

Министерство образования и науки Челябинской области  
государственное автономное образовательное учреждение  
среднего профессионального образования  
(среднее специальное учебное заведение) Челябинской области  
«Политехнический колледж»

# *Вестник Политеха*

*Ежегодный  
научно-методический  
журнал  
(Приложение)*

*№ 6*

Магнитогорск  
2013

## Содержание

**Деманов Д.Ф.** Сравнительный анализ методов определения припусков на механическую обработку для изготовления детали «ступенчатый вал»

**Руководитель: Гайдулина Н.М.** ..... 3

**Лимаренко В.В.** Деформация морально-этической формы общественного сознания

**Руководитель: Рубан О.В.** ..... 18

**Доминдаров Д.Р., Галин М. Б.** Проект комплекса доменной печи с заданным диаметром горна.

**Руководитель: Манашева Э.М.** ..... 31

**Косицын А.В., Попов Н.Е., Шестак А.Р.** Система урбанонимов города Магнитогорска.

**Руководитель: Тележкина Г.Ю.**..... 52

**Фейсаль Д.Ф., Карнаухов А.Д.** Я хочу повториться в учениках (О Н. Н. Карташовой)

**Руководитель: Кекина Т.Г.**..... 67

**Азнабаев Ш.Г.** Выявление количества жидких фаз, проходящих через фурменные очаги, от диаметра горна

**Руководитель: Манашева Э.М.** ..... 79

# СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРИПУСКОВ НА МЕХАНИЧЕСКУЮ ОБРАБОТКУ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛИ «СТУПЕНЧАТЫЙ ВАЛ»<sup>1</sup>

Исследовательская творческая работа<sup>2</sup>

## **Авторы:**

студент III курса группы ТМ9-10  
Деманов Денис Федорович

## **Руководитель:**

преподаватель специальных дисциплин  
высшей категории  
Гайдулина Нурсина Минсалиховна

## **ВВЕДЕНИЕ**

**Актуальность исследования.** В машиностроении большинство заготовок подвергается механической обработке. Суть, которой состоит в удалении поверхностных слоев материала заготовки для обеспечения необходимых размеров, формы и качества поверхностного слоя детали. При обработке заготовок деталей машин на металлорежущих станках в среднем от 20% до 50% их веса отходит в стружку. При этом надо помнить, что в современных рыночных условиях стоимость используемых в промышленности материалов высока. В связи с этим в рамках технологического проектирования изготовления деталей машин проблема снижение материалоемкости, сокращение отходов и потерь металла особенно актуальна.

Эффективным направлением решения этой задачи в металлообрабатывающем производстве является значительное повышение коэффициента использования металла путем максимального приближения заготовки по форме и размерам к готовой детали, то есть оптимизация величины припуска на механическую обработку.

Значительное уменьшение припусков на обработку деталей сокращает расход режущего инструмента, снижает время, затрачиваемое на обработку деталей, способствует применению новых прогрессивных технологий производства деталей машин. Экономия металла, режущих инструментов и применение новых технологий значительно уменьшают себестоимость деталей, что является весьма весомым аргументом в вопросе выбора рационального способа назначения припусков для конкретных условий производства. Но при этом нужно учитывать, что заниженные припуски не обеспечивают возможности удаления дефектных слоев металла и получения требуемой точности и шероховатости обработанных поверхностей. Поэтому возникает необходимость определения и назначения технически обоснованных величин припусков.

Таким образом, мы приходим к выводу, что установление рациональных величин припусков играет важную роль при разработке технологических процессов изготовления деталей, так как лежит в плоскости не только техники, но и экономики.

Понимание важности этого вопроса заставило многих ученых заниматься созданием и совершенствованием методик расчета припусков. Задача научно обоснованного определения припусков на обработку впервые в научно-технической литературе была поставлена и решена советскими учеными И. Б. Плоткиным [8], А. П. Соколовским [11] и др. Дальнейшее развитие исследований в этой области получило в работах многих отечественных и зарубежных ученых, к числу которых следует отнести В. И. Аверченкова [1], Я. В. Радкевич [11], Схиртладзе [8,13] и многих других. Данные исследования способствуют накоплению и системати-

---

<sup>1</sup> I место на научно-практической конференции «НОУ-2013» в ГАОУ СПО (ССУЗ) ЧО «Политехнический колледж». Секция «Техносфера».

<sup>2</sup> Исследовательская творческая работа публикуется без приложения.

зации знаний по изучаемой проблеме.

Несмотря на многочисленные исследования в области расчета операционных и промежуточных припусков многие вопросы, связанные с обеспечением рациональной величины припуска на механическую обработку заготовок, до сих пор остаются не решенными.

В практике машиностроительной промышленности, как правило, применение находят опытно-статистический (табличный) и расчетно-аналитический методы определения припусков. Каждый из этих методов имеет как преимущества, так и недостатки.

Мы разделяем мнение ученых и практиков [1,5,8 и др.], которые считают, что для принятия правильного решения необходим комплексный анализ технико-экономической эффективности рассматриваемых вариантов, при сравнении которых следует помнить о себестоимости заготовки и механической обработки в целом, учитывая при этом интересы предприятий и особенности его производства. Но во всех случаях принятый вариант расчета припуска должен способствовать повышению эффективности труда, снижению материалоемкости, повышению производительности и улучшению качества изделий.

Важность проявленной проблемы, актуальность её решения, позволило сформулировать тему исследования: **«Сравнительный анализ методов определения припусков на механическую обработку для изготовления детали «Ступенчатый вал»».**

**Цель исследования** заключается в выборе рационального метода назначения и определения припусков для получения заготовки (одной из ступеней) детали «Ступенчатый вал» в существующих условиях производства цеха ЗАО «МРК» ЦРМО-1 (Закрытое Акционерное Общество «Механоремонтный комплекс») на основе сравнительного анализа методов определения припусков на механическую обработку.

Для достижения заданной цели необходимо решить следующие **задачи**:

- дать характеристику методов определения и назначения припусков на механическую обработку деталей машин;
- выявить достоинства и недостатки опытно-статистического и расчетно-аналитического методов определения величины припусков на обработку ступенчатого вала;
- определить технико-экономические показатели или факторы, определяющие выбор метода назначения припусков;
- опытно-статистическим и расчетно-аналитическим методами определить величины припусков на обработку ступенчатого вала;
- по выявленным технико-экономическим показателям сделать сравнительный анализ между выбранными методами назначения припусков и принять решения об окончательном выборе.

**Объект исследования:** припуски на механическую обработку заготовок.

**Предмет исследования:** опытно-статистический и расчетно-аналитический методы расчета припуска для одной из ступеней детали «Ступенчатый вал», изготавливаемой в условиях производства цеха ЗАО «МРК» (Закрытое Акционерное Общество «Механоремонтный комплекс»).

Для реализации поставленной цели использовались следующие **методы** исследования: анализ учебной и методической литературы, методических и учебных пособий; обобщение передового производственного опыта; методы математических расчетов; технико-экономический анализ и сравнение; обобщение данных, полученных в результате исследования и наглядного представления результатов.

Данная исследовательская работа носит прикладной характер. **Практическое значение** полученных результатов состоит в том, что на основе теоретических и экспериментальных исследований определен рациональный метод назначения припусков для расчета заготовки для изготовления детали «Ступенчатый вал», расчетные результаты которого могут быть использованы в конкретных производственных условиях.

# 1 ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ВОПРОСА ПО ВЫБОРУ МЕТОДОВ НАЗНАЧЕНИЯ ПРИПУСКОВ НА МЕХАНИЧЕСКУЮ ОБРАБОТКУ ЗАГОТОВОК

## 1.1 Общие сведения о припуске на механическую обработку заготовок

Точный расчет размеров заготовки можно выполнить только при установлении оптимальных (рациональных) припусков на обработку поверхностей на всех этапах изготовления детали. Это одна из основных задач технологии машиностроения, а теория припусков – один из основополагающих разделов проектирования процессов механической обработки.

Почти все способы получения заготовок не обеспечивают требуемых для деталей машин точности и шероховатости поверхностей. Высокое качество деталей достигается механической обработкой. Следовательно, поверхности заготовок, подвергающиеся механической обработке, должны иметь размеры, которые отличаются от размеров готовой детали. На каждом технологическом переходе механической обработки с элементарной обрабатываемой поверхности заготовки удаляют слой металла в виде стружки, называемый **припуском**, с целью получения окончательной формы, размеров и нужной шероховатости поверхности детали при наименьших расходах материала и обозначают буквой **Z**. При этом обрабатываемые поверхности постепенно приближаются по форме и размерам к детали. Припуск, удовлетворяющий указанным требованиям, с экономической точки зрения должен быть целесообразным и оптимальным [1,5,6,7 и др.].

Анализ литературы [1,2,9 и др.] показал, что в современном машиностроении величина припуска зависит от объема выпуска продукции, вида, материала, размера и конструктивной формы заготовок, особенностей их технологического процесса обработки, наличия и вида термической обработки, способа установки заготовок на станке, упругих деформаций от их закрепления в приспособлениях, сил резания, состояния оборудования и заданных качественных характеристик поверхности детали. Поэтому выбор оптимального припуска является сложной технологической задачей.

Припуск должен иметь величину, обеспечивающую выполнение необходимой для данной детали механической обработки при удовлетворении установленных требований в отношении точности размеров детали, качества её поверхностей при минимальных затратах материала и, соответственно, наименьшей себестоимости детали.

Завышенные припуски вызывают рост материальных затрат, закладываемых в заготовку вместе со стоимостью материала. Помимо этого завышенные значения припусков ведут к росту трудоемкости, расходу энергии, режущего инструмента при изготовлении изделий, снижению эффективности использования оборудования, и в конечном итоге к росту себестоимости изготовления изделия. Также при этом происходит ухудшение качества детали, т. к. при снятии большого припуска одновременно удаляется и наиболее износоустойчивый верхний слой металла с функциональных поверхностей детали.

Заниженные припуски не обеспечивают возможности удаления дефектных слоев металла и получения требуемой точности и шероховатости обработанных поверхностей. В отдельных случаях создаются неприемлемые условия для работы режущего инструмента (например, в зоне твердой литейной корки или окалины), что служит причиной образования брака [15]. Это ведет к повышению себестоимости изготавливаемых деталей.

Следовательно, величина припуска должна быть оптимальной, обеспечивающей получение высококачественной продукции с наименьшей себестоимостью. Поэтому проблема установления и назначения припусков на обработку по технологическим переходам является одной из основных задач, решаемая в рамках технологии машиностроения, правильное решение которой имеет большое технико-экономическое значение.

Оптимальным следует считать припуск, который обеспечивает получение высококачественных изделий при наименьшей себестоимости.

Различают припуски промежуточные, операционные, общие.

Общий припуск **Z<sub>общ</sub>** удаляется с поверхности заготовки в ходе технологического

процесса. При рассмотрении элементарной поверхности исходной заготовки и соответствующей ей поверхности готовой детали общий припуск на механическую обработку определяется сравнением их размеров: это разность размеров соответствующей поверхности на исходной заготовке и готовой детали. При рассмотрении наружной поверхности вращения (рис.1) общий припуск определяется как:

$$2 Z_{\text{общ}d} = d_3 - d_d ; \quad (1)$$

у внутренней поверхности вращения общий припуск равен:

$$2 Z_{\text{общ}D} = D_d - D_3 \quad (2)$$

у плоской поверхности общий припуск на сторону

$$Z_{\text{общ}L} = Z_{L_3} - Z_{L_d}; \quad (3)$$

где  $d_3, D_3, L_3$  - размеры исходной заготовки;  $d_d, D_d, L_d$  - соответствующие размеры готовой детали;  $2 Z_{\text{общ}d}$  и  $2 Z_{\text{общ}D}$  - общие припуски на диаметр наружной поверхности и отверстия;  $Z_{\text{общ}L}$  – общий припуск на сторону.

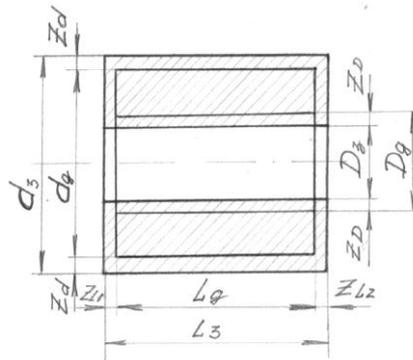


Рисунок 1

Слой металла, удаляемый с поверхности исходной заготовки при выполнении одной технологической операции называется **операционным припуском** [6].

Ответственной работой при проектировании технологических процессов механической обработки деталей является установление оптимального для данного перехода промежуточного припуска, после чего можно определить очень важные в технологии обработки детали параметры – промежуточные размеры заготовки, которые фигурируют в технологической документации, в зависимости от которых исполнители подбирают режущие и измерительные инструменты.

Слой металла, удаляемый при выполнении технологического перехода обработки резанием, называют **промежуточным припуском**. Следовательно, для поверхностей вращения и для плоских поверхностей:

$$2Z_{\text{общ}D} = \sum 2Z_i; \quad 2Z_{\text{общ}d} = \sum 2Z_i; \quad Z_{\text{общ}L} = \sum 2Z_{L_i}; \quad (4)$$

где  $Z_i$  –промежуточные припуски, выполняемые в течении  $i$  перехода, причем на каждом следующем переходе размер промежуточного припуска меньше, чем на предыдущем, а также с последующим переходом увеличивается точность и уменьшается шероховатость обрабатываемой поверхности [14].

Зная припуск, определяют размеры исходной заготовки.

Не всякое значение припуска можно считать приемлемым для обработки по технологическим условиям и технико-экономическим показателям. Назначенный припуск может быть признан оптимальным, если он обеспечивает [11,12,13 и др.]:

- 1) удаление с установленной в рабочей зоне заготовки всех отклонений геометрических параметров обрабатываемой поверхности (размера, формы, расположения поверхности относительно технологической базы, высотных параметров волнистости и шероховатости), а также дефектного поверхностного слоя;
- 2) получение заданных геометрических параметров без следов «черноты», т.е. следов от предшествующей обработки;

3) минимально необходимый срезаемый слой материала.

## 1.2 Методы определения припусков

На сегодняшний день в машиностроительной промышленности существующие методы расчета припусков представлены опытно-статистическим, расчетно-аналитическим и интегрально-аналитическим методами. Последний, из которых требует использования большого количества формул, результаты расчетов являются достаточно приближительными и эмпирические формулы для расчета припусков на обработку разработаны не для всех этапов. Наиболее широкое применение нашли два первых метода, которые мы будем рассматривать в нашей работе.

### 1.2.1 Опытно-статистический метод определения припусков

В машиностроении широкое применение нашел опытно-статистический метод определения припусков на обработку. При опытно-статистическом методе припуски определяются по стандартам и таблицам, которые составлены на основе статистики, обобщения и систематизации производственных данных большого числа предприятий.

Для обрабатываемой заготовки выбираются технологические базы и составляется технологический маршрут обработки. В зависимости от метода обработки элементарной поверхности по нормативным справочникам выбирают припуск на обработку. При этом методе общий припуск устанавливается суммированием промежуточных припусков по отдельным переходам. Величина припусков назначается на основании опытных данных о фактических припусках, при которых производилась обработка заготовок аналогичных деталей машин.

При использовании табличного метода назначения припусков необходимо учитывать следующие обстоятельства:

- общие табличные припуски - это припуски на обработку соответствующей поверхности заготовки. Если обработка поверхности выполняется за два перехода, то на первый переход дается около 70% общего припуска, на второй около 30%. В случае трех переходов общий припуск распределяется в соотношении 60% - 30% - 10%;
- промежуточные табличные припуски - это минимальные припуски на выполнение соответствующего перехода;
- расчетная длина заготовки, учитываемая при назначении промежуточных припусков, зависит от характера крепления детали в процессе обработки;
- расчетная длина, по которой определяется промежуточный припуск, не распространяется на детали сложной формы, а также на сильно деформируемые в результате термической обработки детали. Для этих операций припуски устанавливают больше табличных;
- промежуточные припуски даются с учетом правки заготовок перед механической обработкой, а также рихтовки после каждого вида обработки нежестких и деформируемых деталей [6].

С помощью опытно-статистического метода можно решить две задачи:

1) Определить общий табличный припуск на обработку поверхности заготовки. В случае известного общего припуска на обработку поверхности промежуточные припуски назначают, распределяя в определенной пропорции общий припуск между переходами.

2) Определить промежуточные табличные припуски по отдельным переходам.

Для определения припусков опытно-статистическим методом на сегодняшний день существует большое количество справочной литературы, различные таблицы, справочники, ГОСТы. Выбирая необходимый нормативный документ, с помощью которого будут определяться необходимые величины припусков на обработку, нужно учитывать не только размеры заготовок, но и их форму, материал и метод получения заготовки.

Проанализировав техническую литературу [6,8,9] мы пришли к выводу, что опытно-

статистический метод имеет следующие преимущества, это:

- простота расчетов и экономия времени на определение припуска;
- удобство в использовании, поскольку не требует дополнительных расчетов, все значения припусков на обработку представлены в справочных таблицах;
- дает возможность систематизации и стандартизации данных;
- позволяет определить размеры заготовок до разработки технологического процесса.

В то же время данный метод имеет и свои недостатки:

- припуск назначается без учета конкретных производственных условий;
- при расчете припуска не учитываются элементарные погрешности обработки;
- для избегания брака величина припуска завышается, что приводит к снижению коэффициента использования материала;
- использование таблиц лишает технолога необходимости анализировать и совершенствовать процесс производства;
- данный метод невозможно использовать в режиме САПР ТП.

Данный метод расчета припусков рекомендуется применять в условиях единичного, мелко и среднесерийного производства.

### 1.2.2 Расчетно-аналитический метод определения припусков

Расчетно-аналитический метод был разработан учеными МГТУ им. Н.Э. Баумана под руководством профессора В.М. Кована.

В соответствии с этим методом промежуточный припуск должен быть таким, чтобы при его снятии устранялись погрешности обработки и дефекты поверхностного слоя, полученные на предшествующем технологическом переходе, а также погрешность установки обрабатываемой заготовки, возникающая на выполняемом переходе. Этот метод базируется на учете выполнения конкретных условий принимаемого технологического процесса, анализе погрешностей, присущих каждому методу обработки, закономерностях уменьшения погрешностей предшествующей обработки и законе суммирования погрешностей. Он позволяет выявить возможности экономии материала и снижения трудоемкости механической обработки.

В основе расчета по этому методу лежит понятие о номинальном припуске, величина которого определяется методом суммирования элементов, составляющих этот промежуточный припуск. По данному методу величина промежуточного припуска должна быть точной, чтобы при удалении этого припуска устранялись погрешности обработки и дефекты поверхностного слоя, полученные на предшествующих операциях, а также погрешности установки обрабатываемой детали, возникающие на выполняемой операции [6].

Номинальный припуск при обработке методом автоматического получения размеров для тел вращения (двусторонний припуск) рассчитывается по формуле:

$$2Z_{inom} = 2 \left( R_{Zi-1} + h_{i-1} + \sqrt{\Delta_{\Sigma l}^2 + \varepsilon_i^2} \right) + Ti_{-1} \quad (5);$$

где  $R_{Zi-1}$  - высота неровностей профиля, полученная на предшествующем переходе обработки данной поверхности. Данная величина зависит от метода, режимов и условий выполнения предшествующей обработки;

$h_{i-1}$  - состояние и глубина поверхностного слоя, полученные на предшествующем технологическом переходе. Этот слой, отличающийся от основного металла по механическим свойствам, наличию остаточных напряжений и структуре, включается в припуск не всегда;

$\Delta_{\Sigma l}$  - суммарные отклонения формы и расположения поверхностей (кривизна, изогнутость, несоосность и др.) оставшиеся от предшествующего перехода;

$\varepsilon_i$  - погрешность установки заготовки на выполняемом переходе;

$Ti_{-1}$  - допуск на промежуточный размер на предыдущем переходе [6,8].

В различных технологических условиях некоторые приведенные в формуле слагаемые могут быть приближены к нулю и не учитываться; при этом вид формулы может изменяться.

Преимущества данного метода в следующем:

- учитывает погрешности, присущие каждому методу обработки и законы суммирования погрешностей;
- сокращает отход металла в стружку по сравнению с табличными значениями припусков;
- создает единую систему определения припусков на обработку, размеров заготовки и детали по технологическим переходам;
- способствует повышению технологической культуры производства.

Недостаток данного метода заключается в том, что при расчете припусков предполагается использование множества справочных таблиц для выбора данных, соответственно технолог затрачивает много времени на работу со справочной литературой.

Данный метод расчета припусков рекомендуют использовать в серийном и массовом производствах.

### 1.3 Техничко-экономическое обоснование выбора метода определения припусков

Решение о выборе конкретного метода назначения припусков из полученного перечня принимается после определения размеров, массы заготовки (рассматриваемого элемента) и механической обработки в целом, учитывая при этом интересы предприятий и особенности его производства. Представляется весьма показательным сравнение результатов назначения припусков расчетно-аналитическим и опытно-статистическим методом (табл.1).

Таблица 1 – Сравнение результатов назначения припуска расчетно-аналитическим и опытно-статистическим методом

Технологические переходы	Результаты назначения общих номинальных припусков		Результаты сравнения
	Припуск, определенный расчетно-аналитическим методом	Припуск, определенный табличным методом	

Масса изделия, имеющего круглое сечение (валы), определяется по формуле [1]:

$$M = 0.79 d^2 \times L \times \rho \quad (6);$$

где  $d$  – диаметр рассматриваемого сечения, мм;

$L$  – длина рассматриваемой ступени, мм;

$\rho$  – плотность материала, кг/мм<sup>3</sup>.

