродистых частиц. В первой методике В. В. Померанцева [6] расчет температурных границ областей предложено выполнять с использованием химического критерия Нуссельта (предложен

¹ Термин О. А. Есина и В. П. Гельда.

В. В. Померанцевым), который представляет собой отношение константы скорости реакции к коэффициенту диффузионного обмена, то есть:

$$Nu_{хим} = \frac{k_i}{\alpha_d},$$

где k_i – константа скорости реакции горения, м/с; индекс i соответствует номеру реакции (для полного горения – 1, неполного – 2); α_d – коэффициент массообмена (диффузионного обмена), м/с.

Для реакций полного и неполного горения химический критерий Нуссельта обозначают N_1 и N_2 соответственно. Согласно работе В. В. Померанцева [6] с достаточной точностью можно считать, что процесс горения идет в кинетической области, если $N_1 + N_2 \leq 0,1$. В этом случае можно пренебрегать диффузионным сопротивлением. При развитом высокотемпературном горении и увеличении размеров углеродистых частиц все большее значение приобретает диффузионное сопротивление. При $N_1 + N_2 > 10$ можно пренебрегать кинетическим сопротивлением и считать, что процесс идет в диффузионной области. Суммирование критериев N_1 и N_2 обусловлено тем, что на углеродистой поверхности кислород одновременно расходуется на протекание реакций полного и неполного горения.

Вторая методика, предложенная З. Ф. Чухановым, использована в работе [3]. В ней определение областей протекания реакций выполнено с помощью критерия Семенова (Sm) – предложен З. Ф. Чухановым. Критерий Семенова (Sm) представляет отношение диффузионного критерия Нуссельта (Nu_d) к критерию Предводителя

$$Pv = \frac{K \cdot d}{D}.$$

Подставив значения в критерий Семенова, получим

$$Sm = \frac{Nu_d}{Pv} = \frac{\alpha_d}{K}, \quad (1)$$

где K – сумма констант скоростей реакций полного k_1 и неполного горения k_2 .

Согласно (1) критерием Семенова является отношение скорости диффузионного обмена к константе скорости реакции, то есть величина, обратная химическому критерию Нуссельта:

$$Sm = \frac{1}{Nu_{хим}}.$$

Если критерий $Sm \geq 19$ – кинетическая область; $Sm \leq 0,05$ – диффузионная область; $0,05 < Sm < 19$ – смешанная область.

Рассмотренные критерии отличаются друг от друга только точностью определения температурных границ областей протекания реакций (у Семенова – 5 %, у Нуссельта – 10 %).

До сих пор нет надежных кинетических данных для расчета констант скоростей гетерогенных реакций для разных видов углеродистого материала, применяемого для сжигания в топочных устройствах. Константы скорости реакции, рассчитанные для одного из видов углеродистого материала с использованием известных исходных данных, могут отличаться на два-три порядка [3]. Поэтому в настоящей работе температурные границы протекания первичных реакций определены в соответствии с методикой В. В. Померанцева, с использованием химического критерия Нуссельта.

Для проведения расчета выбраны следующие исходные данные: диаметр углеродистых частиц от 0,5 до 3,0 мм; температурная область протекания реакций – от 500 до 1700 °С; скорость фильтрации воздуха при нормальных условиях $W_{\phi}^0 = 0,3$ м/с; абсолютная влажность воздуха, поступающего в слой – 1,0 %¹.

В процессе расчета определяли следующие величины: скорость фильтрации газа при заданной температуре; коэффициент диффузии, кинематическая вязкость продуктов горения, критерии Рейнольдса и диффузионный критерий Нуссельта, коэффициент массообмена и химический критерий Нуссельта для реакций 1 и 2. Коэффициент

¹ Согласно [4] влияние паров воды на процессы горения следует учитывать только при паровоздушной газификации топлива.

диффузии (D) для газовых смесей « O_2-N_2 » и « $CO-O_2$ » для заданного интервала температуры и давления рассчитывали по формуле Сезерленда в модификации А. Д. Косова [6], [10], а кинематическую вязкость продуктов горения (ν) определяли, используя диффузионный критерий Прандтля

$$Pr_D = \frac{\nu}{D}. \text{ Согласно кинетической теории число}$$

Прандтля для газов зависит только от атомности и равно 0,72 для двухатомных газов [8]. Реальные продукты сгорания твердого топлива имеют в своем составе кроме двухатомных компонентов (O_2 , CO , N_2) трехатомную составляющую (CO_2). Однако авторы считают, что если газовую смесь считать только двухатомной, то погрешность расчета составит менее 8 % (если углерод топлива горит на 50 % до CO_2 , то продукты его горения содержат не более 12 % объемных диоксида углерода).

Для определения коэффициента диффузионного обмена в соответствии с формулой $\alpha_D = (Nu_D \cdot D)/d$, необходимо знать значение диффузионного критерия Нуссельта. В общем виде зависимость критерия Нуссельта от критериев Рейнольдса и Прандтля описывается уравнением [11]:

$$Nu = A + B Re^n Pr^m, \quad (2)$$

где Re – критерий Рейнольдса.

Значения коэффициентов A и B и показателей n и m зависят от того, где движется газовый поток: внутри агрегата или вне его, полый агрегат или загружен материалом. При движении газа внутри агрегата (аппарата, печи, трубопровода и т. д.) решается внутренняя задача, при обтекании тела – внешняя [11]; Согласно положениям химической кинетики при движении газового потока через слой материалов, рассматриваемый как совокупность частиц, мы имеем дело с внешней задачей. Если же слой рассматривать как совокупность каналов, то это внутренняя задача. Согласно работе [12] явления передачи тепла и массы имеют закономерности, характерные как для внешней, так и для внутренней задачи, а следовательно, в формуле (2) значение n лежит между величиной 0,5 (внешняя задача) и величиной 0,8 (внутренняя задача). Поскольку для газов критерий Прандтля

близок к единице, то выражение (2) можно записать в виде:

$$Nu = A + B Re^n.$$

Согласно [6], [11] при $Re \rightarrow 0$ критерий Нуссельта (тепловой и диффузионный) стремится к своему минимальному значению, равному двум ($Nu = 2$), поэтому в области низких значений чисел Рейнольдса ($Re < 200$) диффузионный и тепловой критерий Нуссельта определяется по формуле:

$$Nu = 2 + 0,16 Re^{2/3}.$$

При расчетах тепло- и массообменных процессов при агломерации обычно не ставится вопрос: какая задача решается, внешняя или внутренняя? Поэтому представленные выше рассуждения являются дополнительным подтверждением предложения А. М. Шерстобитова и др. о необходимости уточнения тепловых и диффузионных критериев Нуссельта, предложенных С. Г. Братчиковым [1]: $Nu_T = 0,106 Re$; $Nu_{\text{аглопроцесс}} = 0,135 Re$.

Для металлургического кокса кинетические данные имеются только для расчета константы скорости реакции с диоксидом углерода [5], [9]. Если известна энергия активации для одной из протекающих гетерогенных реакций, то можно найти данную величину для других реакций из установленной взаимосвязи между ними исследованиями В. В. Померанцева и Л. А. Вулиса:

$$\frac{E_2}{E_1} = 1,1; \quad \frac{E_3}{E_1} = 2,2,$$

где E_1 , E_2 и E_3 – энергии активаций для реакций 1, 2 и 3.

Энергия активации для реакции полного горения, вычисленная по данным [5], [9], характеризует металлургический кокс как высокорекреакционное топливо наряду с торфом и древесным углем. Согласно [1] реакционная способность кокса значительно отличается от электродного угля или антрацита, а по [9] – горючесть кокса не всегда является функцией его реакционной способности;

в ряде случаев опыты не подтверждают, что более реакционный кокс является более горючим.