Окончательно выбор способа назначения припуска можно сделать после сравнения затрат на материал, используемый на выполнение заготовки (табл. 2). Экономия от выбранного способа  $\Delta c$  будет находиться, как разность стоимости изделий между предложенными вариантами.

Таблица 2 – Приведенные затраты по вариантам определения припусков

Показатель	Обозначение	Значение показателя вариант		
		ОС	РАМОП	исходный
		Диаметр заготовки (рассматриваемой ступени), мм	$d$	
Масса заготовки (рассматриваемой ступени), кг	$M_z$			
Наиболее выгодный вариант	<i>вариант</i>			
Экономия по диаметру, мм	$d_{\Delta k}$			
Экономия металла от выбранного способа на единицу, кг	$\Delta c$			
Экономия металла от выбранного способа на производственный заказ, кг	$\Delta c_{обц}$			

Примечание: ОС – опытно-статистический метод; РАМОП – расчетно-аналитический;

исходный – исходные данные.

Во всех случаях принятый вариант расчета припуска должен способствовать повышению эффективности труда, снижению материалоемкости, повышению производительности и улучшению качества изделий.

### **Выводы по первой главе**

1. Припуск – важнейший технологический параметр, имеющий в механической обработке весьма существенное научно-теоретическое и технико-экономическое значение.
2. На сегодняшний день наиболее широко используемые методы расчета припусков, это: опытно-статистический и расчетно-аналитический.
3. Каждый из представленных методов имеет как свои преимущества, так и свои недостатки. Расчетно-аналитический метод является наиболее точным, так как учитывает некоторые конкретные условия обработки, схему базирования заготовки, погрешности предшествующих этапов обработки и т.п.. В свою очередь, опытно-статистический метод более удобен, поскольку не требует дополнительных расчетов, все значения припусков на обработку представлены в справочных таблицах.

Для выявления наиболее рационального метода назначения припусков нужно произвести сравнительный анализ результатов по предложенным методам. Принятый вариант расчета припуска должен способствовать повышению эффективности труда, снижению материалоемкости, повышению производительности и улучшению качества изделий, учитывая при этом интересы предприятий и особенности его производства.

## **2 ОПЫТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ**

В первой главе данного исследования нами были раскрыты теоретические аспекты проблемы установления правильных размеров припусков на механическую обработку деталей машин.

Задачами данной экспериментальной части работы явилось определение величины припусков на обработку одной из ступеней детали «Ступенчатый вал» опытно-статистическим и расчетно-аналитическим методом и выявление оптимального метода назначения припусков на основе сравнительного анализа между выбранными методами назначения припусков по технико-экономическим показателям.

Существенной особенностью экспериментальной работы является то, что она протекала в условиях учебного процесса в ходе изучения обучающимися специальных и профессиональных дисциплин, а также в ходе производственной практики в учебных мастерских Политехнического колледжа и на базовых предприятиях. Экспериментальная работа проводилась для цеха ЗАО «МРК» ЦРМО-1, который по мере необходимости выполняет заказ на изготовление детали «Ступенчатый вал», массой 18.3 кг, длиной  $L_d = 400$  мм из стали 40Х ГОСТ 4543-71 – производство серийное (250 штук в год). Ступенчатый вал имеет пять ступеней, наибольшая по диаметру ступень этого вала, имеет размер  $\varnothing 90_{-0.022}$ . Указанные отклонения на рассматриваемом размере соответствует точности обработки по качеству h6 [ГОСТ 25347-89], шероховатость поверхности Ra 1.25 мкм. В качестве заготовки для ступенчатого вала в условиях предприятия используется штампованная поковка повышенной точности по ГОСТ 7505-2006. Диаметр рассматриваемой ступени у штамповки, используемый на данном производстве  $\varnothing 96,4_{-0.7}^{+1.3}$ . Ступень исходной заготовки имеет шероховатость Rz 250 (Ra 60), предельные отклонения заготовки соответствуют 16 классу точности. Заготовка прошла фрезерно-центровальную обработку, в результате которой были подрезаны торцы и созданы центровые отверстия.

Технология обработки рассматриваемой ступени следующая: точение черновое (переход 1) – h13, точение полустовое – под шлифование (переход 2) – h10, шлифование предварительное после чистового точения (переход 3) – h8 и окончательное – чистовое (переход 4) – h6.

Учитывая теоретические аспекты, изложенные в главе 1, а также конструкцию изготавливаемого ступенчатого вала, а также среднесерийный тип производства можно предложить два основных альтернативных способа назначения припусков на обработку:

- 1) опытно-статистический;
- 2) расчетно-аналитический.

## 2.1 Расчет промежуточных припусков и размеров исходной заготовки с использованием опытно-статистического метода

Расчет промежуточных размеров и номинальных припусков ведется в порядке, обратном ходу технологического процесса обработки поверхности заготовки, т.е. от размера готовой детали к размеру заготовки путем последовательного прибавления к наибольшему предельному размеру готовой поверхности детали промежуточных припусков при обработке наружных поверхностей. Размеры промежуточного припуска на каждом последующем переходе меньше, чем на предыдущем, поскольку повышается точность и уменьшается шероховатость обрабатываемой поверхности.

Табличное значение операционного припуска на диаметр при шлифовании составляет  $2Z_{\text{общшл}}=0.6\text{мм}$ . Для мелкосерийного производства припуски приведенные в таблице должны увеличиваться до 20% [4, табл.43]. Следовательно, общий припуск на шлифование будет иметь значение  $2Z_{\text{общшл}} = 0.6 \times 1.2 = 0.72\text{мм}$ . При раздельном предварительном и окончательном шлифовании 70% указанного в таблице припуска следует снимать при черновом шлифовании и 30% при чистовом шлифовании. Получаем:  $Z_{\text{общ3}}=0.504\text{мм}$  и  $Z_{\text{общ4}}=0.216\text{мм}$ . Округленно принимаем  $Z_{\text{общ3}}=0.5\text{мм}$  и  $Z_{\text{общ4}}=0.22\text{мм}$ .

Припуск на точение валов под шлифование  $2Z_{\text{общ2}} = 1.5\text{мм}$ [4,табл.43].

Припуск на черновое точение определяем по справочнику[8, табл.62]. Для обработки вала в центрах его значение для номинального диаметра свыше 80 до 120мм будет равно  $2Z_{\text{общ1}} = 4.3\text{мм}$ .

Находим общий припуск штамповки на диаметр при механической обработке по формуле:

$$2Z_{\text{общном}} = \Sigma 2Z_{\text{ином}} \quad (7),$$

Для нашего случая припуск определенный опытно – статистическим методом для ступени вала  $\varnothing 90_{-0.022}$  составит:

$$2Z_{\text{общном}} = 4.3 + 1.5 + 0.5 + 0.22 = 6.52\text{мм}$$

Результаты расчетов для наглядности сведем в таблицу 3.

Таблица 3 – Табличные значения припусков по технологическим переходам для поверхности  $\varnothing 90_{-0.022}$  ступенчатого вала

Технологический переход	Числовое значение припуска, мм
Точение черновое	4.3
Точение получистовое под шлифование	1.5
Предварительное шлифование	0.5
Чистовое точение	0.22

Исходя из формулы 1, найдем диаметр рассматриваемой ступени исходной заготовки, он будет равен:

$$d_z = d_d + 2 Z_{\text{общ}} = 90 + 6.52 = 96.52\text{мм}$$

## 2.2 Расчет промежуточных припусков и размеров исходной заготовки с использованием расчетно-аналитического метода

Произведем расчет промежуточных припусков для обработки указанной ступени аналитическим методом. Определение номинальных припусков под обработку ведется на осно-

вании формулы (5). Для частных случаев данная формула имеет некоторые видоизменения. В нашем случае при обработке заготовки в центрах припуск находится по формуле:

$$2Z_{inom} = 2(R_{zi-1} + h_{i-1} + \Delta_{\Sigma l}) + Ti \quad (6),$$

Для выполнения расчета промежуточных припусков аналитическим методом при обработке указанной ступени вала необходимо собрать исходные данные – см таблицу 4.

По таблицам [8, табл.19] определяем допуски  $T_i$  размеров по всем переходам и заносим в графу № 4 таблицы 4.

Значения параметров  $R_z$  (высота неровностей профиля) и  $h$  (состояние и глубина поверхностного слоя) по технологическим переходам, определяются по справочнику [8, табл. 44 и 46].

Расчет пространственных отклонений формы штамповки, подготовленной к токарной обработке (подрезаны торцы и выполнена зацентровка) при обработке в центрах определяем по формуле:

$$\Delta_{\Sigma l} = \sqrt{\Delta_{см}^2 + \Delta_{кор}^2 + \Delta_{ц}^2} \quad (7),$$

где  $\Delta_{см} = 0.9\text{мм} = 900\text{мкм}$  – погрешность заготовки по смещению штампов [6];

$\Delta_{кор} = \Delta_k \times l = 2 \times 142 = 284\text{мкм}$  – допуск на коробление (кривизну);

$\Delta_k = 2[8, \text{табл.51}]$  – выбираем по среднему диаметру вала:

$$d_{cp} = \frac{d_1 \times l_1 + d_2 \times l_2 + d_3 \times l_3 + d_4 \times l_4 + d_5 \times l_5}{L} = \frac{60 \times 45 + 90 \times 175 + 70 \times 43 + 60 \times 80 + 45 \times 47}{500} = 56.75\text{мм};$$

где  $l = 142\text{мм}$  – расстояние от середины обрабатываемого сечения до ближайшей опоры;

$d_1 = 45\text{мм}$ ,  $d_2 = 90\text{мм}$ ,  $d_3 = 70\text{мм}$ ,  $d_4 = 60\text{мм}$ ,  $d_5 = 45\text{мм}$  – диаметры ступеней вала;  $l_1 = 55\text{мм}$ ,  $l_2 = 175\text{мм}$ ,  $l_3 = 43\text{мм}$ ,  $l_4 = 80\text{мм}$ ,  $l_5 = 47\text{мм}$  – длины ступеней вала соответственно.

$\Delta_{ц}$  – погрешность зацентрированной заготовки, определяется по формуле:

$$\Delta_{ц} = 0.25\sqrt{T^2 + 1} \quad (8),$$

где  $T = 2.0\text{мм}$  – допуск на диаметральный размер баз заготовки.

Следовательно,  $\Delta_{ц} = 0.25\sqrt{T^2 + 1} = 0.25\sqrt{2^2 + 1} = 0.557\text{мм}$ .

Таким образом, суммарное отклонение расположения поверхностей будет равно:

$$\Delta_{\Sigma l} = \sqrt{900^2 + 284^2 + 557^2} = 1095\text{мкм}$$

Остаточные отклонения расположения поверхностей, мкм:

$\Delta_{ост} = K_u \times \Delta_{\Sigma}$ ; ( $K_u$  выбираем из [8, табл.54 ]),

после черного точения  $\Delta_{ост} = 0.06 \times 1095 = 65.7 = 66\text{ мкм}$ ;

после полустачного точения  $\Delta_{ост} = 0.05 \times 1095 = 54.75 = 55\text{мкм}$ ;

после предварительного шлифования  $\Delta_{ост} = 0.03 \times 1095 = 32.85 = 33\text{мкм}$ . Величиной остаточных пространственных отклонений после окончательного шлифования пренебрегаем, ввиду их малости.

Так как обработка вала ведется в центрах, погрешность установки в радиальном направлении равна 0, т.е.  $\epsilon = 0$ .

Таблица 4 – Исходные данные для определения припусков расчетно-аналитическим способом по технологическим переходам для поверхности  $\varnothing 90_{-0.022}$  ступенчатого вала

№ перехода	Последовательность обработки поверхности	Квалитет	Допуск $T_i$ , мм	Элементы припуска, мкм			
				$R_z$	$h$	$\Delta_{\Sigma}$	$\epsilon$
1	2	3	4	5	6	7	8
0	Заготовка	IT16	0.700	200	250	1095	
1	Точение черновое	IT13	0.46	50	50	66	0
2	Точение полустачное под шлифование	IT10	0.087	25	25	66	0

3	Предварительное шлифование	IT8	0.054	15	15	33	0
4	Чистовое точение	IT6	0.022	5	5	-	0

Находим по формуле 6 номинальные размеры припусков по переходам, мм. При расчете припуска для первого перехода – черновое точение – допуск заготовки берется только частично - учитывается только нижнее отклонение размера штамповки, в нашем случае эта величина равна -0.700мм. Для удобства расчет припусков сведен в таблицу 5.

Таблица 5 – Расчет припусков по технологическим переходам для поверхности Ø90.0,022 ступенчатого вала

Технологический переход	Величина номинального промежуточного припуска	Числовое значение припуска, мм
Точение черновое	$2Z_{1nom} = 2(200+250+1095) + 0.7$	3.79
Точение получистовое под шлифование	$2Z_{2nom} = 2(50+50+66) + 0.46$	0.792
Предварительное шлифование	$2Z_{3nom} = (25+25+55) + 0.087$	0.297
Чистовое точение	$2Z_{inom} = 2(5+5+33) + 0.022$	0.108

Находим общий припуск штамповки на диаметр при механической обработке по формуле:

$$2Z_{общном} = \sum 2Z_{inom} \quad (9),$$

Для нашего случая припуск определенный расчетно-аналитическим методом составит:

$$2Z_{общном} = 3.79 + 0.792 + 0.297 + 0.108 = 4.987 \text{ мм}$$

Исходя из формулы 1 найдем диаметр рассматриваемой ступени исходной заготовки, он будет равен:

$$d_z = d_d + 2 Z_{общ} = 90 + 4.987 = 94.987 \text{ мм}$$

### 2.3 Сравнение результатов назначения припусков опытно-статистическим и расчетно-аналитическим методами

Для сравнения результатов полученных припусков расчетно-аналитическим и опытно-статистическим сводим их значения в таблицу 6.

Таблица 6 – Сравнение результатов назначения припуска расчетно-аналитическим и опытно-статистическим методом по технологическим переходам для поверхности Ø90.0,022 ступенчатого вала

Технологические переходы	Результаты назначения общих номинальных припусков		Увеличение табличных припусков в сравнение с расчетно-аналитическими	
	Припуск, определенный расчетно-аналитическим методом	Припуск, определенный табличным методом	в %	в мм
Точение черновое	3.79	4.3	14	0.51
Точение получистовое под шлифование	0.792	1.5	89	0.708
Предварительное шлифование	0.297	0.5	68	0.203

Чистовое точение	0.108	0.22	103	0.112
Общий припуск	4.987	6.52	30	1.533

Анализируя полученные результаты, следует обратить внимание на то, что значения уточненных номинальных припусков на обработку, полученные на основе табличного метода, дают существенно увеличенные значения по сравнению со значениями номинальных припусков полученных расчетно-аналитическим методом. Так, расчет, выполненный по технологическим переходам на основании табличных припусков на обработку, привел к увеличению промежуточных припусков от 14 до 103% по сравнению с расчетными припусками. Разница между общим табличным припуском и расчетно-аналитическим составила 30% или 1.533мм.

Определим экономию металла по массе для рассчитанных диаметров заготовок двумя способами (ступень вала  $\varnothing 90_{-0.022}$ , который имеет длину 175 мм) и с исходными данными уже существующих заготовок.

Для этого определим массы ступеней заготовок по рассматриваемым вариантам.

При определении массы ступеней постоянной величиной будет значение  $\rho = 7.85 \times 10^3$  кг/мм<sup>3</sup> – для конструкционных сталей [2].

Учитывая исходные данные, получаем следующие значения массы по формуле 6 для 1 варианта (припуски найдены статистическим методом) при полученном диаметре заготовки равном 96,52мм:

$$M_1 = 0.79 \times 96.52^2 \times 75 \times 7.8 \times 10^3 = 4300 \text{ г} = 4.31 \text{ кг.}$$

Для второго варианта (припуски найдены расчетно-аналитическим методом) при полученном диаметре заготовки равном 94.987 мм масса заготовки (элемента вала) будет равна:

$$M_2 = 0.79 \times 94.98^2 \times 75 \times 7.8 \times 10^3 = 4300 \text{ г} = 4.16 \text{ кг}$$

Для исходной заготовки масса рассматриваемой ступени будет иметь значение:

$$M_{ис} = 0.79 \times 96.4^2 \times 75 \times 7.8 \times 10^3 = 4.29 \text{ кг}$$

Полученные данные заносим в таблицу 7 в соответствующие графы.

Сравнивая полученные значения диаметров и масс заготовок по трем вариантам, получаем, что наиболее выгодным вариантом будет заготовка, у которой определение припусков на размер производились расчетно - аналитическим методом.

Экономия металла от выбранного способа Эс на единицу находим, как разность масс между предложенными вариантами.

Экономия металла от выбранного способа на производственный заказ, находим умножением значений величины заказа (в рассматриваемом примере 250штук) и единичной экономии.

Таблица 7 - Приведенные затраты по вариантам определения припусков

Показатель	Обозначение	Значение показателя		
		вариант		
		ОС	РАМОП	исходный
Диаметр заготовки (рассматриваемой ступени), мм	<i>d</i>	96.52	94.98	96,4
Масса заготовки (рассматриваемой ступени), кг	<i>Mз</i>	4.31	4.16	4.29
Наиболее выгодный вариант	<i>вариант</i>	РАМОП		
Экономия по диаметру, мм	<i>дэк</i>	1.54		1.42
Экономия металла от выбранного способа на единицу, кг	<i>Эс</i>	0.15		0.13
Экономия металла от выбранного способа на производственный заказ, кг	<i>Эобщ</i>	38		33

По результатам расчетов получаем:

Масса заготовки (рассматриваемой ступени) диаметром  $\varnothing 96.52$ мм полученная опытно-

статистическим методом больше на 0.15 кг чем масса заготовки (рассматриваемой ступени) Ø94.68мм, полученной расчетно-аналитическим методом (37.997кг). По данному сравнению можно сделать вывод, что приоритет в выборе нужно отдать заготовке (рассматриваемой ступени) определение размеров, которой выполнено расчетно-аналитическим методом.

Масса заготовки (рассматриваемой ступени) диаметром Ø96.4мм используемая на предприятии также оказалась больше на 0.13кг чем масса заготовки (рассматриваемой ступени) Ø94.98мм, полученной расчетно-аналитическим методом (37.997кг). По данному сравнению, также можно сделать вывод, что приоритет в выборе нужно отдать заготовке (рассматриваемой ступени) определение размеров, которой выполнено расчетно-аналитическим методом.

Экономия металла будет также у заготовки, полученной с использованием РАМОП. Не смотря на то, что экономия на первый взгляд выглядит незначительной, так как в данной работе приведены расчеты только на одну ступень рассматриваемой детали, при полном расчете заготовки экономия металла будет больше.

Экономия металла становится значительно больше, если рассматривать весь заказ – 33 или 38 кг (с учетом размеров одной ступени). Таким образом, можно сделать вывод, чем больше партия производимых деталей, тем больше будет экономия.

На основании выполненных расчетов и сравнительного анализа можно рекомендовать для производства штампованной заготовки имеющей диаметр рассматриваемой ступени  $Ø96,4^{+1.3}_{-0.7}$  принять равным  $Ø94,98^{+1.3}_{-0.7}$ . Это позволит снизить металлоемкость производства.

Приведенные результаты показывают эффективность расчетно-аналитического метода назначения припусков как средство снижения материалоемкости заготовок, что особо важно в условиях производства высокой серийности.

### **Выводы по второй главе**

Для определения размеров (ступени вала размером Ø90<sub>-0.022</sub>) заготовок ступенчатых валов, изготавливаемых из стали 40Х ГОСТ 4543-71, массой Мд=18.3кг годовым объемом выпуска 250штук для ЗАО «МРК», нами было предложено для рассмотрения два основных альтернативных метода назначения припусков на размер: опытно-статистический и расчетно-аналитический.

Выполненные расчеты по определению припусков опытно-статистическим методом (первый вариант) позволили получить следующие данные: общий номинальный припуск на обработку рассматриваемой ступени равен  $2 Z_{общ1} = 6.52$ мм, соответственно диаметр заготовки (рассматриваемой ступени) будет равен  $Ø96,52^{+1.3}_{-0.7}$ , а масса будет равной Мз1= 4.31кг.

В результате определения припусков расчетно-аналитическим методом (второй вариант), нами были получены следующие данные: общий номинальный припуск на обработку рассматриваемой ступени равен  $2 Z_{общ2} = 4.987$ мм, соответственно диаметр заготовки (рассматриваемой ступени) будет равен  $Ø94,98^{+1.3}_{-0.7}$ , масса данной ступени составит Мз2= 4.16кг.

Сопоставительный анализ размеров заготовок (рассматриваемой ступени), полученных двумя методами расчета припусков, а также размеров исходной заготовки (используемой на предприятии) показал, что наиболее экономичным является назначение припусков расчетно-аналитическим методом.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Одним из направлений повышения конкурентоспособности продукции машиностроения являются снижение металлоемкости, сокращение отходов и потерь металла за счет рационального метода назначения припусков на размер заготовки.

Разработка технологических процессов изготовления различных деталей машин предусматривает расчет припусков для выполняемых технологических переходов. Назначение

обоснованных минимально-достаточных припусков позволяет существенно сократить затраты на материал заготовки, следовательно уменьшить расходы на режущий инструмент и потребляемую электроэнергию, что в итоге приводит к значительному повышению эффективности использования дорогостоящего станочного оборудования.

В соответствии с проведенным обзором литературных источников по вопросу исследования можно сделать следующий вывод: на сегодняшний день из существующих методов расчета припусков наиболее часто используются опытно-статистический и расчетно-аналитический. Каждый из представленных методов имеет свои преимущества и свои недостатки.

Сравнительный анализ полученных результатов по определению припусков опытно-статистическим и расчетно-аналитическим методами для рассматриваемой ступени детали «Ступенчатый вал»  $\varnothing 90_{-0,022}$  показал:

- что значения припусков на обработку по технологическим переходам, полученных на основе табличного метода, дают увеличение значений от 14 до 103% по сравнению с расчетными припусками;

- разница между общим табличным припуском и расчетно-аналитическим составила 30% или 1.533мм.

В результате этого сравнения можно сделать вывод, что опытно-статистический (табличный) метод менее точный, значения припусков, полученные этим методом, завышены.

Окончательное решение о выборе конкретного метода назначения припусков принимается после определения и сравнения размеров, массы заготовки. Нами было установлено, что:

- масса заготовки (рассматриваемой ступени) диаметром  $\varnothing 96.4$ мм, используемая на предприятии, оказалась больше на 0.13кг, чем масса заготовки (рассматриваемой ступени)  $\varnothing 94.98$ мм, полученной РАМОП (37.997кг);

- масса заготовки (рассматриваемой ступени) диаметром  $\varnothing 96.52$ мм, полученная методом ОС, больше на 0.15кг, чем масса заготовки (рассматриваемой ступени)  $\varnothing 94.68$ мм, полученной РАМОП (37.997кг);

- экономия металла на весь производимый заказ при расчетно-аналитическом методе составит 38кг (с учетом размеров одной ступени).

На первый взгляд экономия выглядит незначительной, потому что в данной работе приведены расчеты только на одну ступень рассматриваемой детали. При полном расчете заготовки экономия металла будет значительно выше, и она ещё больше увеличивается, если рассматривать весь заказ.

Проводимое исследование показало, что использование расчетно-аналитического метода для определения припусков на механическую обработку при изготовлении детали «Ступенчатый вал» дает большую экономию металла заготовок, чем при использовании опытно-статистического (табличного) метода.

На основании выполненных расчетов и сравнительного анализа **можно рекомендовать** для производства штампованной заготовки для изготовления детали «Ступенчатый вал», имеющей диаметр рассматриваемой ступени  $\varnothing 96,4_{-0,7}^{+1,3}$ , принять диаметр заготовки равным  $\varnothing 94,98_{-0,7}^{+1,3}$ . Это позволит снизить металлоемкость производства.

Данная исследовательская работа носит прикладной характер. **Практическое значение** полученных результатов состоит в том, что на основе теоретических и экспериментальных исследований определен рациональный метод назначения припусков для расчета заготовки для изготовления детали «Ступенчатый вал», расчетные результаты которого могут быть использованы в конкретных производственных условиях.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ:

1. Аверченков, В.И. Автоматизация проектирования технологических процессов [Текст]: Учеб. пособие для вузов / В.И. Аверченков, Ю.М. Казаков. Брянск: БГТУ, 2004. – 228 с.
2. Быков, В.В., Технология машиностроения [Текст]: учеб. пособие – М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2007. – 216 с.
3. ГОСТ 7829-70 – поковки из углеродистой и легированной стали, изготавливаемые ковкой на молотах: припуски и допуски.
4. Данилевский, В.В. Справочник молодого машиностроителя. Справочник для молодых рабочих машиностроительных заводов [Текст] / В. В. Данилевский. – М.: Высшая школа, 1993. – 648 с.
5. Клепиков, В.В. и др. Технология машиностроения [Текст]: учебник / В. В. Клепиков, А. Н. Бодров. – 2-е издание – М.: ФОРУМ, 2008. – 864 с.: ил.
6. Кувалдин, Ю.И. Расчет припусков и промежуточных размеров при обработке резанием [Текст] / Ю.И. Кувалдин. – Киров: Изд-во ВятГУ, 2005. – 163 с.
7. Лебедев, Л. В. и др. Технологии машиностроения [Текст]: учебное пособие / Л. В. Лебедев, В. У. Мнацаканян, А. А. Погодин и др. – Старый Оскол: ТНТ, 2011. – 424 с.
8. Меринов, В.П. и др. Технология изготовления деталей. Курсовое проектирование по технологии машиностроения [Текст]: учебное пособие / В. П. Меринов, А. М. Козлов, А. Г. Схиртладзе. – 2-е изд., перераб. и доп. – Старый Оскол: ТНТ, 2010. – 64 с.
9. Плоткин, И. Б. Операционные припуски и допуски на механическую обработку [Электронный ресурс] / И. Б. Плоткин. – М.–Л.: Машгиз, 1947. – 145 с. // Научная библиотека диссертаций и авторефератов: [сайт]. Режим допуска: disserCat <http://www.dissercat.com/content/obespechenie-achestva-i-proizvoditelnosti-tekhnologicheskikh-razmernykh-raschetov-pri-zadan#ixzz2O4jneA6s>
10. Проектирование технологических операций металлообработки [Текст]: учебное пособие / Л.А. Чупина, А.И. Пульбере, А.Г. Схиртладзе [и др.] – Старый Оскол: ТНТ, 2010. – 636 с.
11. Расчет припусков и межпереходных размеров в технологии машиностроения [Текст] / Я.В. Радкевич, В. А. Тимирязев, А. Г. Схиртладзе. – М.: Высшая школа, 2004. – 272 с.
12. Соколовский, А. П. Научные основы технологии машиностроения [Электронный ресурс] / А. П. Соколовский. – М.–Л.: Машгиз, 1955. – 515 с. // Научная библиотека диссертаций и авторефератов: [сайт]. Режим допуска: disserCat <http://www.dissercat.com/content/obespechenie-achestva-i-proizvoditelnosti-tekhnologicheskikh-razmernykh-raschetov-pri-zadan#ixzz2O4jneA6s>
13. Схиртладзе, А. Г. и др. Технологические процессы в машиностроении [Текст]: учебник / А.Г. Схиртладзе, С.Г. Ярушин. – Старый Оскол: ТНТ, 2001. – 524 с.
14. Технология машиностроения для студентов высших учебных заведений / Л.В. Лебедев, В. У. Мнацаканян, А. А. Погонин и др. – М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 528с.
15. Черепяхин, А.А. Технология обработки материалов [Текст]: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / А. А. Черепяхин. – 3-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 272 с.

## ДЕФОРМАЦИЯ МОРАЛЬНО-ЭТИЧЕСКОЙ ФОРМЫ ОБЩЕСТВЕННОГО СОЗНАНИЯ<sup>3</sup>

Исследовательская творческая работа<sup>4</sup>

**Автор:**

обучающийся II курса группы ТПС9-11  
Лимаренко Валерий Витальевич

**Руководитель:**

преподаватель философии II категории  
Рубан Ольга Владимировна

### ВВЕДЕНИЕ

Проблемы формирования общественного сознания уже не первое десятилетие волнуют философов, психологов и социологов. Данный интерес обусловлен значимостью влияния общественного сознания на наше индивидуальное сознание и жизнедеятельность общества в целом.

Практически любой социум, независимо от своих размеров, устойчивости и степени интегрированности, обладает тем или иным сознанием. Историческая реальность, отражаясь в умах людей, порождает общественные настроения, идеологии, социальные психологии, национальные характеры и прочее. Те, в свою очередь, оказывают действенное влияние на реальность. Общественное сознание служит основой культурной деятельности и оказывает влияние на индивидуальную психологию каждого человека, входящего в социум.

Проблему общественного сознания принято рассматривать в нескольких аспектах, в зависимости от научных отраслей:

- социология рассматривает его как один из важнейших механизмов жизни общества, включенный в протекание всех социальных процессов;
- этнопсихология - как проявление характерных черт народов;
- философия данная проблема интересуется с позиции ценностных ориентиров общества и значения общественного сознания на развитие, как социальных институтов, так и личности.

Одним из первых исследователей проблемы был немецкий философ Вильгельм Вундт, рассматривающий её в контексте этнопсихологии. Изменчивостью коллективных представлений и механизмов их формирования занимался французский философ Люсьен Леви-Брюль и выдающийся русский учёный Лев Семёнович Выготский. Клод Леви-Стросс структурировал культурную и ментальную составляющую народностей, тем самым уводя данную проблему в духовную сферу общества.

Исследованием и систематизацией проблемы «Человек - сознание», на Западе, активно занималась так называемая Школа «Анналов», основателями которой в 1929 году стали Марк Блок и Люсьен Февр. Особенно характерен для Школы «Анналов» интерес к скрытым, потаенным уровням общественного сознания, не выраженным четко и не формулируемым эксплицитно, для которых был изобретен термин, получивший в дальнейшем самое широкое распространение - ментальность. Ментальность стала одним из главных научных понятий Школы, а история ментальностей - главным аспектом ее деятельности.

Значительный вклад в исследование общественного сознания внесла русская философия, в лице Л.С. Выготского и П. А. Флоренского. Наиболее выдающимся советским учёным является, прежде всего, доктор философских наук Б. А. Грушин, который проанализировал

<sup>3</sup> I место на научно-практической конференции «НОУ-2013» в ГАОУ СПО (ССУЗ) ЧО «Политехнический колледж». Секция «Социология. Психология. Педагогика».

<sup>4</sup> Исследовательская творческая работа публикуется без приложения.

целый пласт общественных представлений - от времен Н. С. Хрущёва, до конца брежневской эпохи. Среди современных исследователей массового сознания, прежде всего, можно выделить работы публициста Д. В. Ольшанского «Политическая психология», и С. Г. Кара-Мурзы «Манипуляции общественным сознанием».

Таким образом, исследование общественного сознания включает не только его формы и структуру, а наибольшее значение приобретает проблема его планомерного или стихийного формирования под воздействием внешних сил.

Целью нашей работы является анализ современного состояния морально-этической сферы общественного сознания, его деформации и искажения в молодёжной среде.

Для реализации цели необходимо решить следующие задачи:

1. систематизировать понятийный аппарат;
2. систематизировать основные подходы к проблеме искусственной манипуляции общественным сознанием;
3. проанализировать взаимосвязь речевой культуры и состояния общественного сознания;
4. проанализировать нравственное состояние современного российского общества, прежде всего молодёжи, на примере города Магнитогорска;
5. проанализировать последствия деформации сознания на дальнейшее развитие и функционирование общества.

Объектом исследования является общественное сознание современной российской молодёжи.

Предмет исследования - моральные ценности и речевая культура современной молодёжи, на примере обучающихся второго курса ГАОУ СПО (ССУЗ) ЧО «Политехнического колледжа».

Основные методы, применяемые в данной работе относятся к двум группам:

1. теоретические методы исследования: анализ и обобщение теоретической информации, прогнозирование вектора развития общественного сознания в морально-этической сфере;
2. эмпирические методы исследования: анкетирование, наблюдение, контент-анализ, исследование причинных связей.

Структура работы состоит из:

- введения;
- первой главы, где рассматриваются теоретические вопросы в обобщенном виде;
- второй главы, в которой анализируются результаты исследования проблемы морально-этического сознания представителей молодёжи города Магнитогорска
- заключения.

Работа имеет практическое значение, так как результаты исследования можно применить в качестве материала, для проведения воспитательной и агитационной работы среди молодёжи, как наиболее активной социальной группы в рамках ГАОУ СПО (ССУЗ) ЧО «Политехнический колледж».

## **1. ПРОБЛЕМА МАССОВОГО СОЗНАНИЯ В ФИЛОСОФИИ**

### **1.1. Массовое сознание: понятие и формы**

Начиная исследование о проблеме деформации массового сознания, необходимо начать с определения основных понятий: сознание, массовое сознание, мораль, нравственность и деформация сознания.

Итак, философский словарь даёт следующую трактовку:

сознание – высшая, свойственная лишь человеку форма отражения объективной действительности, способ его отношения к миру и самому себе, опосредствованный всеобщими формами общественно-исторической деятельности людей [20] .

Массовое сознание - общественное сознание масс (классов, социальных групп) кон-

кретного общества, отражающее условия их повседневной жизни, потребности, интересы [15].

Массовое сознание включает в себя распространенные в обществе идеи, взгляды, представления, иллюзии, социальные чувства людей. Его состояние выражают общественное мнение, настроения и действия масс. Массовое сознание складывается под воздействием различных факторов: как результат влияния непосредственных условий жизни, происходящих в обществе событий и процессов, господствующей идеологии, которая навязывается всеми средствами духовного воздействия. С этой целью широко используются средства массовой информации, применяются различные способы манипулирования массового сознания. Будучи духовным продуктом объективных процессов, отражением особого рода социальной практики, оно оказывает активное воздействие на многие стороны жизни общества, выступая в качестве одного из регуляторов массовых форм поведения людей. Социальная значимость его, при этом, неуклонно возрастает по мере усиления роли масс в общественной жизни. В связи с демократизацией, возросшей политической активностью населения, в условиях современной российской государственности, массовое сознание и качественные сдвиги в нём, являются одним из показателей развития общества. Более того, социальная система в целом может стабильно функционировать, лишь постоянно воспроизводя в массовом масштабе адекватное ей содержание массового сознания.

Традиционно, понятие массового сознания рассматривается как синоним общественно-го сознания, но, известный российский социолог Б.А. Грушин, исследуя данную проблему, пришёл к выводу о том, что подобное отождествление недопустимо. Его размышления выразились в концепции множественности массового сознания, существующего и действующего в том или ином обществе. При такой интерпретации массового сознания общественному мнению была отведена более узкая, специфическая сфера «моментально» меняющегося массового сознания, проявляющегося в его отношении к отдельным, «точечным» объектам действительности. Зондажи, опросы общественного мнения фиксируют именно эти краткосрочные точки массового сознания [17].

Общественное сознание - отражение общественного бытия; совокупность коллективных представлений, присущих определённой эпохе.

Общественное сознание нередко противопоставляется индивидуальному сознанию как то общее, что содержится в сознании каждого человека как члена общества.

Общественное сознание, складываясь из сознаний составляющих общество людей, не является его простой суммой, а обладает некоторыми системными свойствами, не сводимыми к свойствам индивидуального сознания.

В нашей работе мы будем опираться на определение понятия массовое сознание, которое даёт «Философский словарь». В дальнейшем понятие массовое сознание будет употребляться в качестве синонима общественного сознания.

Массовое сознание является надиндивидуальным и формируется автоматически в силу принадлежности того или иного человека к определенному классу, этносу, профессии и т.д. Идентифицировать свою принадлежность к той или иной социальной общности - это значит впустить в содержание своего личностного сознания какие-то общие с другими людьми интересы, потребности, цели, установки, т.е. проявить единодушие и единомыслие. И в этом смысле массовое сознание безлично: оно характеризует общее содержание усреднено-надиндивидуального сознания, присущего тем или иным социальным группам. Например, представители одной и той же социальной группы, политической партии и т.д., примерно одинаково оценивают и интерпретируют происходящие в обществе события. Кроме того, массовое сознание всегда конкретно исторично, но при этом, сломить многие стереотипы крайне сложно.

Начало изучению такого феномена как массовое сознание положили социологи и, прежде всего, Эмиль Дюркгейм. Отправным пунктом его теории было положение о том, что социальные факты необходимо рассматривать «как вещи, т.е. «не пытаться искать объяснения общественным институтам внутри индивидуального сознания, а смотреть на них как на

независимую от личности исследователя реальность, «не проницаемую для ума» и не сводимую к другим ее видам» [13].

По отношению к индивиду социальные факты – явление внешнее и, хотя общества состоят из отдельных людей, но законы, по которым они существуют, это уже не те законы, которыми управляется жизнь и психология каждого отдельного человека. Целое не сводимо к частям. «Состояния коллективного сознания по сути своей отличаются от состояний сознания индивидуального, это представления другого рода. Мышление групп иное, нежели отдельных людей, у него свои собственные законы» [13]. До исследований Э. Дюркгейма считалось, что психика может быть только индивидуальной.

Русский психолог Л.С. Выготский связывал развитие психики с развитием культуры использования определённой системы знаков, речевых символов. Таким образом, особенности общественного сознания определяются принципами и структурными особенностями знаковых систем, принятыми в обществе. Дальнейшие исследования данной проблемы всё чаще указывают на значительный культурный аспект и значение такого явления как массовое сознание, выделяя в нём такие элементы как ментальность, мораль, общественное мнение.

Структура массового сознания представляет собой совокупность различных форм:

- религиозно-мифологическую;
- политическую;
- правовую;
- экономическую;
- морально-этическую.

О последней форме – морально-этической и будет идти речь в нашей работе. Многие философы сходятся на том, что именно эта форма является ядром массового сознания, содержит в себе то самое «коллективное бессознательное», определяющее поведение индивидов, о котором говорил К.Г. Юнг. Помимо психоанализа, проблема морали рассматривалась и с этических позиций в работах И. Канта, Г. Гегеля и многих других философов. Так Г. Гегель полагал, что мораль вырастает из нравственности и затем обратно переходит в нравственность [13].

Рабочим определением понятий мораль и нравственность будут являться следующие:

Мораль – особая форма общественного сознания и вид общественных отношений; один из основных способов регуляции действий человека в обществе с помощью норм.

Мораль представляет собой систему, обладающую определенной структурой и автономией. Важнейшими элементами морали предстают моральное сознание, нравственные отношения, нравственная деятельность и моральные ценности.

Нравственность - в широком смысле: особая форма общественного сознания и вид общественных отношений; в узком смысле: совокупность принципов и норм поведения людей по отношению друг к другу и обществу.

Нравственность представляет собой ценностную структуру сознания, общественно необходимый способ регуляции действий человека во всех сферах жизни, включая труд, быт и отношение к окружающей среде.

Большинство исследователей не различает этих понятий. Однако в прошлом и настоящем были и есть попытки их разграничения. Г. Гегель, усматривая в морали и нравственности две ступени развития «Объективного духа» связывал первую с внутренней стороной воли человека (его личными убеждениями, мотивами поведения, целями, намерениями), вторую – с диалектическим единством всеобщей и единичной воли, проявляющихся в семье, гражданском обществе и государстве. В отечественной литературе встречаются разграничения такого рода: мораль – форма внешнего побуждения к определенному поведению и контроля за ним, а нравственность – форма внутреннего, личностного побуждения к нему и его оценки. [19]

В нашей работе мы будем рассматривать мораль в качестве оценочной стороны нравственного сознания.

Нравственное сознание - это совокупность определённых чувств, воли, норм, принципов, идей, через которые субъект отражает мир ценностей добра и зла.

В нравственном сознании обычно выделяют два уровня: психологический и идеологический.

Психологический уровень включает в себя бессознательное, чувства, волю. В бессознательном проявляются остатки инстинктов, естественные нравственные законы, психологические комплексы и другие феномены. К нравственным чувствам относятся чувства любви, сострадания, благоговения, стыда, совести, ненависти, злобы и др. Нравственные чувства отчасти являются врождёнными, т.е. присущими человеку от рождения, данные ему самой природой, а отчасти они воспитуемы. Воля рассматривается как субъективная способность к самодетерминации индивида, характеризующая человеческую свободу при выборе добра или зла.

Идеологический уровень нравственного сознания включает в себя нормы, принципы, идеи, теории.

Наиболее плодотворно в нашей литературе особенности морали как формы общественного сознания исследованы О.Г. Дробницким. Он раскрыл общую структуру морального сознания как системы форм, нарастающих по степени своей обобщенности и независимости от конкретных ситуаций поведения: норма - система норм - моральные качества - моральный идеал - моральные принципы - понятия, задающие нормативный смысл социальной действительности (справедливость, общественный идеал, отчасти смысл жизни) - понятия, задающие особый уровень развития личности (долг, ответственность, честь, достоинство). Все эти формы морального сознания являются разновидностями требований к поведению. Мораль совпадает с моральным сознанием и выражает глубинные, согласующиеся с общесоциальными законами детерминанты поведения, которые не обнаруживаются на поверхности межлических отношений [18].

Моральное сознание, как и любая другая форма массового сознания, исторично. С развитием общества происходит изменение моральных принципов: то, что раньше было приемлемо с точки зрения нравственности, сегодня может осуждаться и наоборот. Но, при этом, в морали есть и общечеловеческие элементы, имеющие непреходящий смысл. Это связано с отражением в сознании общественного характера жизни людей. Так моральные установки, данные в различных религиозных трактатах, отражаются в нормах права, либо регулируются общественными институтами.

## **1.2 Проблема изменения общественного сознания в современном российском обществе**

Поскольку основой массового сознания является его морально-этическая форма, то её искажение закономерно приведёт к изменению все остальных форм. В нашей работе рассматривается не просто проблема изменения нравственного сознания, т.к. мы уже выяснили, что она всегда конкретно-исторична, т.е. неизбежно меняется, но важным вопросом является деформация морально-этической формы массового сознания. Проблема деформации сознания современного российского общества рассматривается в работах социолога С.Г. Карамурзы. Он рассматривает данную проблему как историческое искажение общественного сознания, его изменение и уродование через насаждение чуждых, прежде всего либеральных, идеалов западной культуры. Историк Р.Г. Амиров так же говорит о деформации сознания в историческом контексте, указывая на следующие негативные моменты: «при социализме наш народ отличался коллективизмом, дружелюбием, отзывчивостью, патриотизмом, аскетичностью во имя «светлого» будущего, романтизмом и героизмом. После «демократических реформ» получили совершенно другого человека (конечно, хочу надеяться, что это не большинство) с полярным сознанием, душой и поведением. Сегодняшний человек отличается эгоцентрическим индивидуализмом, стремлением к накопительству и наживе, обману, гедонизму и ориентацией к жизни «одного дня» без заглядывания на будущее» [15].