Так как данные по энергии активации E_1 отсутствуют, то при расчете констант скоростей реак-

Результаты расчетов химического критерия Нуссельта представлены на рис. 1.

Как видно из рис. 1, частицы топлива с высокой реакционной способностью (низкая энергия

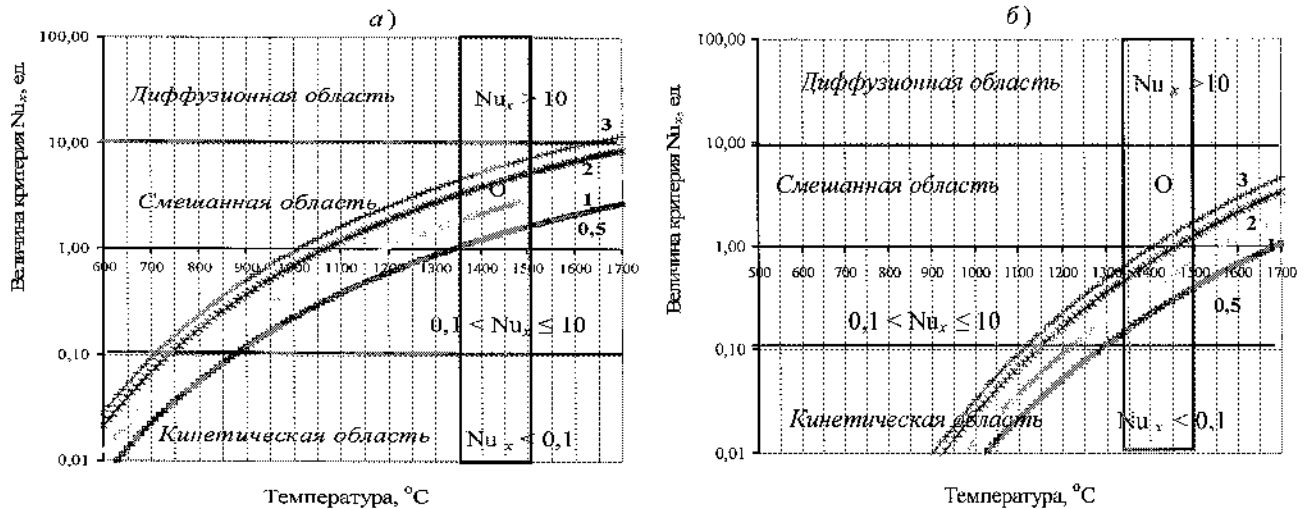


Рис. 1. Зависимость критерия Nu_x от температуры для разных размеров частиц кокса при величине энергии активации E_1 , равной 90 (а) и 160 (б) кДж/моль: цифры у кривых – размер частиц кокса, мм; О – область максимальных значений температуры при агломерации с массовой долей углерода в шихте 3,5 – 4,0 % [2]

ций 1 и 2 использованы крайние точки диапазона значений для твердотопливных материалов: 90 (высокореакционное) и 160 кДж/моль (низкорекреакционное топливо).

Константы скоростей реакций определим из формулы, предложенной в [4], [6]:

$$k_i = k^* \exp \left[-\frac{E_i}{RT} \left(1 - \frac{T}{T^*} \right) \right],$$

где R – универсальная газовая постоянная, Дж/(моль · К); T – текущее значение температуры, К; k^* и T^* – координаты полюса¹ – условной точки, в которую сходятся линии констант скоростей при построении зависимостей $\lg k = f(1/T)$ [6].

Для расчета используем кинетические данные В. В. Померанцева по координатам полюса ($k^* = 10$ м/с, $T^* = 2500$ °К), которые удовлетворительно согласуются с результатами исследований, представленных в работе [7].