Основным показателем, говорящим об ухудшении состояния российского общества, о

его моральном упадке или деформации говорит следующий показатель – индекс качества жизни. «Если по ресурсам Россия самая богатая страна в мире, то по индексу качества жизни (ИКЖ) Россия занимает 80-е место. Как пишет В. Голубев, директор Института глобальных проблем энергоэффективности и экологии: «Россия переживает острый социогуманитарный кризис – кризис человека и модели развития... За 18 лет так называемых реформ число умерших превысило количество родившихся на 13 млн. человек, и ещё 18 млн. составляют не родившиеся у них дети. То есть 31 млн. человек за эти годы недобрало население России» [17].

Всё чаще приходится слышать, что современное российское общество находится в состоянии моральной деградации. Рассматривая проблему деградации через призму массового сознания необходимо учитывать такие показатели, как отношение к закону, старшему поколению, особенности поведения в обществе, этику и деформацию языка.

Наиболее влиятельными агентами в современном обществе, оказывающими влияние на массовое сознание являются средства массовой информации. Большинство установок приобретаются человеком в готовом виде из социального опыта и культуры. Массовое сознание редко стремится выработать отношение к социальным и политическим явлениям и процессам. Оно предпочитает получать его в готовом виде из СМИ. В управлении массовым сознанием и поведением, как правило, применяются уже имеющиеся установки, которые позволяют формировать на их основе новые и не тратить усилия на разрушение закрепившихся в течение длительного времени старых.

Возможности управления массовым сознанием и поведением связаны с действием целого ряда элементов, лежащих в сфере бессознательного. Наиболее значимые из них с точки зрения массового влияния – это установки и стереотипы.

Установка – это состояние внутренней готовности субъекта реагировать определенным образом на объекты действительности или на информацию о них [10].

В социальной психологии принято выделять несколько функций установки в процессе познания и мотивации поведения: познавательную (регулирует процесс познания), аффективную (канализирует эмоции), оценочную (предопределяет оценки) и поведенческую (направляет поведение).

Кроме указанных функций установки следует выделить еще одну, наиболее значимую с точки зрения воздействия на массовое сознание и поведение. Это функция барьера. Сформировавшаяся в сознании человека установка не допускает в него информацию, которая могла бы ей противоречить.

Положительная установка по отношению к человеку или явлению заставляет подсознательно не замечать и не запоминать информацию противоположного характера.

Негативная установка не позволяет видеть в субъекте ничего положительного. Негативная установка направляет личностное или массовое внимание лишь на одну сторону объекта, осуществляет своеобразный отбор информации.

Более сложную структуру по сравнению с установкой имеет стереотип. Это понятие было впервые использовано американским журналистом и политологом Уолтером Липпманом в работе «Общественное мнение».

Стереотип – устойчивый, мало зависимый от эмпирического познания образ окружающих предметов или явлений.

В современном обществе основным источником стереотипов все чаще становятся соответствующим образом подобранные сообщения СМИ.

Современный российский психолог А. П. Назаретян, признавая устойчивость стереотипа, отмечает возможность его «переворачивания». Так, по его мнению, стереотипы, сформированные советской пропагандой, не смогли устоять перед потоками противоположной им информации, хлынувшей из средств массовой информации в период горбачевской «гласности» (вторая половина 1980-х годов). Однако, не поддаваясь разрушению, они перевернулись на противоположную сторону. В этот период популярными стали утверждения, что западный (особенно американский) капитализм и есть то идеальное общество, к которому следует

стремиться. Установки и стереотипы массового сознания играют значительную роль в формировании образа мира, как отдельного человека, так и больших социальных и культурных общностей [11].

Устойчивость образа мира может быть достигнута за счет сознательного и управляемого конструирования его не только с помощью СМИ, но и большинством других институтов социализации личности. Образ мира предлагает индивидуальному и массовому сознанию не только систему стереотипизированных образов предметов и явлений, но и готовые образцы (модели) поведения в той или иной ситуации. Поэтому говоря о деформации массового сознания невозможно обойти стороной воздействие на него СМИ, как самого эффективного средства формирования и управления им.

### 1.3 Язык, сознание и мышление

*Прекрасная мысль теряет всю свою цену,  
если дурно выражена,  
а если повторяется,  
то наводит на нас на скуку.*

*Франсуа-Мари Аруэ Вольтер*

Язык является отличительной чертой человека. При этом, говоря о человек, мы всегда связываем его язык со способностью мыслить, а значит с сознательной частью его бытия. Для животных язык – это способ сигнализации выражения субъективного состояния: голода, жажды, страха и т.д. «Язык животных никогда не достигает в своей функции акта полагания некоего абстрактного смысла в качестве предмета общения. Содержанием общения животных всегда является наличная в данный момент ситуация. Человеческая же речь «оторвалась» вместе с сознанием от своей ситуативности. У людей существует потребность что-то сказать друг другу. Эта потребность реализуется благодаря соответствующему строению мозга и периферического речевого аппарата. Звук из выражения эмоций превратился в средство обозначения образов предметов, их свойств и отношений.

Итак, рассмотрим подробнее, что есть язык и каким образом он связан с мышлением.

«Литературная энциклопедия» даёт следующую трактовку данному понятию: язык – это совокупность способов выражения мысли с помощью слов [17].

«Энциклопедия Кругосвет», в свою очередь, даёт более широкое толкование и определяет язык, как систему единиц, реализуемых некоторыми чувственно воспринимаемыми средствами, причём некоторые комбинации этих единиц в силу договоренности (конвенции) имеют значение и, следовательно, могут быть использованы для целей общения [20].

Данное понятие в дальнейшем мы будем использовать в качестве рабочего.

Говоря о языке человека, можно выделить две основополагающие функции: язык – как средство общения и язык – как способ мышления, которые, в свою очередь, являются взаимодополняющими.

Язык, как средство и способ мышления, проявляет себя в уникальной способности человека – связанной речи, которая представляет собой целенаправленный процесс обмена информацией.

«Посредством языка мысли, эмоции отдельных людей превращаются из их личного состояния в общественное, в духовное богатство всего общества. Благодаря языку человек воспринимает мир не только своими органами чувств и думает не только своим мозгом, а органами чувств и мозгом всех людей, опыт которых он воспринял с помощью языка. Храня в себе духовные ценности общества, будучи материальной формой конденсации и хранения идеальных моментов человеческого сознания, язык выполняет роль механизма социальной наследственности [19].

Взаимопонимание между участниками общения, даже говорящими на одном языке, при этом, не является безусловным. «...Одно и то же нравоучительное изречение в устах юноши,

понимающего его совершенно правильно, не имеет (для него) той значимости и широты, которые оно имеет для духа умудренного житейским опытом зрелого мужа; для последнего этот опыт раскрывает всю силу заключенного в таком изречении содержания» [9].

Значит, способ выражения мыслей, их речевое обрамление, напрямую связано с культурным уровнем, ценностями и установками участников общения. Американский этнолингвист начала XX века Бенджамин Ли Уорф стал автором концепции, получившей в дальнейшем название «гипотеза Сепира-Уорфа», согласно которой структура языка определяет мышление и способ познания реальности. Люди, говорящие на разных языках, по-разному воспринимают мир и по-разному мыслят. Подобные идеи были высказаны ещё в начале XIX века немецким филологом Вильгельмом фон Гумбольдтом, который связывал язык народа с его индивидуальным мирозерцанием. Согласно работам В. фон Гумбольда и его ученика Э. Сепира мышление определённого народа определяется степенью развития его культуры. Российский лингвист, профессор, доктор филологических наук, заведующий кафедрой русского языка, директор Института лингвистики Российского государственного гуманитарного университета М. А. Кронгауз констатирует, что современное состояние русского языка находится «на грани нервного срыва». В современном российском обществе наблюдается тенденция к упрощению языка, в этой связи можно говорить об упрощении мышления и падении культуры.

### **Выводы по разделу**

1. Массовое сознание не есть просто совокупность индивидуального сознания отдельных людей, а является самостоятельным и сложным явлением.
2. Массовое сознание зависит от различного рода факторов, влияющих на его формирование, сохраняя при этом конкретно-исторический характер.
3. Проблемой современного российского общества является деформация массового сознания, которая, во многом, происходит под воздействием средств массовой информации.
4. Степень речевого богатства и уместность употребления тех или иных выражений отражает общественное сознание народа, определяет степень и направление развития его культуры.

## **2. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОБЛЕМЫ ДЕФОРМАЦИИ МОРАЛЬНО-ЭТИЧЕСКОЙ ФОРМЫ ОБЩЕСТВЕННОГО СОЗНАНИЯ**

### **2.1 Исследование проблемы деформации общественного сознания**

Проблемой мониторинга и исследования нравственного состояния российского общества занимается немалое количество отечественных социологов и социологических служб. Прежде всего, конечно, ведущую роль играет Всероссийский центр исследования общественного мнения, на данные которого мы и будем ссылаться в дальнейшем. Кроме того, за основу исследований, проводимых в «Политехническом колледже», мы взяли анкетирование, проводимое ВЦИОМ, в течение нескольких лет, для того, чтобы проследить динамику качественных изменений в общественном сознании.

Для того чтобы оценить масштабы исследуемой проблемы, обратимся к работе член-корреспондент РАН, заместителя директора Института психологии РАН А.В. Юревича. Он указывает основные симптомы моральной деградации современного российского общества, сравнивая по различным критериям их с подобными же явлениями в развитых странах Запада. «Так, количество убийств на 100 тыс. жителей в нашей стране почти в 4 раза больше, чем в США (где ситуация в данном отношении тоже очень неблагоприятна) и примерно в 10 раз превышает их распространенность в большинстве европейских стран. По количеству самоубийств Россия в 3 раза опережает США, занимая 2-е место в Европе и СНГ не только среди населения в целом, но и среди молодёжи в возрасте до 17 лет (в данном случае, после Казах-

стана). По индексу коррупции за 6 лет (2002-2008 гг.) Россия переместилась с 71-го на 147-е место в мире, а общий объем коррупционного оборота в РФ оценивается экспертами в 250-300 млрд. долл. в год. Численность жертв несчастных случаев, таких как случайные отравления алкоголем и ДТП, свидетельствуют если не о массовом «нежелании жить» (психоаналитическая интерпретация подобных ситуаций), то, по крайней мере, о безразличном отношении многих наших сограждан к своей и к чужой жизни. В совокупности приведённые данные выстраиваются в целостную картину, свидетельствующую о болезненном состоянии общества» [16].

Для того чтобы сравнить общероссийскую картину, приведём статистику по Челябинской области и городу Магнитогорску за 2011 год:

Данные по Челябинской области за 2011 год: за период 2005-2009 гг. население региона сократилось на 43 тыс. человек. Среди всех умерших мужчины составили 52,6%, среди скончавшихся в трудоспособном возрасте их процент составил 80%. Смертность от болезней системы кровообращения составила 760 на 100 тыс. человек. Смертность от злокачественных новообразований составила 226,3 случая на 100 тыс. населения (российский показатель – 206,9 случая на 100 тыс. населения). В Европе этот показатель 65 на 100 тыс. населения. Третье место в перечне причин смертности населения области стабильно принадлежит несчастным случаям, отравлениям и травмам. Смертность от внешних причин в Челябинской области выше, чем в среднем по России на 13% – 181,9 случая на 100 тыс. населения. При этом 74% умерших от внешних причин находились в трудоспособном возрасте. Наибольший вес в числе травм отравлений и внешних причин имеют самоубийства (20%) – то есть самостоятельно сводит счеты с жизнью каждый пятый. Пораженность населения Челябинской области ВИЧ-инфекцией превышает общероссийский показатель почти в два раза (631,1 человек на 100 тыс. населения против 335,4 по России). Показатель заболеваемости ВИЧ напрямую зависит от числа внутривенных наркоманов и лиц, ведущих антисоциальный образ жизни. Согласно данным статистики, хроническим алкоголизмом страдают 53 тыс. 619 южноуральцев. За пять лет рост заболеваемости алкоголизмом – 3,6%. Рост наркопотребителей принял эпидемический характер, с 1990 года наркомания выросла в 43 раза. По данным эпидемиологического исследования курит 67% населения региона в возрасте от 18 до 67 лет. Наибольшее распространение курение получило среди мужчин от 18 до 44 лет (89,9%).

Данные по городу Магнитогорску за 2011 год показывают следующую картину: в среднем ежегодно умирает 6000, а рождается 4500 человек. За 10 лет численность населения города снизилась с 431 тысячи до 409 тыс. на 20 тыс с лишним. Среди причин смерти на первом месте смертность от болезней системы кровообращения - в среднем 3500 ежегодно. На втором - от онкологических заболеваний - около 1000 человек. Неестественные причины смерти - 700 человек. Это: суицид 130 человек (попытка свыше 300), убийства в пределах 100, отравление алкоголем до 300, утонувших 20 человек, погибших в ДТП 50 человек. Растёт количество онкологических больных - 1650 чел., сифилис 210 чел., СПИД-177 чел. Цифры могут меняться, но не в сторону улучшения. Уровень преступности в 2009 году по отношению к 2008 вырос на 10% такая же ситуация и сегодня. Количество наркоманов в 2010 году увеличилось в два раза по отношению к 2009 году.

Итак, многие общественные деятели и учёные буквально бьют тревогу, говоря о вымирании трудоспособного населения Российской Федерации и моральной деградации молодёжи [23].

## 2.2 Исследование отношения молодёжи к нецензурной лексике

В рамках исследования проблемы деформации общественного сознания, нами было проведено социологическое исследование отношения молодёжи (возраст от 14 до 20 лет) к употреблению нецензурной лексики в формальной и неформальной речи.

Первый этап социологического исследования проводился посредством анкетирования на основе кластерной выборки. В анкетирование приняли участие обучающиеся двух групп

второго курса Магнитогорского «Политехнического колледжа». Всего в анкетировании принял участие 41 респондент, из них 25 юношей и 16 девушек в возрасте от 15 до 19 лет. Респондентам предлагалось ответить на ряд вопросов, касающихся их отношения к употреблению нецензурной лексики.

В рамках социологического исследования респондентам предлагались вопросы исследования 2012 года. В частности, на вопрос «Как вы считаете, насколько допустимо хамство, грубость и нецензурная брань в обществе?» в 2012 году ответы респондентов распределились следующим образом: 20% заявили, что данное явление «никогда не может быть оправдано», 56% ответили, что «иногда это допустимо», 16% утверждают, что «к этому стоит относиться снисходительно» и 8% затрудняются с ответом. Результаты исследования 2013 года отличаются незначительно. Так, 36% респондентов считают, что нецензурная брань, грубость и хамство «никогда не может быть оправдано», 54% считают, что «иногда это допустимо», 7% относятся снисходительно и 3% затрудняются с выбором ответа.

Таким образом, учитывая особенности респондентов первого опроса, большинство которого составляли обучающиеся третьего курса СПО в возрасте от 18 до 20 лет и респондентов второго опроса среди обучающихся СПО второго курса в возрасте от 16 до 18 лет, отношение к нецензурной брани среди молодёжи в основном негативное, но в случае необходимости её употребление допускается.

Второй вопрос анкеты звучал следующим образом: «Применяете ли Вы нецензурные слова (мат) и выражения в общении с друзьями?», кроме того, предлагалось отметить, насколько часто респонденты употребляют в своей речи нецензурную лексику. В результате, используют нецензурную лексику 66% респондентов, 24% не используют и 7% затрудняются с ответом. Следующий вопрос «Насколько часто в общении с друзьями Вы используете мат» выявил, что 7%, затрудняющихся ответить, всё же используют мат в неформальном общении с друзьями. Итак, редко применяют нецензурную лексику в неформальном общении 29% респондентов, достаточно часто – 39%, очень часто – 5% и всегда – 3%. Таким образом, для неформального общения в молодёжной среде нецензурная лексика считается нормой, поэтому негативное отношение к нецензурной брани можно рассматривать с тех позиций, что молодёжь, чаще всего, не считает мат – бранью и грубостью.

Следующая группа вопросов «Используете ли Вы нецензурную лексику (мат) в общении с родителями?» и «Насколько часто в общении с родителями Вы используете мат?» выявила следующую тенденцию: 17% респондентов используют в общении с родителями мат, 80% – не используют и 3% - затрудняются с ответом. При этом, ответ на вопрос о частоте употребления дал следующие результаты: 84% или 34 человека опрошенных никогда не употребляют мат в присутствии родителей, т.е. один из тех, кто выбрал вариант «затрудняюсь ответить» относится к первой группе респондентов. Редко применяют нецензурную лексику в присутствии родителей 7% респондентов, 9% - достаточно часто. Таким образом, применение нецензурной лексики в семье не является нормой для современного общества, но 16% респондентов, употребляющих её в семейном общении говорят о негативной тенденции.

Ответы на вопрос «Используете ли Вы мат в общении с незнакомыми и малознакомыми людьми?» распределились следующим образом: 12% респондентов ответили утвердительно, 79% - отрицательно и 9% затрудняются с выбором. Таким образом, большинство респондентов (79%) не использует мат в общении с малознакомыми людьми, но, анализируя результаты предыдущих выборов, можно предположить, что к 12% одобряющих данное явление, могут примкнуть 9% затрудняющихся с выбором.

Следующая группа вопросов «Считаете ли Вы возможным применение мата в формальном общении?» и «Как часто Вы используете мат в формальном общении?» ставила целью определить место нецензурной лексики в формальном общении. В результате, мы получили следующие данные: 90% респондентов считают мат недопустимым в формальном общении, 5% допускают, либо затрудняются с ответом. При этом, на второй вопрос, о частоте употребления нецензурных выражений, только 42% респондентов заявили, что никогда не применяли их в формальном общении, 49% выбрали вариант «редко» и 9% – «достаточно

часто». Таким образом, если большинство респондентов не одобряет нецензурные выражения в формальном общении, прежде всего с преподавателями (т.к. вопрос для респондентов конкретизировался), то не употребляют их в своей речи только 42% респондентов. В результате, можно сделать вывод, что использование нецензурной лексики в формальном общении постепенно становится нормой, хотя и неосознаваемой. Данный вывод подтверждается распределением ответов на следующий вопрос – «Оцени своё отношение к нецензурной лексике». Так, отрицательно относятся к данному явлению 32% респондентов, положительно - 9% и нейтрально - 59%. Если соотнести полученные результаты с ответами на первый вопрос, то, предположение данное вначале, подтверждается. Так, в общей совокупности одобрительно относятся к нецензурной лексике 68% респондентов (включая нейтральное отношение к мату), негативно - только 32%. Респонденты, считающие хамство, грубость и нецензурную брань негативным явлением составляют 36%, остальные в той или иной степени оправдывают данное явление.

### 2.3 Исследование отношения к нецензурной лексике пользователей Рунета

Второй этап исследования представлял собой опрос пользователей Рунета о популярности видеоблогов «+100500» и «This is хорошо». Данные видеоблоги представляют собой набор сюжетов, размещённых в сети интернет, которые сопровождаются остроумными комментариями ведущего. При этом видеоблог «+100500», можно посмотреть не только в сети, но и на канале «Перец», ориентированном на молодёжную и мужскую аудиторию.

Всего в опросе, размещённом на интернет странице в социальной сети «В Контакте» приняли участие 90 человек в возрасте от 18 лет и старше, среди них 44 человека - девушки и 46 человек - юноши.

Целью исследования было выявить предпочтения пользователей Рунета среди популярных видеоблогов. Для более полного и объективного освещения опроса, нами подготовлены статические данные о популярности данных видеоблогов, согласно количеству просмотров на ресурсе You Tube. Кроме того, в ходе просмотра видеороликом, набравших наибольшее количество зрителей, нами было подсчитано количество употребляемых нецензурных выражений.

Итак, по данным You Tube, наиболее популярным является видеоблог «+100500», набравший максимально 9735864 просмотра (выпуск № 111). Самый популярный ролик видеоблога «This is хорошо» набрал 2652930 просмотров (выпуск № 197). Разница в популярности между ними значительная, что подтверждается и данными социологического опроса. Так на вопрос, «Какой из видеоблогов Вам больше нравится?», 60% респондентов выбрали «+100500» и 40% - «This is хорошо».

Согласно опросу среди респондентов старше 18 лет видеоблог «+100500» пользуется популярностью у 56%. Голоса между мужчинами и женщинами распределились следующим образом: видеоблог «+100500» предпочитают 61% женщин и 59% мужчин, а видеоблог «This is хорошо» - 39% женщин и 41% мужчин. Таким образом, наиболее популярным видеоблогом является «+100500».

В рамках данного исследования, в указанных выше видеоблогах, было подсчитано количество нецензурных слов и грубых выражений. В результате, количество мата в самом популярном выпуске «+100500» составило 13 слов, сказанных как ведущим, так и в рамках представляемых роликов, в течение 4 минут 53 секунд. В видеоблоге «This is хорошо» нецензурных выражений не было, но присутствовали грубые слова в количестве 2 штук, прозвучавшие от ведущего. Таким образом, самый популярный видеоблог «+100500» содержит в своих выпусках недопустимое количество нецензурных выражений (мата). Данное явление позволяет сделать вывод о том, что мат, особенно молодёжной среде, является практически нормой общения, переходя постепенно рамки неформального и проникая формальную речь.