активации) из кинетической области переходят в смешанную при более низких температурах (рис. 1, а). Независимо от того, какой энергией активации обладает частица кокса (большой или малой) (рис. 1, б), чем больше размер ее, тем ниже температура перехода в следующую область взаимодействия. Переход в диффузионную область взаимодействия возможен только для высокорекреакционных углеродистых частиц размером не менее 3 мм, образовавшихся при выгорании более крупных, при температуре 1600 °С. В дробленом топливе, используемом для спекания, массовая доля фракции более 3 мм составляет 5–6 %. Следовательно, процесс выгорания углеродистых частиц в рассматриваемом температурном диапазоне не может протекать в диффузионной области.

Полученные результаты по определению областей протекания реакций горения углеродистых частиц размером менее 3 мм, соответствующим крупности коксовой мелочи в аглопроцессе, хорошо согласуются с известными экспериментальными данными исследований [6], [7].

¹ Согласно [4], [7] координаты полюса ориентировочные.

Определение режимов горения в приведенной пленке

Задача определения режимов (схем) горения, нахождения концентраций оксидов углерода (CO и CO₂) и кислорода у углеродистой поверхности и по толщине пограничного слоя, окружающего горящую частицу, определения потоков углерода, кислорода и т. д. наиболее полно рассмотрена в работах А. С. Предводителява, Л. Н. Хитрина и В. В. Померанцева. Несколько различный подход, использованный авторами при рассмотрении процесса выгорания углеродистой частицы, не привел к принципиальному отличию результатов.

В термин «пограничный слой» не заложен строгий гидродинамический смысл. Имеется в виду область газа вблизи поверхности, которая фактически соответствует понятию «приведенной пленки», используемому В. В. Померанцевым с целью упрощения описания процессов, происходящих в пограничном слое у горячей углеродистой поверхности. Автор [6] считает, что в ядре газового потока, омывающего углеродистую частицу, имеет место интенсивный молекулярный перенос, вызванный турбулентными пульсациями, а в пределах условной пограничной пленки осуществляется только молекулярный перенос. Между условной пограничной пленкой и турбулентным ядром имеется «буферный слой», в котором газовый поток однороден, т. е. отсутствуют градиенты температур и парциальных давлений [6]. Через эту пленку, окружающую горящий углеродистый шар, к углеродистой поверхности диффундирует кислород, а от поверхности в газовый объем – продукты сгорания. В пределах приведенной пленки протекает реакция горения монооксида углерода. Такое описание процессов, происходящих в приведенной пленке, буферном слое и ядре потока, возможно только при условии, при котором число Льюиса $Le = \frac{Pr_D}{Pr}$ равно единице, т. е.

процесс теплообмена и массообмена аналогичны. Из определения понятия «приведенная пленка» следует, что ее толщина (размер) одинакова около всей поверхности горячей углеродистой частицы. Толщину приведенной пленки δ для сферической частицы можно найти по формуле

$$\delta = D / \alpha_D . \quad (3)$$

Подставив значение α_D из диффузионного критерия Нуссельта в (3), получим:

$$\delta = d / Nu_D .$$

На основании равенства потоков (O₂, CO и CO₂), входящих и выходящих из приведенной пленки, автором [6] решалась задача о распределении парциального давления кислорода по ее толщине. В полученном выражении имеется комплекс $\sqrt{k_4 \delta / D}$, который имеет смысл критерия подобия, характеризующего отношения потока вещества, поглощенного гомогенной реакцией 4, к его диффузионному потоку. Этот комплекс, позволяющий оценить роль гомогенной реакции 4 в выгорании углеродистой частицы, назван В. В. Померанцевым также критерием Семенова:

$$Se = \sqrt{\frac{k_4 \delta^2}{D}} = \frac{\sqrt{k_4 D}}{\alpha_D} .$$

Автор работы [6] предлагает с помощью критерия Семенова анализировать процесс горения одиночных углеродистых частиц, т. е. определять режимы (схемы) горения в приведенной пленке:

– при $Se \leq 0,4$ горением оксида углерода в пределах приведенной пленки можно пренебречь и для анализа процесса горения следует применять схему негорящего пограничного слоя; такой режим имеет место при горении мелких углеродистых частиц в условиях умеренных температур (1200 – 1600 °К), характерных для пылеугольных топок;

– при $0,4 < Se \leq 2$ необходимо учитывать горение CO и расчет потоков реагирующих веществ и их парциальных давлений вести по схеме горящего слоя, которая реализуется при сравнительно невысоких температурах и небольших размерах частиц;

– при $Se > 2$ применяется схема двойного пограничного слоя, которая обычно имеет место при высоких температурах процесса и горении довольно крупных частиц или при слоевом горении.

В настоящей работе с целью определения режимов выгорания частиц твердого топлива применительно к условиям агломерационного процесса проведен расчет критерия Семенова при использовании представленных выше исходных данных.

Константу скорости реакции k_0 , входящую в критерий, определяли с использованием следующих кинетических данных [5]: $k_0 = 6,04 \cdot 10^4 \text{ с}^{-1}$; $E = 62\,805 \text{ Дж/моль}$.

Результаты расчета критерия Семенова представлены на рис. 2.

Из рис. 2 видно, что, чем больше размер углеродистой частицы, тем ниже температура ее перехода в следующий режим. Частицы меньше 1 мм горят в режиме «негорящего пограничного слоя» и, выгорая, не смогут перейти в другой режим взаимодействия. Приведенные выводы не противоречат данным В. В. Померанцева по выгоранию частиц в факеле и слое. Следовательно, в агломерируемом слое (инертной шихты) частицы размером менее 1 мм выгорают в режиме «негорящего пограничного слоя», то есть в приведенной плен-

ке, окружающей углеродистую частицу, не происходит догорание монооксида углерода. Диаметр углеродистой частицы, равный 1 мм, разделяющий фракционный состав топлива на две части по режиму «горения в приведенной пленке», является критическим. Полученные теоретические результаты хорошо согласуются с имеющимися экспериментальными данными по горению одиночных углеродистых частиц, как в факеле, так и при слоевом процессе [4], [6].

Фракционный состав дробленого агломерационного топлива содержит до 60 % (весовых) частиц размером меньше 1 мм. Следовательно, варьируя соотношение массовых долей частиц менее и более 1 мм, можно оптимизировать расход топлива на процесс, при этом качество агломерата останется тем же или несколько улучшится. Для того чтобы свести к минимуму процесс прямого восстановления оксидов, требующий затрат тепла, необходимо определить предельный размер углеродистой частицы.

Обобщая изложенное, можно констатировать, что состав продуктов первичных реакций (CO/CO_2) изменяется за счет догорания CO в при-