## Выводы по разделу

Наряду с тенденциями углубления алкоголизации и наркоманизации населения, можно наблюдать снижение речевой культуры. Особенно ярко данное явление проявляется в молодёжной среде, которая является отражением культурного состояния общества в целом. Молодёжь наиболее подвержена влиянию СМИ и является самым активным пользователем Интернета. Нецензурная лексика, заполонившая Интернет, не осуждаемая и неконтролируемая, воспринимается как норма. Нейтральное или положительное отношение к мату в совокупности с детским и подростковым алкоголизмом ведёт к деформации общечеловеческих ценностей и разрушению культурных основ общества. Выявленная тенденция характеризует негативное состояние российского общества и вызывает тревогу о судьбе молодого поколения. Современное российское общество в своей речевой культуре постепенно уподобляется знаменитой Эллочке-людоедке, созданной мастерами сатиры И. Ильфом и Е. Петровым. Словарь Элочки-людоедки составлял лишь 30 слов, но ими она могла выразить практически любую свою мысль. Портрет современного молодого человека постепенно сливается с образом этой вульгарной дамы, «обогащая» скудный словарный запас нецензурной лексикой.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Рассматривая проблему деформации общественного сознания молодёжи, её морально - этической формы, мы систематизировали понятийный аппарат, определив, что массовое сознание не есть просто совокупность индивидуального сознания отдельных людей, а является самостоятельным и сложным явлением. Кроме того, массовое сознание зависит от различного рода факторов, влияющих на его формирование, сохраняя при этом конкретно-исторический характер.

Проблемой современного российского общества является деформация массового сознания, которая, во многом, происходит под воздействием средств массовой информации, прежде всего рекламы, являющейся наиболее активным средством воздействия, в виду своего часто мелькания на экране и использования ярких запоминающихся образов, не требующих глубокого осмысления.

Исходя из результатов проведенных социологических опросов, мы видим деформацию основных общечеловеческих ценностей, таких как семья, уважение друг к другу и любовь безо всякой выгоды для себя. Растёт потребительское отношение к жизни и своим близким.

Искажение функций семьи ведёт к тому, что происходит деформация социализации личности. Деформация общественного сознания происходит под воздействием рекламных образов, которые формируют новый идеальный образ успешных мужчин и женщин, и это отнюдь не счастливые семейные пары, уважающие и любящие друг друга, совместно воспитывающие детей, а напротив, залогом успешности является одиночество, стяжательство и себялюбие.

Таким образом, можно сделать следующие выводы:

1. Большинство исследователей отождествляют массовое сознание с общественным сознанием;
2. В современный период развития российского общества общественное сознание находится под сильным влиянием средств массовой информации, наиболее влиятельными из которых являются телевидение и интернет;
3. Деформация общественного сознания проявляется в негативных социальных тенденциях: употреблению алкоголя и наркотиков молодым поколением, дискредитации семейных ценностей.
4. Падение культурного уровня общественного сознания проявляется в упрощении и обеднении речевой культуры.

Данная проблема вышла на государственный уровень. Если во времена царствования Михаила и Алексея Романовых, в XVII веке, за ругань и сквернословие били кнутом и секли

розгами прямо на месте, то в современной России действует административная норма, согласно которой «нецензурная брань в общественных местах» является мелким хулиганством (ст. 20.1 КоАП РФ) и влечет наложение административного штрафа в размере от пятисот до одной тысячи рублей или административный арест на срок до пятнадцати суток. Но, подобные меры не привели к ограничению использования нецензурной лексики в общении, т.к. наказание касается лишь прямого оскорбления [26].

Таким образом, современное российское общество находится в стадии деформации общественного сознания, его морально-этической формы. На сегодняшний день можно констатировать падение ценности человеческой жизни и уважения друг к другу. Возможно, что озадаченность государственной власти данной проблемой, позволит направить вектор общественного развития в положительном направлении, поскольку и в среде «думающей» молодежи данная проблема осознаётся как существенная, а значит социальная база для культурного возрождения существует. Уважение к человеческой жизни и общественным ценностям является условием для формирования гражданского общества, к формированию которого государственная власть предпринимает достаточно серьезные усилия.

### **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ:**

1. Алексеев П. Социальная философия: Учебное пособие. – М.: ООО «Издательство Проспект» 2003. – 302 с.
2. Аронсон Э., Пратканис Э. Р. Эпоха пропаганды: Механизмы убеждения, повседневное использование и злоупотребление. Перераб. изд. – СПб.: прайм-ЕВРОЗНАК, 2003. – 384 с.
3. Барулин В.С. Социальная философия: Учебник. – Изд. 2-е.— М.: ФАИР-ПРЕСС, 2000. – 560 с.
4. Борисов В. А. 82 Демография. – М.: Издательский дом NOTABENE, 1999, 2001. – 272 с.
5. Волков Ю.Г., Добренъков В.И., Нечипуренко В.Н., Попов А.В. Социология: Учебник / Под ред. проф. Ю.Г. Волкова.– Изд. 2-е, испр. и доп.– М.: Гардарики, 2003.– 512 с.: ил.
6. Гегель Г. Наука Логики. – М.: Наука, 2005. – 800 с.
7. Дилигенский Г.Г. Социально-политическая психология. М., 1994. - 294 С.
8. Ермаков Ю.А. Манипуляция личностью: Смысл, приемы, последствия. – Екатеринбург. 1995. – 136 с.
9. Кохановский В. Философия: Учебное пособие для высших учебных заведений. –Изд. 6-е, перераб. и доп. – Ростов н/Д: «Феникс», 2003. – 576 с.
10. Крапивенский С.Э. Социальная философия: Учебник для гуманитар.-соц. специальностей высших учебных заведений. – 3-е изд., исправленное и дополненное. – Волгоград: Комитет по печати, 1996. – 352 С.
11. Новейший философский словарь: 3-е изд., исправл. – Мн.: Книжный Дом. 2003. – 1280 с.
12. Ольшанский Д.В. Основы политической психологии. – Екатеринбург: Деловая книга, 2001. – 496 с.
13. Сорокин П. Б. Общедоступный учебник социологии. Статьи разных лет / Ин-т социологии. – М.: Наука, 1994. – 560 с. – (Социологическое наследие).
14. Спиркин А.Г. Философия: Учебник. – М.: Гардарики, 1998. – 816 с.

### **СПИСОК ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСОВ**

15. [www.aphorism-list.com](http://www.aphorism-list.com)
16. [www.edudic.ru](http://www.edudic.ru)
17. [www.ecsocman](http://www.ecsocman)
18. [www.feb-web.ru](http://www.feb-web.ru)
19. [www.filosofia-totl.narod.ru](http://www.filosofia-totl.narod.ru)

20. [www.gumer.info](http://www.gumer.info)
21. [www.krugosvet.ru](http://www.krugosvet.ru)
22. [www.psylib.org.ua](http://www.psylib.org.ua)
23. [www.slovari.info](http://www.slovari.info)
24. [www.trezvayamagnitka.ru](http://www.trezvayamagnitka.ru)
25. [www.vuzlib.net](http://www.vuzlib.net)
26. [www.vciom.ru](http://www.vciom.ru)
27. [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru)

## ПРОЕКТ КОМПЛЕКСА ДОМЕННОЙ ПЕЧИ С ЗАДАНЫМ ДИАМЕТРОМ ГОРНА<sup>5</sup>

Исследовательская творческая работа<sup>6</sup>

### Авторы:

обучающиеся II курса группы Д-11  
Доминдаров Динус Радикович,  
Галин Марат Булатович

### Руководитель:

преподаватель специальных дисциплин  
I категории  
Манашева Эльвира Борисовна

## ВВЕДЕНИЕ

Доменный цех является одним из основных цехов металлургического комбината. Выплавкой чугуна в доменных печах начинается металлургический цикл.

Доменный цех характеризуется непрерывностью производства, высокой степенью механизации и автоматизации и занимает ведущее положение в системе завода с замкнутым металлургическим циклом, так как, помимо чугуна, вырабатывает доменный газ, используемый как топливо.

За шесть столетий своего существования доменное производство достигло больших успехов. Благодаря совершенствованию подготовки руд к плавке, технологических параметров процесса и конструкции печей, выплавка чугуна одним агрегатом возросла с 0,5-0,7 т. до 10-12 тыс. т/сут. Одновременно сократились затраты твердого топлива с 2,7-3,0 до 0,40-0,45 т/т чугуна, причем во второй половине прошлого столетия часть дорогого и дефицитного кокса научились заменять природным газом, мазутом или каменноугольной пылью.

В ближайшие 50-60 лет, пока имеются достаточные запасы коксующихся углей, доменное производство будет продолжать лидировать в первом металлургическом переделе.

**Актуальность** темы работы заключается в том, что последние 25 лет в России практически не ведется проектирование и строительство новых доменных печей. Исключением не стал и ОАО «ММК», модернизация производственного комплекса которого в последние годы направлена в основном на расширение производства металлопроката повышенных качественных характеристик. При этом доменный цех и аглопроизводство комбината нуждаются в комплексной модернизации и реконструкции. Назрел вопрос о строительстве новой современной доменной печи большего объема, чем имеющиеся восемь, обеспечивающей необходимое производство качественного чугуна.

Поэтому **цель работы** заключалась в проектировании комплекса доменной печи для

<sup>5</sup> II место на научно-практической конференции «НОУ-2013» в ГАОУ СПО (ССУЗ) ЧО «Политехнический колледж». Секция «Техносфера».

<sup>6</sup> Исследовательская творческая работа публикуется без приложения.

ОАО «ММК».

**Задачи, обеспечивающие достижение поставленной цели:**

- изучить литературные источники по данному вопросу;
- спроектировать профиль доменной печи;
- рассчитать огнеупорную кладку доменной печи;
- рассчитать потребность в шихтовых материалах;
- выбрать вариант бункерной эстакады и рассчитать основные объемно-планировочные решения;
- выбрать схему газоочистки доменного газа и рассчитать параметры агрегатов;
- рассмотреть существующие виды загрузочных устройств, проанализировать их достоинства и недостатки, выбрать наиболее приемлемое;
- рассмотреть существующие виды доменных воздухонагревателей, проанализировать их достоинства и недостатки, выбрать наиболее приемлемый.

**Методы исследования:** теоретическое моделирование, анализ литературных данных, обобщение материала и его систематизация, метод сравнения результатов, метод наглядного представления материала, математические методы.

## УСЛОВИЯ ПРОЕКТА

Значения для расчета выбраны по практическим данным.

Расчет ведется для доменной печи с суточной производительностью 8200 т/сут, чему удовлетворяет доменная печь с диаметром горна 13 м. КИПО печи 0,41.

Расход шихтовых материалов (т) на выплавку 1 тонны чугуна принимаем следующие:

- кокса – 0,440; агломерата – 1,60; офлюсованных окатышей- 0,6; известняка- 0,05; сварочного шлака- 0,01.

По практическим данным о работе доменных печей в заданных условиях принимаем еще ряд необходимых в расчете показателей:

- выход уловленной колошниковой пыли , кг/т	28,5;
- содержание углерода в коксе, %	85;
- то же в колошниковой пыли, %	14;
- степень осаждения пыли в пылеуловителях, %	60;
- содержание фракции 0-5 мм в агломерате, %	15,7;
- содержание фракции 0-25 мм в металлургическом коксе, %	10.
Давление газа на колошнике, ати	2,5
Температура колошникового газа, °С	333
Выход газа, нм <sup>3</sup> /т чугуна	1900

## 1 РАСЧЕТ ПРОФИЛЯ И ОГНЕУПОРНОЙ КЛАДКИ ДОМЕННОЙ ПЕЧИ

**Профилем** доменной печи называется вертикальное осевое сечение рабочего пространства доменной печи, ограниченной огнеупорной кладкой и системой охлаждения.

В объеме, ограниченном профилем, совершаются все основные процессы доменной плавки: горение кокса и топливных добавок у фурм, восстановление железа из оксидов, тепло- и массообмен между движущимися в противотоке материалами и газами, образование и завершающие стадии формирования чугуна и шлака. Поэтому размеры элементов профиля должны устанавливаться в соответствии с потребностями и состоянием хода доменного процесса.

В нашей стране приняты следующие наименования и обозначения элементов профиля (рисунок 1 ) [4]:

$H_n$ ,  $V_n$  – полезная высота (м) и полезный объем (м<sup>3</sup>) печи от уровня оси чугунной летки до уровня нижней кромки большого конуса в опущенном положении его или лотка при бесконусном загрузочном устройстве;

- $d_r$  - диаметр горна, м;  
 $D$  – диаметр распара, м;  
 $d_k$  – диаметр колошника, м;  
 $d_o$  – диаметр большого конуса, м;  
 $h_r$  – полная высота горна – расстояние от оси чугунной летки до нижней кромки запле-  
 чиков, м;  
 $h_{мс}$  – высота «мертвого» слоя (зумпфа), м;  
 $h_3$  – высота заплечиков, м;  
 $h_p$  – высота распара, м;  
 $h_{ш}$  – высота шахты, м;  
 $h_k$  – высота колошника – расстояние от верхней кромки шахты до уровня нижней  
 кромки большого конуса в опущенном положении или лотка при бесконусном загрузочном  
 устройстве, м;  
 $\alpha_{ш}$  - угол наклона образующей шахты к горизонту, град;  
 $\alpha_3$  – угол наклона образующей заплечиков к горизонту, град.

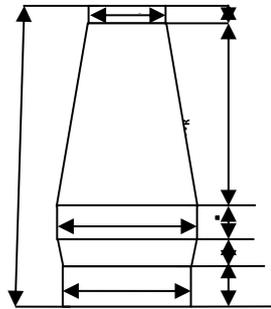


Рисунок 1 - Профиль доменной печи

**ГОРН** – предназначен для сжигания горючего, разделения и выравнивания температуры чугуна и шлака, окончательного формирования их состава.

**ЗАПЛЕЧИКИ** – элемент профиля доменной печи, обеспечивающий желаемый характер схода материалов в горн.

**РАСПАР** – элемент профиля доменной печи, который является местом расположения зоны размягчения и плавления материалов.

**ШАХТА**. Основная технологическая роль шахты – предоставление достаточного объема и обеспечение времени пребывания для подготовки (прогрева и восстановления) железорудной составляющей части шихты к зоне плавления.

**КОЛОШНИКОВАЯ ЗАЩИТА**. Колошник вместе с загрузочным устройством должны обеспечить формирование желаемой структуры столба шихтовых материалов.

*Расчет профиля доменной печи представлен в Приложении I.*

*Расчет огнеупорной кладки и системы охлаждения представлен в Приложении II.*

## 2 ВЫБОР И РАСЧЕТ ЕМКОСТИ БУНКЕРНОЙ ЭСТАКАДЫ

В данном расчете приняты следующие значения насыпных плотностей материалов, т/т: агломерата - 1,7; офлюсованных окатышей - 1,8; кокса - 0,45; известняка - 1,5; сварочного шлака - 2,0.

Часть шихтовых материалов (агломерат, кокс и некоторые другие) подвергается грохочению с целью удаления мелких фракций, а именно: 5-0 для агломерата и 25-0 для кокса. Это ведет к увеличению количества агломерата и кокса, которые необходимо подать на бункерную эстакаду. В нашем расчете содержание мелочи 5-0 составляет 15,7 %, при эффективности грохочения, равной 60%, получаем выход мелочи

$$15,7 \cdot 60 / 100 = 9,42\%$$

При транспортировке кокса происходит его измельчение с образованием мелочи 25-0 мм, которая должна отсеиваться. В зависимости от системы коксоподачи и прочности металлургического кокса обычно образуется 3-6% мелочи. При неблагоприятных условиях потери кокса от измельчения возрастают до 8-10%. В нашем расчете принимаем наибольшее значение потерь (10%).

## 2.1. Определение объема суточной потребности в шихтовых материалах

Вначале откорректируем расходные коэффициенты компонентов шихты на выплавку 1 т чугуна с учетом выноса пыли. Общий вынос пыли составляет

$$28,5 / 0,5 = 57 \text{ кг/т.}$$

При содержании в колошниковой пыли 14% углерода вынос углерода с пылью составит

$$57 \cdot 14 / 100 = 7,98 \text{ кг/т.}$$

Тогда вынос кокса с колошниковой пылью будет равен

$$7,98 \cdot 100 / 85 = 9,38 \text{ кг/т.}$$

Вынос железосодержащих компонентов шихты и флюса составит

$$57 - 9,38 = 47,62 \text{ кг/т.}$$

Распределим этот вынос по материалам пропорционально их расходу, тогда выносятся мелких фракций:

$$\text{из агломерата} \quad 47,62 \cdot \frac{1,1}{1,1 + 0,6 + 0,05} = 29,9 \text{ кг/т;}$$

$$\text{из окатышей} \quad 47,62 \cdot \frac{0,6}{1,1 + 0,6 + 0,05} = 16,32 \text{ кг/т;}$$

$$\text{из известняка} \quad 47,62 \cdot \frac{0,05}{1,1 + 0,6 + 0,05} = 1,36 \text{ кг/т.}$$

Часть шихтовых материалов (железная руда, кокс, известняк) содержит гигроскопическую влагу. Поэтому в дальнейших расчетах необходимо пользоваться расходными коэффициентами влажных материалов. Результаты корректировки расходных коэффициентов на вынос и влажность компонентов шихты приведены в таблице 1.

При использовании производственных данных из периодической литературы и отчетов о работе доменных печей корректировать расходные коэффициенты шихтовых материалов на вынос пыли не нужно, так как расходные коэффициенты в отчетных данных отражают количество загружаемых в печь материалов [3].

Таблица 1- Определение расходных коэффициентов шихты с учетом влажности, выноса пыли и отсева мелочи

Компоненты шихты	Расход сухих материалов, кг/т	Вынос пыли, кг/т	Расход с учетом выноса, кг/т	Влажность, %	Расход влажных материалов, кг/т	Отсев мелочи %	Расход с учетом отсева, кг/т
Агломерат	1100	29,9	1129,9	-	1129,9	9,42	1236,3
Окатыши	600	16,32	616,32	-	616,32	-	616,32
Известняк	50	1,36	51,36	3,0	53	-	53
Сварочный шлак	10	-	10	-	10	-	10
Кокс	440	7,98	447,98	2,5	459,2	10	505,12

## 2.2. Выбор и расчет параметров оборудования транспортной подачи материалов в шихтовые бункера

В данной работе рассматривается выбор и расчет шихтовых бункеров новой доменной печи, поэтому задача состоит в выборе типа конвейера, его основных характеристик, подбора их числа и расположения для обеспечения подачи определенного выше суточного объема шихтовых материалов.

Для транспортирования насыпных грузов, в частности шихтовых материалов доменной плавки в бункеры, нашли распространение ленточные конвейеры общего назначения. По ряду причин поставляются промышленностью отдельными частями: привод, роlikоопоры, натяжные устройства и т.д.

Таким образом, конвейер как транспортирующая машина создается в процессе расчета и проектирования.

Проектирование ленточных конвейеров выполняется в следующей последовательности [2]:

1. На основании исходных данных о расположении начального и конечного пунктов транспортирования грузов выбирают схему трассы конвейера.
2. Определяют расчетную производительность конвейера  $Q$ .
3. Выбирают скорость ленты  $V$ , определяют ее ширину  $B$  и желобчатость верхней ветви.
4. В зависимости от сложности трассы конвейера, мощности привода и других условий принимают метод расчета: приближенный или уточненный.
5. По ГОСТ или ТУ выбирают типоразмер ленты и ее массу.
6. По каталогам выбирают оборудование: привод, роlikоопоры, натяжное устройство.

Кроме указанных работ выполняется также ряд других в соответствии с инструкцией по проектированию ленточных конвейеров [13].

Выборить схему трассы конвейера – это прежде всего установить план и профиль трассы конвейера. При этом трасса конвейера по возможности должна быть прямолинейной или с минимальным числом перегибов. Длина и высота подъемов должны обеспечиваться существующим оборудованием. Углы наклона и углы поворота трассы должны быть не более допустимых. При выборе трассы необходимо выбрать основное оборудование (привод, натяжное устройство и др.), его расположение.

Таким образом. Для выбора трассы необходимо знать расположение коксохимического, агломерационного производств и доменного цеха, принять основные проектные решения по доменной печи, бункерной эстакаде и характеру загрузки. В нашем расчете ограничимся выбором числа и производительности основных транспортеров, а именно: подающих материалы на бункерную эстакаду и распределяющих их по бункерам.

При расчете конвейеров следует различать теоретическую и эксплуатационную производительности. Под теоретической понимают максимальную производительность при наибольшем допустимом заполнении ленты грузом, а под эксплуатационной - производительность, определенную, исходя из фактического грузопотока с учетом надежности и неизбежных перерывов в работе по техническим и организационным причинам [3].

Теоретическая производительность конвейера  $Q$  (т/ч) или  $V$  (м<sup>3</sup>/ч) определяется выражениями:

$$Q = 3600 * F * \rho * v, \quad (1)$$

$$V = 3600 * F * v \quad (2)$$

где  $F$ - площадь поперечного сечения груза на ленте, м<sup>2</sup>;  $\rho$ - плотность насыпного груза, т/м<sup>3</sup>;  $v$  - скорость ленты, м/с.

Если производительность конвейера непосредственно не задана, то ее рассчитывают, например, по суточной производительности (по фактической, эксплуатационной производительности) путем введения коэффициентов, учитывающих его надежность и неизбежность перерывов в работе по техническим и организационным причинам [13]:

$$Q = \frac{Q_{cp}}{\tau} \cdot \frac{K_n}{K_g \cdot K_z}, \quad (3)$$

где  $Q_{cp}$  - среднесуточная производительность конвейера (в нашем примере равна сумме потребностей доменной печи в шихтовых материалах);  $\tau$  - время работы конвейера в сутках, ч;  $K_g$ ,  $K_n$ ,  $K_z$  - соответственно коэффициенты использования конвейера по времени, неравномерности загрузки, готовности.