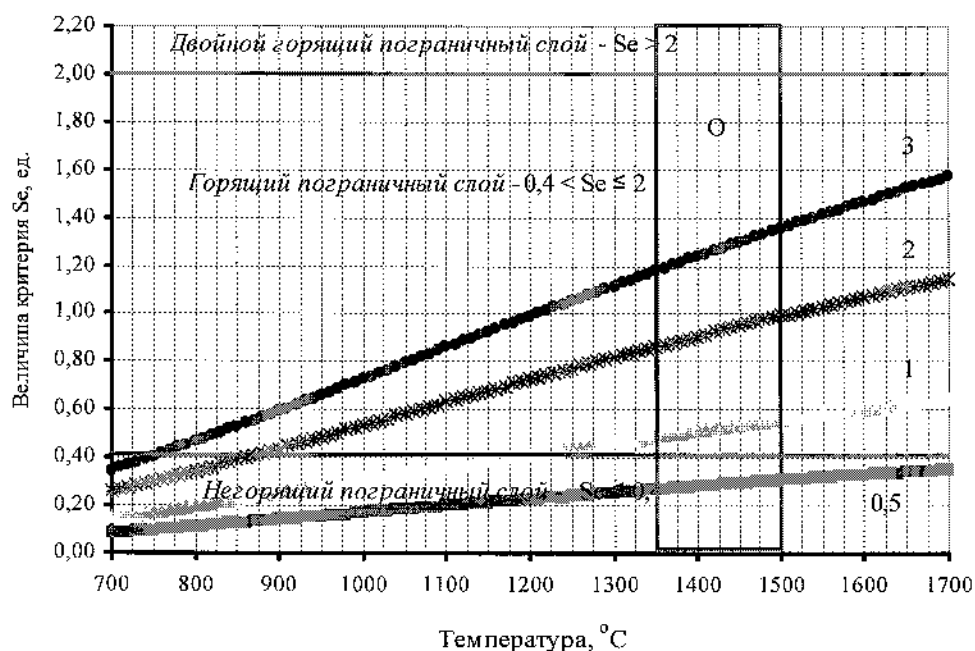


Рис. 2. Зависимость критерия Se от температуры для разных размеров частиц кокса: цифры у кривых – диаметр частиц кокса, мм; O – область максимальных значений температуры при агломерации с массовой долей углерода в шихте 3,5–4,0 % [2]

веденной пленке, если критерий Семенова равен соответствующей величине. В противном случае взаимодействие $\text{CO} + \text{O}_2$ протекает в ядре газового потока. Догорание CO – общепризнанный факт для факельного или слоевого процесса горения. Практически полное превращение CO в CO_2 в ядре газового потока в прямоточном факеле или слоевом прямоточном (противоточном) процессе объясняется схемой организации процесса выгорания топлива (рис. 3, а и б).

Продукты горения, содержащие монооксид углерода, поступающая в область высоких температур, где имеет место высокое значение константы скорости реакции 4, корректируют свой состав в сторону увеличения CO_2 . В агломерируемом слое схема организации процесса горения – обратная (рис. 3, в). Продукты горения поступают в область низких температур, где константа скорости реакции догорания монооксида углерода ничтожна, тем самым объясняется одновременное присутствие CO и O_2 в продуктах горения, в отличие от работы [2].

Таким образом, установлено, что процесс выгорания углеродистых частиц в температурном диапазоне $1350 - 1500^\circ\text{C}$, характерном для мак-

критическим. Догорание монооксида углерода если и протекает в ядре газового потока, то состав газа изменяется незначительно. Показана возможность оптимизации расхода топлива на процесс за счет корректировки его состава по крупности.

Список литературы

1. Братчиков С. Г. Теплотехника окискования железорудного сырья. – М.: Metallургия, 1970. – 344 с.
2. Коротич В. И., Фролов Ю. А., Бездежский Г. И. Агломерация рудных материалов. – Екатеринбург: ГОУ ВПО «УГТУ-УПИ», 2003. – 400 с.
3. Шерстобитов А. М., Попель С. И., Павлов В. В. Кинетические особенности горения кокса в слое агломерационной шихты // Известия вузов. Чер. мет. – 1965. – № 8 – С. 10 – 15.
4. Кнорре Г. Ф. и др. Теория топочных процессов. – М.; Л.: Энергия, 1966.
5. Есин О. А., Гельд П. В. Физическая химия пирометаллургических процессов. Ч. 1. – Свердловск, 1962. – 672 с.
6. Основы практической теории горения: Учеб. пособие для студентов вузов / Под ред. В. В. Помранцева. – Л.: Энергия, 1973. – 264 с.
7. Лавров А. В. Процессы горения топлива и защита окружающей среды. – М.: Metallургия, 1981.
8. Жуковский В. С. Основы теории теплопередачи. – Л.: Энергия, 1969. – 224 с.