Коэффициент использования конвейера по времени  $K_g$  зависит от типа и назначения конвейера, организации обслуживания ремонта. Величина его может быть принята в пределах 0,6-0,95 (в шахте  $K_g=0,6-0,8$ , на обогатительных фабриках  $K_g=0,8-0,95$ ). В нашем случае, когда высота подъема материалов может достигать 30-50м, целесообразно принимать наименьшие значения.

Коэффициент неравномерности  $K_n$  зависит от способа и характера загрузки конвейера и принимается в пределах 1,10- 1,50. меньшие значения принимают при непрерывной загрузке конвейера с использованием промежуточной емкости; большие - при периодической загрузке без промежуточного загрузочного бункера. В нашем случае загрузка конвейеров, подающих шихтовые материалы на эстакаду, периодическая, поэтому необходимо принимать максимальные значения коэффициента.

Коэффициент  $K_z$  характеризует готовность конвейера или конвейерной линии к работе. При одном конвейере в линии его принимают обычно равным 0,96, двух - 0,92, трех - 0,88, четырех - 0,85 и т. д. в нашем примере можно принять, что в конвейерных линиях от коксохима и аглофабрики до бункерной эстакады доменного цеха по 2- 3 конвейера.

Выбор величины коэффициентов  $K_g$ ,  $K_n$ ,  $K_z$  и необходимость резервирования конвейеров решаются в каждом частном случае с учетом требований СНиП 2.05.07-85.

Суточная выплавка чугуна на печи в нашем примере составляет:

$$\frac{V_n}{\text{КИПО}} = \frac{3521}{0,4} = 8200 \text{ т/сут.}$$

Используя данные таблицы 1, определим суточную потребность во влажных шихтовых материалах с учетом выноса и отсева. Она составит:

-агломерата  $1,1299 * 8200=9265,18 \text{ т/сут}$  или  $9265,18 / 1,7=5450,1 \text{ м}^3/\text{сут}$ ;

-окаышей  $0,61632 * 8200=5053,8 \text{ т/сут}$  или  $5953,8 / 1,8=2807,6 \text{ м}^3/\text{сут}$ ;

-известняка  $0,053 * 8200=434,6 \text{ т/сут}$  или  $434,6 / 1,5=289,0 \text{ м}^3/\text{сут}$ ;

-сварочного шлака  $0,01 * 8200=82 \text{ т/сут}$  или  $82 / 2=41 \text{ м}^3/\text{сут}$ ;

-кокса  $0,4592 * 8200=3765,4 \text{ т/сут}$  или  $3765,4 / 0,45=8367,6 \text{ м}^3/\text{сут}$ .

Принимаем две нитки конвейеров на бункерную эстакаду: одну от коксохима, другую от фабрик окускования или приемного устройства. Тогда фактическая производительность линий подачи составит:

для кокса  $8367,6 \text{ м}^3/\text{сут}$

для остальных материалов  $8588,4 \text{ м}^3/\text{сут}$

Принимаем следующие значения коэффициентов:

$K_g=0,6$ ,  $K_n=1,5$ ,  $K_z=0,92$ .

Тогда расчетная производительность линий подачи составит:

$$\frac{8367,8 \cdot 1,5}{24 \cdot 0,6 \cdot 0,92} = 947,4 \text{ м}^3/\text{час};$$

$$\frac{8588,4 \cdot 1,5}{24 \cdot 0,6 \cdot 0,92} = 972,4 \text{ м}^3/\text{час}.$$

Выбираем характеристики транспортёрной ленты - ширину и скорость движения.

В формуле для производительности конвейера выражаем площадь поперечного сечения

насыпного груза, которая зависит от ширины на ней насыпного груза (рабочей ширины ленты), типа роlikоопоры, углов наклона боковых роликoв, углов откоса на движущейся ленте и некоторых других факторов. Рабочую ширину ленты принимают равной:

$$b = 0,9 \cdot B - 0,05$$

где  $B$  - геометрическая ширина ленты, м.

Типы роlikоопор и расчетные формулы для определения  $F$  в зависимости от рабочей ширины ленты  $b$  и угла откоса сыпучего груза в движении  $\varphi$  по данным [11]. В общем виде зависимость  $F$  от  $b$  можно выразить как:

$$F = K_z \cdot b^2 \quad (4)$$

Тогда объемная производительность конвейера выразится:

$$V = 3600 \cdot K_z \cdot b^2 \cdot v = K_n \cdot b^2 \cdot v \quad (5)$$

Подставляя значение  $b$  из выражения, получим:

$$V = K_n \cdot (0,9 \cdot B - 0,05)^2 \cdot v \quad (6)$$

$$B = 1,1 \cdot \left( \sqrt{\frac{V}{K_n \cdot v}} + 0,05 \right) \quad (7)$$

Отк

Для наклонных конвейеров производительность снижается пропорционально коэффициенту  $K_\beta$ , зависящему от подвижности частиц и угла наклона конвейера:

$$B = 1,1 \cdot \left( \sqrt{\frac{V}{K_n \cdot v \cdot K_\beta}} + 0,05 \right) \quad (9)$$

Выбираемая скорость ленты должна быть увязана с гранулометрическим составом транспортируемого сыпучего груза.

В соответствии с ГОСТ 22644-77 скорость ленты  $v$  (м/с) должна выбираться из следующего ряда нормальных чисел: 0,5; 0,63; 0,8; 1,0; 1,25; 1,6; 2,0; 2,5; 3,15; 4,0; 5,0; 6,3.

Исходя из изложенного принимаем скорость ленты в обеих конвейерных линиях 1,6 м/с. Примем трехроликoвые опоры с углом наклона боковых роликoв  $\beta' = 30^\circ$  и углом откоса груза на движущейся ленте  $20^\circ$ ; угол наклона конвейера на эстакаду  $18^\circ$ . тогда величины коэффициентов  $K_n$  и  $K_\beta$  по таблицам 8 и 9:  $K_n = 625$ ;  $K_\beta = 0,82$ .

Ширина ленты, определенная по формуле (9), равна:

$$\text{для кокса} \quad B = 1,1 \cdot \left( \sqrt{\frac{947,4}{625 \cdot 1,6 \cdot 0,82}} + 0,05 \right) = 1,207 \quad \text{м};$$

$$\text{для остальных материалов} \quad B = 1,1 \cdot \left( \sqrt{\frac{972,4}{625 \cdot 1,6 \cdot 0,82}} + 0,05 \right) = 1,22 \quad \text{м}.$$

Ширину ленты по ГОСТ 22644-77 выбираем из нормального ряда: 300, 400, 500, 650, 800, 1000, 1200, 1600, 2000, 2500, 3000.

Полученную по формулам ширину ленты округляем до ближайшего стандартного значения.

### 2.3. Выбор основных объемно-планировочных решений по шихтовым бункерам, схемам шихтоподачи, расчеты бункеров

Так как объем проектируемой доменной печи составляет более  $3000 \text{ м}^3$ , то выбор и расчет шихтовых бункеров рассмотрим для варианта конвейерной подачи шихты на колошник. Предусматриваем отсев мелочи агломерата и кокса с транспортной уборкой.

Принимаем индивидуальные весовые воронки под каждым шихтовым бункером.

В соответствии с рекомендациями, высоту расположения горловин рудных и коксовых бункеров можно принять равной 18 м- в варианте, так как в последнем случае весовые воронки расположены непосредственно под бункерами.

Шихта подается на бункерную эстакаду конвейерами, поэтому высоту расположения верха бункеров можно принимать любой, но равной членам ряда: 12, 15, 18, 21, 24, 27, 30 и т. д. (с модулем 30М). Такой же модуль целесообразно использовать и при выборе размера верха бункеров в плане [3]:

с квадратным сечением 9x9; 12x12; 15x15 и т. д.;

с прямоугольным сечением 12x9; 15x12; 18x15 и т. д.

Максимальный размер кусков агломерата и кокса близок к 100 мм, поэтому минимальный размер выпускного отверстия (ширину) определяем по формуле (1):

$$d_m = 5 \cdot a = 5 \cdot 0,1 = 0,5 \text{ м}$$

С учетом толщин защиты стенок от износа, равной 0,1 м, ширина отверстия должна составлять величину не меньшую:

$$d_m = 0,5 + 2 \cdot 0,1 = 0,7 \text{ м}$$

Принимаем унифицированное значение размеров горловины 0,9x0,9 м.

Принимаем пирамидально- призматическую форму как более удобную и емкую, комбинированной конструкции с металлической пирамидальной воронкой и несущей призматической частью из сборного железобетона.

Высоту призматической части бункера выбираем по практическим данным, но с учетом унифицированных значений: 0,6; 1,2; 1,8; 2,4 и т. д. (модуль 6М).

В соответствии с рекомендациями, изложенными в разделе, принимаем удельную фактическую емкость рудных бункеров 1,5 и коксовых 0,7 м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup> полезного объема печи. Тогда суммарная полезная емкость бункеров составит:

$$\text{рудных } 1,5 * 3521 = 5281 \text{ м}^3;$$

$$\text{коковых } 0,7 * 3521 = 2464 \text{ м}^3.$$

Перейдем к суммарной номинальной емкости бункеров, так как принятые нами выше размеры бункеров являются номинальными (размерами по осям колонн, опорных балок). Номинальный объем бункера включает в себя неиспользованную часть объема в связи с образованием откосов на поверхности и толщину стенок, входящих в номинальные размеры. В первом приближении можно считать, что номинальный объем выше фактического на 15-25%. При среднем значении этой величины 20% суммарная номинальная емкость бункеров составит:

$$\text{рудных } 5281 / 0,8 = 6563 \text{ м}^3;$$

$$\text{коковых } 2464 / 0,8 = 3080 \text{ м}^3;$$

Выбирая последовательно приведенные выше размеры бункеров в плане и высоты расположения его верха, найдем номинальную емкость, углы наклона стенок воронки для контроля принятых размеров. Затем определим количество бункеров и установим приемлемость такого их числа, имея в виду, что желательно иметь по пять каналов подачи каждого компонента шихты.

#### Расчеты для варианта загрузки

Принимаем размеры бункера в плане 9x9 м и высоту расположения верха бункера - 27 м, высоту призматической части 1,8 м и высоту расположения горловины бункеров -18м. Тогда высота воронки бункера составит:

$$27 - 18 - 1,8 = 7,2 \text{ м.}$$

Для квадратного в сечении бункера углы наклона всех стенок воронки одинаковы и равны:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{2 \cdot h_g}{a - c} = \frac{2 \cdot 7,2}{9 - 0,9} = 1,77; \quad \alpha = 60,5^\circ \quad (10)$$

Угол наклона находится в допустимых пределах. Номинальный объем такого бункера равен:

$$V = 9 \cdot 9 \cdot 1,8 + \frac{7,2}{6} \cdot [9^2 + 0,9^2 + (9 + 0,9) \cdot (9 + 0,9)] = 340,2 \text{ м}^3$$

Тогда необходимо иметь коксовых бункеров:

$$3080 / 340,2 = 9.$$

Такое число бункеров в варианте загрузки велико, поэтому увеличим размеры бункера в плане до 15x15 м. Номинальный объем бункера составит:

$$V = 15 \cdot 15 \cdot 1,8 + \frac{7,2}{6} \cdot [15^2 + 0,9^2 + (15 + 0,9) \cdot (15 + 0,9)] = 883,62 \text{ м}^3$$

В этом случае понадобится иметь коксовых бункеров

$$3080 / 883,62 = 3,48$$

Можно принять 4 бункера, в этом случае удельная полезная емкость коксовых бункеров равна

$4 \cdot 883,62 \cdot 0,8 / 3521 = 0,80 \text{ м}^3/\text{м}^3$  полезного объема, что находится в допустимых пределах.

Принимая размеры рудных бункеров 12x12, число последних составит:

$$V = 12 \cdot 12 \cdot 1,8 + \frac{7,2}{6} \cdot [12^2 + 0,9^2 + (12 + 0,9) \cdot (12 + 0,9)] = 632,6 \text{ м}^3$$

$$6563 / 632,6 = 10$$

Примем 10 бункеров и возьмем 4 уменьшенных в плане до 9x12 м для добавок. Номинальный объем такого бункера равен:

$$V = 9 \cdot 12 \cdot 1,8 + \frac{7,2}{6} \cdot [9^2 + 0,9^2 + (9 + 0,9) \cdot (12 + 0,9)] = 445,8 \text{ м}^3$$

Значит суммарная номинальная ёмкость бункеров составит:

$$632,6 \cdot 10 + 445,8 \cdot 4 + 883,62 \cdot 4 = 11643 \text{ м}^3 \text{ или}$$

$$11643 / 3521 = 3,30 \text{ м}^3/\text{м}^3 \text{ полезного объёма печи.}$$

План бункерной эстакады варианта загрузки представлен на рисунке 2.

После подбора числа и номинальных размеров бункеров нетрудно сначала определить их геометрическую ёмкость, если принять толщину стенок бункеров вместе с защитой по практическим или литературным данным [3]. Затем, определяя по формулам неиспользуемую часть объёма, находим полезную ёмкость бункеров. Результаты расчёта сводим в таблицу 2.

Таблица 2-Результаты расчёта бункерной эстакады

Размеры	Тип бункера		
	Коксовый	Рудный	Добавок
Номинальные размеры в плане, м	15x15	12x12	9x12
Номинальный объём бункера, м <sup>3</sup>	883,62	632,6	445,8
Число бункеров	4	10	4

### 3 ВЫБОР И РАСЧЕТ СИСТЕМЫ ГАЗООЧИСТКИ

Колошниковый газ – побочный продукт доменной плавки проходит последовательно три ступени очистки – грубую, полутонкую и тонкую. В агрегатах каждой ступени удаётся уловить пыль определённых размеров и свойств.

В соответствии с данными А.Н. Рамма [7] о примерном выносе из печи компонентов шихты будет вынесено:

$$\text{частиц кокса} - \frac{440 \cdot 0,25}{100} = 1,1 \text{ кг} / \text{т}$$

$$\text{агломерата} - \frac{1600 \cdot 1,0}{100} = 16 \text{ кг/т}$$

Вынос пыли (уловленной в сухом пылеуловителе) составит

$16 + 1,1 = 17,1$  кг. Если принять коэффициент осаждения пыли в сухом пылеуловителе  $\square = 0,6$ , то общий вынос её на тонну чугуна и запылённость газа составит:

$$\frac{17,1}{0,6} = 28,5 \text{ кг/т} \qquad \frac{28,5}{1900} = 15 \text{ г/нм}^3$$

Средний выход колошникового газа за секунду  $V_0$  определяем по относительному выходу его на тонну чугуна, взятому из расчёта материального баланса плавки и суточной производительности печи

$$V_0 = \frac{V_2 \cdot \Pi}{1440 \cdot 60}, \text{ нм}^3 / \text{с} \qquad (15)$$

где  $V_2$  – относительный выход газа, нм<sup>3</sup>/т;  $\Pi$  – производительность печи, т/сут.;  $1440 \cdot 60$  – количество секунд в сутках

$$V_0 = \frac{1900 \cdot 8200}{1440 \cdot 60} = 135,24 \text{ нм}^3 / \text{с}.$$

Расчёт ведём, взяв за основу увеличенный на 20% выход газа с возможной интенсификацией процесса в будущем,

$$V'_0 = 135,24 \cdot 1,20 = 162,288 \text{ нм}^3 / \text{с}.$$

Если материальный баланс доменной плавки не составлялся, то количество газов, выходящих из доменной печи за секунду, нужно рассчитать приближённо по балансу азота в дутье и колошниковом газе для печи, работающей в условиях, близких к проектным, используя формулу

$$V_0 = J_{\nu\delta} \cdot V_n \cdot \frac{N_2}{[CO_2 - (CJ_2 + CJ + H_2)] \cdot 60} \qquad (16)$$

где  $J_{\nu\delta}$  - индекс интенсивности плавки, выраженный количеством дутья, подаваемым в печь на 1м<sup>3</sup> полезного объёма, нм<sup>3</sup>/м<sup>3</sup> \* мин;  $V_n$  – полезный объём печи, м<sup>3</sup>;  $N_2$  – содержание азота в дутье (100-O<sub>2</sub>), %;  $CO_2$ ,  $CO$ ,  $H_2$  – содержание соответствующего компонента в колошниковом газе, %

При интенсивной работе печи на подготовленной шихте, обычном атмосферном дутье,  $J_{\nu\delta}$  достигает 1,8-2,0 нм<sup>3</sup>/(м<sup>3</sup> \* мин). В случае обогащения дутья кислородом значение  $J_{\nu\delta}$  корректируется с использованием формулы

$$V_0 = 2,0 \cdot 3521,3 \cdot \frac{100 - 23}{22 - (22 + 10 + 9) + 60} = 352,13 \text{ нм}^3 / \text{с}$$

$$J_{\nu\delta} = \frac{(1,8 - 2,0) \cdot 21}{O_{2\delta}}, \text{ нм}^3 / (\text{м}^3 \text{ мин})$$

где 21 и  $O_{2\delta}$  - содержание кислорода в атмосферном и обогащённом дутье, %.

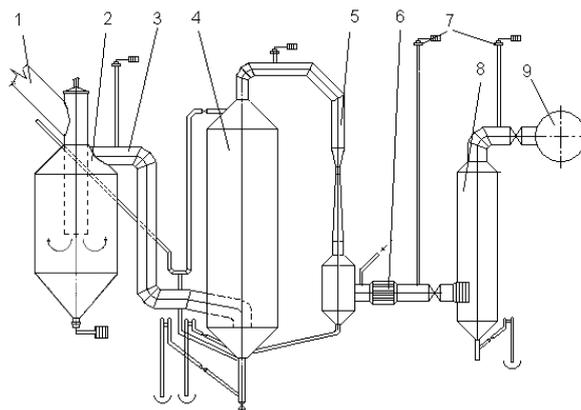
$$J_{\nu\delta} = \frac{2,0 \cdot 21}{23} = 1,82 \text{ нм}^3 / (\text{м}^3 \text{ мин})$$

### 3.1. Выбор схемы газоочистки

Принимаем следующую схему очистки газа (рисунок 3): пылеуловитель с центральным вводом – скруббер – трубы-распылители – дроссельная группа – водоотделитель – коллектор чистого газа. При коэффициентах осаждения пыли: в пылеуловителе ( $\square_{\text{п}}$ ) – 0,6, скруббере ( $\square_{\text{с}}$ ) – 0,88, трубах-распылителях ( $\square_{\text{т}}$ ) – 0,9 и дроссельной группе ( $\square_{\text{д}}$ ) – 0,95 запылённость газа после очистки составит:

$$15 \cdot (1 - \square_{\text{п}}) \cdot (1 - \square_{\text{с}}) \cdot (1 - \square_{\text{т}}) \cdot (1 - \square_{\text{д}}) = 15 \cdot 0,4 \cdot 0,12 \cdot 0,1 \cdot 0,05 = 0,0036 \text{ г/нм}^3 \text{ или } 3,6$$

мг/м<sup>3</sup>, что ниже допустимого.



1- наклонный газоотвод; 2- сухой пылеуловитель; 3- газопровод грязного газа; 4 – скруббер; 5- трубы-распылители; 6- дроссельная группа; 7- регулирующий клапан; 8- водоотделитель; 9-коллектор чистого газа

Рисунок 2 - Выбранная схема цепи аппаратов газоочистки

### 3.2. Определение размеров газоотводов

Принимаем следующий вариант сети газоотводов (рисунок 3).

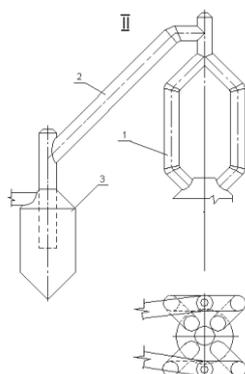
Суммарное сечение четырёх вертикальных участков газоотводов ( $\square S_{\text{в}}$ ) в пределах копра выбираем, используя соотношение [12]

$$\square S_{\text{в}} = (0,25 \sim 0,3) \cdot S_{\text{к}}, \quad (17)$$

где  $S_{\text{к}}$  – площадь сечения колошника, м<sup>2</sup>.

Принимая  $\square S_{\text{в}} = 0,3 S_{\text{к}}$ , получим при диаметре колошника

$$d_{\text{к}} = 10 \text{ м}$$



1 – вертикальная рама газоотводов; 2- наклонный газоотвод; 3- пылеуловитель

Рисунок 4 - Сеть газоотводов с центральным вводом в пылеуловитель

Тогда сечение и диаметр в свету одного вертикального газоотвода составит

$$S_{\text{в}} = \frac{0,3 \cdot S_{\text{к}}}{4} = \frac{0,3 \cdot \frac{\pi \cdot d_{\text{к}}^2}{4}}{4} = \frac{0,3 \cdot \pi \cdot 10^2}{16} = 5,89 \text{ м}^2$$

$$d_{\text{в}} = \sqrt{\frac{4 \cdot S_{\text{в}}}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 5,89}{\pi}} = 8,6 \text{ м}$$

Принимаем, что газоотводы будут изготавливаться из листовой низколегированной стали марки 15Г2СФ, толщиной 8 мм. Тогда, при толщине футеровки 115 мм и зазоре между

кладкой и стенкой 2 мм, наружный диаметр вертикального газоотвода будет равен

$$d_n = 2,72 + 2(0,008 + 0,002 + 0,115) = 2,97 \text{ м.}$$

Такой же диаметр имеют наклонные участки газоотводов, отходящих от купола доменной печи.

Суммарное сечение двух нисходящих газоотводов выбираем в зависимости от площади поперечного сечения колошника

$$\square S_{\text{нис}} = (0,2 \sim 0,25) * S_{\text{к}}$$

Принимая  $\square S_{\text{нис}} = 0,2 S_{\text{к}}$ , получили при  $d_{\text{к}} = 7,4 \text{ м}$

$$\square S_{\text{нис}} = 0,2 * 3,14 * 10^2 / 4 = 15,7 \text{ м}^2.$$

Тогда сечение и диаметр в сечу одного нисходящего газоотвода составит

$$S_{\text{нис}} = \square S_{\text{нис}} / 2 = 15,7 / 2 = 7,85 \text{ м}^2.$$

$$d_{\text{нис}} = \sqrt{\frac{4 S_{\text{нис}}}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 * 7,85}{\pi}} = 3,16 \text{ м}$$

Наружный диаметр нисходящего газоотвода при прежней толщине листа и кладки будет равен

$$D_{\text{нис}} = 3,16 + 2(0,008 + 0,002 + 0,115) = 3,41 \text{ м.}$$

Проверку выбранных диаметров газоотводов проверяем расчётом их несущей способности в соответствии с указаниями по расчёту стальных трубопроводов различного назначения – СН 373-67 [13]. Фактическая скорость движения газа в вертикальных газоотводах

$$v_{\text{факт}} = \frac{V_{\text{газ}}}{S_{\text{нис}}} = \frac{1000}{2 * 7,85} = 63,8 \text{ м/с}$$

(18)

в двух нисходящих газоотводах

$$v_{\text{факт}} = \frac{V_{\text{газ}}}{S_{\text{нис}}} = \frac{1000}{7,85} = 127,6 \text{ м/с}$$

В практике доменного производства допускаются следующие скорости движения:

в вертикальных участках газоотводов – до 10 м/с,

в двух нисходящих газоотводах до 12 м/с,

в одном нисходящем газоотводе – до 16 м/с.

Полученные в расчёте диаметры газоотводов можно принять, так как скорости движения газа в них ниже допускаемых.

Достаточность принятой толщины стенок газоотводов (8 мм) проверяем по формуле [10]:

$$\delta = \frac{p D_n}{2 \sigma_{\text{н}} m_3 K_2}$$

(19)

где  $\delta$  – расчётная толщина стенки трубы, см;

$D_n$  – наружный диаметр трубы, см;

$P$  – рабочее давление в газопроводе, кгс/см<sup>2</sup>;

$n$  – коэффициент перегрузки рабочего давления, равный 1,2;

$m_3$  – коэффициент условий работы материала труб при повышенных температурах, равный для газоотводов 0,45;

$K_2$  – нормативное сопротивление, равное наименьшему значению предела текучести при растяжении.

Принятая для изготовления газоотводов низколегированная сталь марки 15Г2СФ имеет предел текучести  $Gr = 1800 \text{ кгс/см}^2$  для листа толщиной 5-9 мм [14];

$$\delta = \frac{1,2 * 1800 * 3,41}{2 * 0,45 * 1800} = 6,7 \text{ мм}$$

$$\delta = 6,7 \text{ мм.}$$

Таким образом, принятая толщина листа обеспечивает прочность и устойчивость газо-

отводов.

Если расстояние между осями печи и пылеуловителя больше 80 м, то необходимо рассчитать допустимую величину пролёта [13], учтя возможность отложений цинкита и других соединений на внутренне поверхности газоотводов.

### 3.3. Расчёт максимального размера частиц, выносимых газовым потоком из доменной печи

Для выноса частицы достаточно, чтобы скорость газа превысила скорость её витания [10].

Для расчёта максимального размера частиц, выносимых газом, воспользуемся формулой [10]:

$$f_{кр} = \frac{3 \cdot v_o \cdot P_o}{4 \cdot g \cdot t} \quad (20)$$

где  $v_o$  – скорость газа, приведенная к нормальным условиям;

$P$  – фактическое давление газа, выраженное в тех же единицах, что и  $P_o$ , равное 1 ата (760 мм рт. ст.);

$t$  – фактическая температура газа, °С;

$g$  – ускорение свободного падения, м/с<sup>2</sup>.

Ввиду отсутствия данных о величине коэффициента сопротивления  $C$  для частиц реальной формы, расчёт ведём для шарообразных частиц, для которых коэффициент сопротивления равен 0,4-0,6, или в среднем 0,5 при широком интервале значений числа Рейнольдса 50-200000 [10]. Объёмная масса агломерата  $\rho_{agl} = 4$  г/см<sup>3</sup>, кокса – 1 г/см<sup>3</sup>. Плотность колошникового газа принята равной 1,274 кг/м<sup>3</sup>.

Для нашего случая, приведенная к нормальным условиям скорость газа  $v_o$  в цилиндрической части колошника, не занятой материалами, равна

$$352,13 : 71,5 = 4,485 \text{ м/с}$$

Подставляя числовые значения в формулу (20)

$$f_{кр} = \frac{3 \cdot 4,485 \cdot 1}{4 \cdot 9,8 \cdot 1000} = 0,00033 \text{ м}$$

получаем, что в период между опусканиями подач газом могут выноситься из печи частицы кокса менее 0,33 мм и частицы агломерата менее 0,33:4=0,0825 мм.

При опускании большого конуса газы вынуждены пронизывать шатёр из падающих материалов. Если принять, что при этом остаётся свободной для прохождения газа 1/3 площади кольца между колошниковой защитой и кромкой большого конуса, то газ может увлечь собой в газоотводы, по данным расчёта, частицы кокса крупностью до 5,72 мм и агломерата – 1,43 мм.

В результате снижения скорости газа в газоотводах крупные частицы возвращаются в печь.

Приняв суммарную площадь газоотводов в свету равной 0,3 площади сечения колошника, определили, что в газоотводах газ может нести частицы кокса и агломерата крупностью до 3,7 и 0,924 мм соответственно.

Исходные данные и результаты расчёта сведены в табл.3.

В действительности максимальный размер выносимых из печи частиц будет меньше, чем указано в последней строке таблице 3, так как в газоотводах частицы будут ещё терять инерцию в результате соударений друг с другом и со стенками. Практически все частицы пыли из сухих пылеуловителей современных доменных печей проходят через сито с ячейками 2 мм. Содержание в пыли частиц крупностью менее 0,315 мм достигает 90% .

Таблица 3 - Максимальный размер частиц материалов, выносимых газом из доменной печи

Этапы движения газа	Исходные данные для расчёта*			Максимальный размер уносимых частиц, мм	
	$v$ , м/с	$P$ , ата	$t$ , °C	кокса	агломерата
При выходе из слоя [10]				22	5,5
В цилиндрической части колошника, не занятой шихтой	2,883	2,7	333	0,33	0,082
Между кромкой большого конуса и защитой, при опускании подачи	11,955	2,7	333	5,72	1,43
В газоотводах, начиная от купола печи	9,61	2,7	333	3,7	0,924

\*Для упрощения расчёта температура и давление приняты неизменными.

### 3.4. Расчёт размеров сухого пылеуловителя

Расчёт размеров пылеуловителя сводится к определению сечения цилиндрической части, высот цилиндрической и конических частей (рисунок 3), проверке заполнения пылью нижней части, выбору режима выпуска пыли.

Температура газа при входе в пылеуловитель примем равной 333°C, давление – 2,7 кгс/см<sup>2</sup>.

Секундный расход газа при этих условиях равен

$$V_{\text{га}} = \frac{V_{\text{пл}}}{W_{\text{га}}} = \frac{144}{14} = 10,3 \text{ м}^3/\text{с} \quad (21)$$

Рекомендуемые скорости ввода газа в пылеуловитель 10-15 м/с, отвода газа из пылеуловителя 15-25 м/с. При принятой скорости ввода – 14 м/с, сечение центральной трубы в свету составит

$$S_{\text{ц}} = \frac{V_{\text{пл}}}{W_{\text{га}}} = \frac{144}{14} = 10,3 \text{ м}^2 \quad (22)$$

Сечение отводящей газ трубы при скорости движения газа в ней 16 м/с составит

$$S_{\text{отв}} = \frac{V_{\text{пл}}}{W_{\text{отв}}} = \frac{144}{16} = 9 \text{ м}^2$$

Диаметр ввода

$$d_{\text{вв}} = \sqrt{\frac{4 S_{\text{ц}}}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 10,3}{\pi}} = 3,6 \text{ м}$$

Диаметр отвода

$$d_{\text{отв}} = \sqrt{\frac{4 S_{\text{отв}}}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 9}{\pi}} = 3,4 \text{ м}$$

Наружный диаметр центральной трубы при толщине кладки 115 мм, стенки – 12 мм и зазоре между кладкой и стенкой 2 мм равен

$$D_{\text{тр}} = d_{\text{вв}} + 2 \cdot 115 + 2 \cdot 12 + 2 \cdot 2 = 3,6 + 230 + 24 + 4 = 271 \text{ мм}$$

Сечение трубы

$$S_{\text{тр}} = \frac{\pi D_{\text{тр}}^2}{4} = \frac{\pi \cdot 271^2}{4} = 58100 \text{ мм}^2$$

Сечение кольца пылеуловителя при скорости подъёма газа 1,1 м/с составит

$$S_{\text{к}} = \frac{V_{\text{пл}}}{W_{\text{под}}} = \frac{144}{1,1} = 131 \text{ м}^2$$

Сечение и диаметр пылеуловителя в свету  $S_{ny} = S_k + S_{mp}$

$$S_{ny} = 130,9 + 11,6 = 142,5 \text{ м}^2.$$

$$D_{ny} = \sqrt{\frac{4142}{34}} = 10,9 \text{ м}$$

Наружный диаметр пылеуловителя при толщинах кладки 230 мм, стенки 24 мм и зазоре между кладкой и кожухом 2 мм составит

$$D_{ny} = 13,47 + 2 * (0,230 + 0,024 + 0,002) = 13,982 \text{ м}.$$

Высота цилиндрической части при времени пребывания газа в пылеуловителе 12 с равна

$$h_{cy} = \frac{144}{161} = 0,894 \text{ м}$$

Высота верхней конической части при угле наклона образующей 45°:

$$h_{k1} = \frac{D_{ny} - D_{гор}}{2} = \frac{13,982 - 10,9}{2} = 1,541 \text{ м}$$

Высота нижней конической части при угле наклона образующей 50° и диаметре горловины для выпуска пыли 0,5 м:

$$h_{k2} = \frac{D_{ny} - D_{гор}}{2} = \frac{13,982 - 0,5}{2} = 6,741 \text{ м}$$

(23)

Полная высота внутреннего пространства пылеуловителя

$$H = 17,007 + 4,806 + 7,730 = 29,543 \text{ м}$$

Объём бункера для пыли

$$V_{б} = \frac{\pi}{4} * D_{гор}^2 * H_{гор} + \frac{\pi}{4} * (D_{гор}^2 + D_{гор} * D_{ny} + D_{ny}^2) * h_{k2} = 0,785 * 0,25^2 * 17,007 + 0,785 * (0,25^2 + 0,25 * 13,982 + 13,982^2) * 6,741 = 22,3 \text{ м}^3$$

(24)

Осаждается пыли в бункере за сутки при коэффициенте осаждения  $\eta = 0,6$

$$M_{ос} = 1,6 * 22,3 * 0,6 = 21,2 \text{ т}$$

где 1,6 – насыпная масса колошниковой пыли, т/м<sup>3</sup>.

$$\frac{87300}{230} = 380$$

Степень заполнения бункера =  $\frac{21,2}{380} = 5,6\%$  и не превышает допустимой 60% [10]. Выпуск пыли можно производить раз в сутки и даже раз за двое суток.

Для уборки скопившейся за сутки пыли потребуется

$$\frac{21,2}{60} = 0,35 \text{ вагонов}$$

специальных вагонов грузоподъёмностью 60 т.

Содержание пыли в газе после пылеуловителя

$$15 * (1 - 0,6) = 15 * 0,4 = 6 \text{ г/м}^3.$$

### 3.5. Расчёт скруббера

Объём скруббера рассчитывается с учётом данных теплового баланса, в частности количества тепла, которое необходимо отнять от газа при его охлаждении и передать его жидкости [13,14].

В данном примере размеры скруббера принимаются и проверяются сравнением скоростей и времени пребывания газа в нём с допустимыми значениями этих параметров.

Принимаем диаметр скруббера 7,5 м и высоту 22 м. Площадь поперечного сечения его составит

$$S_{скр} = \frac{\pi}{4} * D^2 = \frac{3,14}{4} * 7,5^2 = 45,3 \text{ м}^2$$

объём цилиндрической части  $V_{cy} = 45,3 * 22 = 1000 \text{ м}^3$ .

Скорость газа в скруббере, приведенная к нормальным условиям, равна

$$W_{\text{скр}} = \frac{V_{\text{скр}}}{S_{\text{скр}}} = \frac{1088}{33} = 33 \text{ м/с} \quad (25)$$

Средние скорости подъёма газа в скруббере при работе на высоком давлении

$$W_{\text{скр}} = \frac{V_{\text{скр}}}{S_{\text{скр}}} = \frac{1088}{33} = 33 \text{ м/с} \quad (26)$$

на низком давлении

$$W_{\text{скр}} = \frac{V_{\text{скр}}}{S_{\text{скр}}} = \frac{1088}{33} = 33 \text{ м/с}$$

Давление газа в скруббере принято равным давлению на колошнике: 1,7 *атм* – при высоком и 0,2 – при низком; температуру газа на входе в скруббер 330°C (без учёта снижения её в газоотводах и сухом пылеуловителе), на выходе – 60°C, поэтому

$$t_{\text{ср}} = \frac{330 + 60}{2} = 195$$

Время пребывания газа в скруббере при высоком давлении

$$\tau = \frac{22,5}{404} = 0,056 \text{ с}$$

Скорость подъёма газа в скруббере при высоком давлении не должна превышать 3,0 м/с, при низком – 5 м/с [10]. Время пребывания газа в скруббере при высоком давлении должно составлять 10-20 с [10].

Полученные значения скорости ниже допустимых, а время пребывания газа – в пределах требуемого, поэтому можно считать, что основные размеры скруббера выбраны верно.

Угол наклона образующей верхнего конуса скруббера – 45°, нижнего – 55°.

Содержание пыли в газе после скруббера при  $\eta_{\text{ск}} = 0,88$  составит  $6 \cdot (1 - 0,88) = 0,72 \text{ г/м}^3$ .

### 3.6. Расчёт трубы-распылителя

Сечение горловины труб-распылителей (рисунок 4) определяем по формуле

$$S = \frac{V_{\text{рт}}}{n \cdot W_{\text{рт}}} = \frac{144}{3 \cdot 204} = 0,23 \text{ м}^2$$

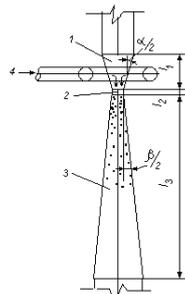
где  $V_{\text{рт}}$  и  $W_{\text{рт}}$  - соответственно объём проходящего за секунду газа и скорость его в горловине при рабочих параметрах;

$n$  – число труб-распылителей.

$$S = \frac{V_{\text{рт}}}{n \cdot W_{\text{рт}}} = \frac{144}{3 \cdot 204} = 0,23 \text{ м}^2$$

$W_{\text{рт}}$  принимаем равной 120 м/с. Тогда сечение горловины при  $n=1$  составит:

$$S = \frac{54}{1 \cdot 20} = 2,7 \text{ м}^2 \quad \text{а диаметр} \quad d = \sqrt{\frac{4 \cdot 2,7}{\pi}} = 1,87 \text{ м}$$



1-конфузор; 2-горловина; 3-диффузор; 4-подвод воды  
Рисунок 4 - Труба- распылитель

Диаметр горловины труб-распылителей для очистки доменного газа целесообразно выбирать в пределах 0,4-0,65 м [13, 10]. Если он получается по расчёту больше 0,65 м, необходимо увеличить число труб-распылителей.

Сечение горловины труб при числе их  $n = 2$

$$S = \frac{5,6}{2 \cdot 120} = 0,23 \text{ м}^2$$

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,235}{\pi}} = 0,55 \text{ м}$$

диаметр

Принимаем две трубы-распылителя с диаметром горловины 0,55 м.

Правильность выбора скорости газа проверяем по гидродинамическому сопротивлению ( $h_z$ ) в горловине трубы. Высокий коэффициент осаждения пыли достигается при  $h_z$ , большем 1100 мм вод.ст. Обычно он находится в пределах 1100-2000 мм вод.ст.[10].

Рассчитываем его по формуле [14]

$$h_z = 0,276 \frac{W_{pt}^3}{\rho_{zg}} \quad (27)$$

где  $W_{pt}$  – скорость газа в горловине при рабочих условиях, м/с;

0,0276 – экспериментально установленный коэффициент;

$\rho_{zg}$  – плотность газовой смеси при рабочих параметрах, равная

$$\rho_{zg} = \rho_{pt} + \rho \quad (28)$$

где  $\rho_{pt}$  – плотность газа при фактических условиях, кг/м<sup>3</sup>;  $\rho$  – удельный расход воды, кг/м<sup>3</sup>.

Плотность газа при нормальных условиях 1,274 кг/м<sup>3</sup>. При температуре газа на входе в горловину 60° и давлении 1,7 ати

$$\rho_{pt} = \frac{1,274 \cdot 273}{273 + 60} = 1,086 \text{ кг/м}^3$$

Тогда  $\rho_{zg}$  при  $\rho = 0,6 \text{ кг/м}^3$  (обычно 0,6-0,75 л/м<sup>3</sup>)

составит  $\rho_{zg} = 2,9 + 0,7 = 3,6 \text{ кг/м}^3$ ,

а  $h_z = 0,276 \cdot 120^3 / 3,6 = 1430 \text{ мм вод. ст.}$

Следовательно, при выбранной скорости газа в горловине трубы-распылителя ( $W_{pt} = 120 \text{ м/с}$ ) возможно достижение высокого коэффициента осаждения пыли.

Длина горловины  $l_2 = 0,15 \cdot d_2 = 0,15 \cdot 0,55 = 0,0825 \text{ м}$ .

Угол сужения конфузора  $\alpha = 25^\circ$ .

Длина конфузора определится по формуле

$$l_1 = 1/2 \cdot (d_1 - d_2) : \text{tg } \alpha / 2, \quad (29)$$

где  $d_1$  – диаметр газопровода, м;

$d_2$  – диаметр горловины, м.

При скорости отвода газа из скруббера 12 м/с сечение газопровода в свету составит

$$\frac{5,6}{2 \cdot 12} = 235 \text{ м}^2, \text{ а диаметр его } d = \sqrt{\frac{4 \cdot 235}{\pi}} = 17,4 \text{ м}$$

$l_1 = 1/2 \cdot (17,4 - 0,55) : \text{tg } 12^\circ 30' = 2,7 \text{ м}$ ,

Длина диффузора при угле раскрытия  $\alpha = 9^\circ$

$l_3 = 1/2 \cdot (17,4 - 0,55) : \text{tg } \alpha / 2 = 7,56 \text{ м}$ .

Пылесодержание газа после труб-распылителей при коэффициенте осаждения пыли в них = 0,9 составит

$0,72(1 - 0,9) = 0,072 \text{ г/нм}^3$  или  $72 \text{ мг/нм}^3$ .

В чистом газе при коэффициенте осаждения пыли в дроссельной группе = 0,95 будет содержаться

$0,072(1 - 0,95) = 0,0036 \text{ г/нм}^3$  или  $36 \text{ мг/нм}^3$ .

#### 4 ВЫБОР ЗАГРУЗОЧНОГО УСТРОЙСТВА

Устройства, при помощи которых шихтовые материалы загружаются непосредственно в печь, называются засыпными аппаратами. Они должны обеспечивать:

- 1) необходимое распределение шихтовых материалов по сечению колошника;
- 2) герметичность печи во избежание потери газа и предотвращения засоса воздуха в печь при ее остановках;
- 3) прочность конструкции, хорошо противостоящей абразивному воздействию газа и загружаемых шихтовых материалов;
- 4) сохранение прочности при резких термических колебаниях и ударных нагрузках; возможность быстрой смены отдельных его деталей и узлов.

Виды загрузочного устройства:

1. Типовое двухконусное загрузочное устройство

2. Бесконусные загрузочные устройства

2.1 Бесконусное загрузочное устройство с лотковым распределителем шихты

2.2 Бесконусное загрузочное устройство с роторным распределителем шихты

Проанализировав имеющуюся информацию о существующих типах загрузочных устройств, выбираем для проектируемой печи бесконусное загрузочное устройство с роторным распределителем шихты

Согласно современным представлениям радикальным решением проблемы существенного повышения стойкости и расширения технологических возможностей агрегатов загрузки печей является создание бесконусных загрузочных устройств по принципиальной схеме, предусматривающей: разделение функций устройства между соответствующими его элементами; расположение герметизирующих элементов вне печного пространства, а распределительной части, наоборот, внутри печи – непосредственно над поверхностью шихты в печи.

Нижнее расположение распределителя шихты, конструктивная независимость его от других основных частей устройства позволяет иметь распределительные рабочие органы в различных исполнениях, с широкими возможностями управляющего воздействия на ход печи.

Оснащение каждого шихтового тракта устройством для герметичного отделения от печного пространства обеспечивает возможность ремонта и замены его узлов на ходу печи.