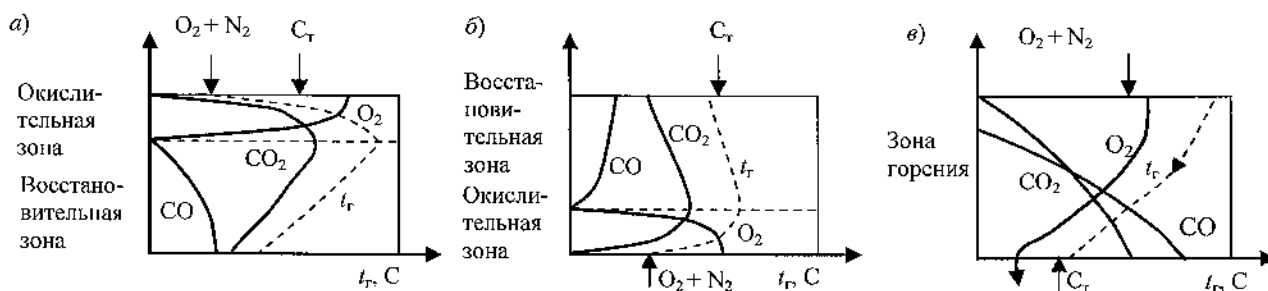


Рис. 3. Схемы выгорания топлива при прямотоке (а), противотоке (б) и в агломерационном процессе (в): t_r – температура газа; С – массовая доля компонента

симальных значений температуры в слое, не может протекать в диффузионной области. Частицы меньше 1 мм, горящие в режиме «негорящего пограничного слоя», выгорая, не смогут перейти в другой режим взаимодействия в пленке. Диаметр углеродистой частицы, равный 1 мм, разделяющий фракционный состав топлива на две части по режиму «горения в приведенной пленке», является

9. Мельничук А. Ю., Гуляев В. М., Маховский В. А. Исследование химической активности металлургического кокса // Кокс и химия. – № 4. – 1994. – С. 9 – 13.
10. Доменное производство: Справочник: В 2 т. Т. 1. Подготовка руд и доменный процесс / Под ред. Е. Ф. Вегмана. – М.: Metallургия, 1989. – 496 с.
11. Николаев Л. А., Тулунов В. А. Физическая химия. – М.: Высш. шк., 1967. – 466 с.
12. Эстерин Б. М. Производство и применение контрольных атмосфер. – М.: Metallургия, 1973.

Дегтяренко Игорь Александрович – инженер-металлург.

Тел.: 8 (8202) 55–61–76.

Елисеев Андрей Александрович – кандидат технических наук, специалист агломерационного производства, ЧерМК ОАО «Северсталь»,

Тел.: 8 (8202) 56–81–36.

Кабаков Зотей Константинович – доктор технических наук, профессор, академик РАН, замсетитель дирсктора Инженерно-технического института Череповецкого государственного университета.

Тел.: 8 (8202) 51–82–32.

Ершов Евгений Валентинович – кандидат технических наук, профессор, первый проректор, зав. кафедрой программного обеспечения ЭВМ Череповецкого государственного университета.

Тел.: 8 (8202) 57–70–49.

Degtyarenko Igor Alexandrovich – Metallurgy Engineer.

Tel.: 8 (8202) 55–61–76.

Yeliseyev, Andrey Alexandrovich – Candidate of Science (Technology), «Severstal» plc, Cherepovets Metallurgical Plant, Agglomeration Production, Specialist.

Tel.: 8 (8202) 56–81–36.

Kabakov Zotey Konstantinovich – Doctor of Science (Technology), Professor, RANS Academician, Cherepovets State University, Engineering Technical Institute, Deputy Director on scientific work.

Tel.: 8 (8202) 51–82–32.

Ershov Evgeny Valentinovich – Candidate of Science (Technology), Associate Professor, First Prorector, Hcad of the Department of Computer Software, Cherepovets State University

Tel.: 8 (8202) 51–72–49.

Лицензия А № 165724 от 11 апреля 2006 г.

Подписано в печать 27.03.09.
Тираж 300. Уч.-изд. л. 15,13. Усл. печ. л. 17,67.
Формат 60 × 84 ¹/₈. Гарнитура Таймс.

Индекс 81183



Череповецкий
государственный
университет

ISSN 1994-0637



9 771994 063357 >