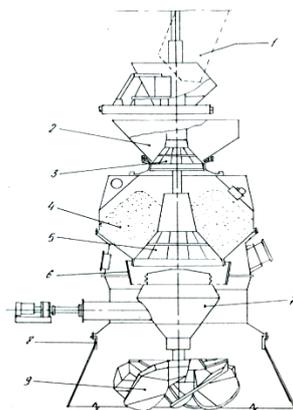
В России и за рубежом предложены различные конструкции бесконусных загрузочных устройств, имеющих указанную или близкую к ней принципиальную схему.

Роторное загрузочное устройство (РЗУ) – это совершенно новая концепция загрузки. Здесь суть загрузки, реализуемой роторным распределителем, заключается в «мягкой», веерной и многослойной укладке шихтовых материалов на колошнике доменной печи.

В вышеупомянутых загрузочных устройствах, материал движется по наклонной поверхности рабочего органа распределителя прямолинейно в радиальном направлении и далее сбрасывается в печь, приобретая к моменту падения на поверхность засыпи достаточно высокую кинетическую энергию. В результате происходит деформация нижележащих слоев и трудно контролируемое распределение материалов.

В РЗУ характер движения материала по наклонным поверхностям ротора-распределителя коренным образом отличается от движения материалов по ротору или лотку. Материал по лопастям ротора движется в достаточно широком диапазоне криволинейных траекторий, зависящих от скорости вращения ротора и вида загружаемого материала.

Загрузка печи производится пятью широкими потоками, охватывающими большую часть радиуса колошника. Такую загрузку, рассредоточенную одновременно в окружном и радиальном направлениях, можно назвать веерной, что является важным отличительным признаком.



1- скип; 2- приемная воронка; 3- верхний конус; 4 – промбункер; 5- нижний конус; 6- корректирующее кольцо; 7- редуктор привода распределителя; 8- колошниковый фланец; 9- роторный распределитель.

Рисунок 5 - Роторное загрузочное устройство

При веерной загрузке существенно снижается кинетическая энергия материалов при их падении на поверхность засыпи, что позволяет осуществлять так называемую «мягкую» загрузку, при которой исключается деформирование нижележащих слоев. Профиль засыпи при этом имеет относительно малые углы откоса, тем самым ограничивается сегрегация материалов по крупности и их пересыпание.

Благодаря наличию пяти лопастей при одном обороте ротора на колошнике образуется пять слоев материала, а за время выгрузки одной порции укладывается в среднем 30-40 слоев материала. Такая многослойная загрузка позволяет улучшить равномерность окружного распределения.

Технологические и конструктивные особенности и преимущества РЗУ:

- высокая равномерность окружного распределения материалов на колошнике;
- возможность гибкого и эффективного управления распределением шихтовых материалов по радиусу печи;
- отсутствие деформации нижележащих слоев материалов;
- высокий темп загрузки;
- уменьшение сегрегации материалов на поверхности засыпи;
- высокая стойкость футеровки лопастей ротора, что обеспечивает возможность его длительной эксплуатации без замены (не менее 5 лет);
- возможность продолжения загрузки печи в случае аварийной остановки ротора;
- высокая работоспособность узлов устройства в тяжелых условиях эксплуатации, в том числе при повышении температуры колошниковых газов до 900°С.
- возможность установки РЗУ на действующей доменной печи без реконструкции купола, колошниковой строения и верха наклонного моста, а также без потери полезного объема печи;
- применение РЗУ позволяет снизить удельный расход кокса на 4% и более и более чем на 4% увеличить производительность доменной печи по сравнению с аналогичными показателями работы с типовым двухконусным устройством.

## 5 ВЫБОР ДОМЕННОГО ВОЗДУХОНАГРЕВАТЕЛЯ

Доменные воздухонагреватели предназначены для нагрева дутья подаваемого в доменную печь.

Они относятся к теплообменным устройствам называемым регенераторы.

Регенератор представляет собой камеру заполненную многорядной огнеупорной решеткой (насадкой).

### ВИДЫ ДОМЕННЫХ ВОЗДУХОНАГРЕВАТЕЛЕЙ:

1. Воздухонагреватели с внутренней камерой горения.
2. Воздухонагреватели с выносной камерой горения.
- Доменные бесшахтные воздухонагреватели.
3. Воздухонагреватели с кольцевой фор камерой.
4. Воздухонагреватель Калугина.
5. Воздухонагреватели с насыпной насадкой.

Выбираем доменные бесшахтные воздухонагреватели конструкции Калугина с кольцевой горелкой в куполе

Доменные бесшахтные воздухонагреватели — мощные металлургические агрегаты, во многом определяющие экономику доменного производства. Повышение температуры нагреваемого в них дутья приводит к сокращению расхода кокса и росту производительности печей, что существенно снижает эксплуатационные расходы. Однако на общую экономическую эффективность нагрева дутья влияют также капитальные затраты на сооружение воздухонагревателей и их ремонты. Уровень достигаемых температур нагрева дутья, капитальные затраты на сооружение и межремонтный срок службы воздухонагревателей в первую очередь определяются их конструкцией.

В воздухонагревателях без камеры горения (бесшахтных) сжигание газа осуществляется в горелочной системе, установленной на куполе. Межремонтный срок службы таких воздухонагревателей определяться уже не стойкостью камеры горения, а стойкостью купола, расположенного на нем тарелочного устройства и насадки.

Разработаны и внедрены в промышленность бесшахтные воздухонагреватели двух типов: воздухонагреватели с кольцевой форкамерой и воздухонагреватели с горелкой в куполе (воздухонагреватели Калугина).

#### Воздухонагреватель Калугина

Форкамера со струйно-вихревой подачей газа и воздуха установлена на верху купола и имеет независимую опору кладки на кожух. Диаметр самого купола для независимой опоры его кладки на кожух увеличивается незначительно, и эти воздухонагреватели хорошо вписываются в существующие габариты блоков при реконструкции в бесшахтном варианте (рисунок 6).

Кладка всего воздухонагревателя и горелочной части весьма проста, а закрутка струй газа и воздуха в форкамере обеспечивает равномерность их сжигания и не требует настройки горелки перед пуском в эксплуатацию. Определенная экспериментально оптимальная степень закрутки потока обеспечивает полное сжигание газа до входа в насадку и весьма равномерное распределение продуктов горения по насадке (неравномерность  $\pm 3-5\%$ ).

Исследования воздухонагревателей Калугина показали следующее:

- обеспечивается хорошее сжигание газа: совместные измерения с фирмой "ЕКО-Stahl", Германия, показали, что в отходящем дыме при весьма широком изменении концентрации кислорода в пределах 0,3-5,1 % концентрация СО постоянна и составляет 0,0016 % (20 мг/м<sup>3</sup>), что в 5 раз ниже допустимых норм в этой стране;

- короткое замыкание в этих воздухонагревателях исключено, и на весь период эксплуатации он остается весьма экологически чистым аппаратом;

- сопротивление воздухонагревателя невелико, и для его работы на полных нагрузках достаточно давления газа перед горелкой около 300 даПа;

- пульсирующее горение полностью отсутствует на всех режимах работы;

- отсутствуют прямой удар факела в кладку и ее местный перегрев, что обеспечивает симметричное распределение температур по куполу, насадке, футеровке и кожуху, вследствие чего снижаются температурные напряжения и должна улучшиться стойкость воздухонагревателя;

- общий уровень температур в кладке форкамеры невысок (в среднем около 900 °С), а перепады температур кладки между газовым и дутьевым периодом близки к перепадам температур в кладке горелок первого бесшахтного воздухонагревателя с кольцевой форкамерой,

которые без ремонта эксплуатируются уже 18 лет и находятся в хорошем состоянии. Это позволяет определить более длительный срок службы кладки форкамеры, чем кладки основного купола, т. е. безремонтный срок службы таких воздухонагревателей также будет определяться стойкостью динасового купола, которая достигает 30 лет.

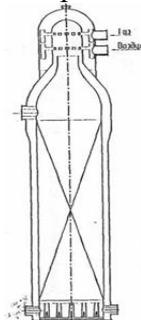


Рисунок 6 - Бесшахтный воздухонагреватель конструкции Калугина.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основе проведенного анализа источников технической информации и теоретических данных о типах, особенностях службы и эксплуатации доменных печей различного объема, а также их оборудования была сделана попытка спроектировать комплекс доменной печи. Для этого в работе были решены следующие задачи:

- изучены литературные и технические источники информации;
- рассчитан проектный профиль доменной печи с заданным диаметром горна 13 м;
- рассчитана огнеупорную кладку печи и система охлаждения;
- рассчитана потребность в шихтовых материалах;
- выбран вариант бункерной эстакады и рассчитаны основные объемно-планировочные решения;
- выбрана схема газоочистки доменного газа и рассчитаны параметры агрегатов;
- рассмотрены существующие виды загрузочных устройств, проанализированы их достоинства и недостатки, выбрано наиболее приемлемое;
- рассмотрены существующие виды доменных воздухонагревателей, проанализированы их достоинства и недостатки, выбран наиболее приемлемый.

В результате комплекс доменной печи будет состоять из одной доменной печи полезным объемом 3521 м<sup>3</sup>, оборудованной роторным загрузочным устройством, колошниковым подъемником конвейерного типа, четырьмя бесшахтными воздухонагревателями с кольцевой горелкой в куполе, а также системой газоочистки, удовлетворяющей современным требованиям. Шихтовый материал для выплавки будет приходить на двухрядную бункерную эстакаду, состоящую из 18 бункеров.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ:

1. Ермолаев В.Н., Ваганов А.И. Примерный расчёт основных размеров агрегатов очистки доменного газа. Учебное пособие. – Магнитогорск МГМИ, 1967.
2. Зеленский, О.В., Петров, А.С. Справочник по проектированию ленточных конвейеров. – М.: Недра, 1986.
3. Кропотов, В.К., Дружков, В.Г., Коноплёв, А.Д., Макарова, И.В.. Выбор ёмкости бункерной эстакады: Методические указания к практическим занятиям по курсу «Оборудование и проектирование доменных цехов» для студентов специальности 050101 специализации «Металлургия чугуна». – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И.Носова», 2007. – 50 с.
4. Кропотов, В.К., Дружков, В.Г., Прохоров, И.Е.. Проектирование доменной печи: Учебное пособие. – Магнитогорск: МГТУ, 2004. – 127 с.

5. Новоспасский, А.Ф. Конструкция доменных печей и устройство цехов / Ч. 2: Подача сырых материалов к печам и нагрев воздуха. – М.: Издательство литературы по чёрной и цветной металлургии, 1983.
6. Праздников, А.В., Клоцман, Е.Я., Головки, В.И. Системы шихтоподачи в доменном производстве. – М.: Металлургия. 1980.
7. Рамм, А.Н. Определение технических показателей доменной плавки. – Л., Ленингр. политехн. ин-т им. М.И. Калинина, 1971. – 110 с.
8. Райтман, Л.Н., Грач, Р.Ф., Каненко, Г.М. Очистка доменного газа. – М.: «Черметинформация», сер. 14, вып.1, 16 с. с ил.
9. Совещание доменщиков по рассмотрению проекта доменной печи объёмом 2700 м<sup>3</sup>. // Сталь –1963. – №4, – С. 300-303.
10. Стефанович М.А., Дружков В.Г., Кропотов В.К. Выбор и расчёт устройств для отвода и очистки доменного газа. Учебное пособие для студентов специальности 0401. Магнитогорск: ГОУ ВПО "МГТУ им. Г.И.Носова" 2007, с. 32
11. Тиц, Ю.В., Лившиц В.И., Плахтин В.Д. Конвейерный транспорт металлургических заводов. – М.: Металлургия, 1975.
12. Указания по расчёту стальных трубопроводов различного сечения. СН 373-67. М., Изд-во литературы по строительству, 1971, – 17с. с ил.
13. Шахмейстер, Л.Г., Дмитриев, В.Г. Теория и расчёт ленточных конвейеров. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1967.
14. Юдашкин, М.Л. Очистка газов в металлургии. – М., Металлургия, 1976, –384с. – ил.

## СИСТЕМА УРБАНОНИМОВ ГОРОДА МАГНИТОГОРСКА<sup>7</sup>

Исследовательская творческая работа<sup>8</sup>

### **Авторы:**

студенты I курса группы ТЭ9-12-2  
Косицын Алексей Владимирович,  
Попов Никита Евгеньевич,  
Шестак Артем Романович

### **Руководитель:**

преподаватель русского языка и литературы  
I категории  
Тележкина Галина Юрьевна

## **ВВЕДЕНИЕ**

Город порождает множество названий, которые выполняют для нас роль своеобразных ориентиров, помогают отличить один объект от другого, привязывают в нашем сознании реальное пространство города к системе условных знаков, понятных и удобных всем его обитателям. Всю эту совокупность названий улиц, переулков, площадей, проездов принято обозначать как городскую топонимию или урбанониимию, а любое отдельное название внутригородского объекта - как городской топоним или урбаноним. Долгое время подобные имена не имели какого-либо специального терминологического оформления, поэтому рассматривались в разряде микротопонимов, под которыми принято понимать «собственное имя (чаще)

<sup>7</sup> II место на научно практической конференции «НОУ-2013» в ГАОУ СПО (ССУЗ) ЧО «Политехнический колледж». Секция «Литературоведение. Лингвистика».

<sup>8</sup> Исследовательская творческая работа публикуется без приложения.

природного физико-географического объекта, (реже) созданного человеком, имеющее узкую сферу употребления: функционирующее в пределах лишь микротерритории, известное узкому кругу людей, живущих вблизи именуемого объекта» [8, с.86].

В настоящее время для данной группы названий принято употреблять термин «урбанонимы», под которыми соответственно понимается *«вид топонима. Собственное имя любого внутригородского топографического объекта»* [8, с.154]. В рамках исследовательской работы помимо данного термина мы будем использовать также термины-синонимы: *«городские топонимы»* и *«названия»*.

Термин «урбаноним» построен на основе латинских элементов «urbanus-городской» + «onim-имя». Топонимы, и, естественно, урбанонимы представляют собой весьма значительную часть лексики языка, и, следовательно, заслуживают того, чтобы их изучали, как изучают язык и другие общественные и естественные науки.

Развитие системы урбанонимов в течение минувшего века и в первом десятилетии 21 века представляет наибольший научный интерес, так как подобные изменения происходили постоянно и в большом количестве, что позволяет проследить зависимость развития данной группы топонимов от изменений в общественном, культурном и социальном устройстве родного края. Именно этим обусловлена **актуальность** выбранной темы.

**Цель настоящего исследования:** рассмотреть особенности системы урбанонимов российского города (на примере города Магнитогорска).

В соответствии с поставленной целью работы можно определить следующие **задачи:**

1. Составить списки урбанонимов города Магнитогорска и установить мотивированность названий;
2. Выделить и описать основные лексико-семантические типы урбанонимов, используемые при создании внутригородских названий;
3. Проследить зависимость формирования топонимов от социальных и политических процессов, происходящих в обществе.

Поставленные задачи обусловили использование следующих **методов исследования:** семантического и этимологического анализа лексем, сопоставительного описания систем урбанонимов и статистического метода.

**Объектом данной работы** являются урбанонимы города Магнитогорска.

**Предметом исследования** является система урбанонимов – более конкретно – система топонимов г. Магнитогорска.

Работа носит теоретическую и практическую направленность. В теоретическом аспекте мы кратко рассматриваем определение понятия урбанонимов, их функции и значение. В практическом – выявляем мотивированность названий, основные лексико-семантические типы урбанонимов.

Структура работы соответствует поставленным целям и задачам. Работа состоит из введения, двух глав, заключения и списка использованной литературы и приложения.

## 1. УРБАНОНИМИЯ КАК ЧАСТЬ ТОПОНИМИКИ

### 1.1. Определение понятия «урбаноним»

Первые топонимические исследования урбанонимов появились в 1960-е гг., когда были опубликованы статьи о системах урбанонимов Балашова, Калуги, Ленинграда, Москвы, Обнинска, Ульяновска и ряда других городов. Причиной такого внимания ученых к изучению названий отдельных городов стал наметившийся в конце 1950-х годов поворот от исследования истории в масштабах страны к исследованиям истории и культуры небольших мест, возрождению краеведения. В 1960-е годы исследователи пытались анализировать системы урбанонимов отдельных городов. Таковы работы В.А. Никонова «Названия улиц в Симбирске – Ульяновске» [7], Н.С. Студенова «Названия улиц Обнинска» [10], а также целого ряда других ученых. Также следует заметить, что в большинстве работ, вышедших в 1960-е годы, ур-

банонимы исследовались в рамках микротопонимов, однако уже в это время появились первые исследования, в которых предпринималась попытка выделить данный разряд топонимов из микротопонимии, выяснить общие типологические черты систем урбанонимов различных городов. В статье К.С. Горбачевича «О городской топонимике» [2] была предпринята попытка наметить в общих чертах динамику развития системы городских названий отдельного русского города - Санкт-Петербурга (Ленинграда), а также были сделаны попытки первых обобщений на материале сопоставления названий нескольких городов центра России. В эти же годы появились первые исследования городской топонимики А.В. Суперанской, которая в своих работах обосновала необходимость выделения урбанонимов в самостоятельный разряд, отличный от микротопонимов.

В современной топонимике урбанонимы представлены в качестве составных элементов постоянно изменяющейся лингвистической системы. Они отражают культурные представления использующего их общества.

Изучением ономастических единиц, таких, как урбанонимы занимались учёные XIX – XX вв. (М. Я. Морошкин, Н. М. Тупиков, А. М. Селищев, В. К. Чичагов, Н. А. Баскаков, В. Д. Бондалетов, Б. А. Успенский, А. В. Суперанская, В. А. Никонов, В. И. Супрун и мн. др.)

Учёными были определены топонимические модели (В. А. Никонов), решён вопрос о значении имён собственных (Е. Курилович, В. И. Болотов и др.), была разработана теория имени собственного (В. А. Суперанская), выработаны задачи и методы антропонимики (В. А. Никонов) и т. д. Говорилось о личном имени как о социальном знаке (В. А. Никонов), о связи имени и общества (В. А. Никонов, В. Д. Бондалетов, А. В. Суперанская, В. А. Левашова и др.).

Описание урбанонимов невозможно без определения выполняемых ими функций. Урбанонимы выполняют две основные функции: 1) назывную (идентифицирующую/адресную); 2) информативную. Идентифицирующая функция связана со спецификой собственного имени вообще, с его отличием от апеллятива. Основное назначение собственных имен – именовать, выделять и различать однотипные объекты. Собственное имя связывается не с классом, а с индивидуальным предметом. Эта функция относится и к урбанонимам, так как они называют отдельный внутригородской объект и выделяют его из ряда подобных. Информативная функция связана с назначением урбанонима. Последний должен ориентировать человека в окружающем пространстве, в городе, служить адресом. Информативная функция урбанонимов имеет свои особенности: урбанонимы несут информацию о специфике объекта (виде деятельности, ассортименте услуг и товаров и т.д.).

## 1.2 Типы классификаций урбанонимов

Прежде чем непосредственно перейти к рассмотрению топонимического материала работы, необходимо определить те классификационные схемы, которые будут использоваться при анализе изменения типологии урбанонимов.

Из множества существующих подходов нам кажутся перспективными те, которые основаны на анализе семантической, содержательной стороны урбанонимов, то есть в рамках данной работы будет осуществлен анализ лексико-семантических типов слов, которыми мотивировались топонимы. К разработке лексико-семантических типов топонимов в разные годы обращались многие ученые. Кроме того, следует упомянуть, что практически в каждой работе, обращенной к анализу конкретного регионального топонимического материала, можно найти попытки авторов работ упорядочить и уточнить уже существовавшие классификационные схемы. Однако, несмотря на подобное многообразие подходов к анализу лексико-семантической специфики топонимов, далеко не все из них могут быть использованы при анализе урбанонимов. Причиной этого является то, что многие классификационные схемы разработаны на материале топонимов, обозначающих естественные природные объекты (реки, моря, горы, равнины), при выборе названий которых влияние отдельного человека было невелико, точно так же, как при выборе названий отсутствовал фактор социальных изме-

нений, столь широко влиявший на развитие систем городских топонимов. Поэтому в качестве основы для рассмотрения урбанонимов в данной работе были взяты классификационные схемы, разработанные на материале городских топонимов, ойконимов, а также те работы, авторы которых пытались представить универсальные классификационные схемы, применимые для рассмотрения топонимов разных разрядов.

Первой следует упомянуть классификацию топонимов, предложенную А.М. Селищевым в работе «Из старой и новой топонимии» [9]. Данная классификация была разработана на материале дореволюционной и советской ойконимии, и, соответственно, автор выделяет два пласта топонимов: старые и новые, характеризующиеся разными лексико-семантическими типами названий. Анализируя материал старой (дореволюционной) топонимики, А.М. Селищев выделяет следующие типы названий:

1. Названия, происходящие от имен людей и их прозвищ (село Стыково);
2. Названия, происходящие от названий людей по роду деятельности (Рыбная слобода);
3. Названия по социально-имущественному признаку и по положению (Мещанская слобода);
4. Названия, связанные с администрацией и властью (Сторожевая слобода);
5. Названия, отражающие этнический характер населения (город Восье-гонск);
6. Названия, отражающие специфику ландшафта и особенности застройки населенных мест (Солнечная гора);
7. Названия с абстрактным значением (деревня Добрая Надежда);
8. Названия, связанные с объектами культа (село Архангельское);

Для новой (советской) топонимии автор не предлагает какой-либо классификационной схемы, а лишь указывает основные тематические блоки, востребованные властью: «*Октябрьская революция, Советы, свобода, Коммунистическая партия, Красная армия, пролетариат, производство, значение вождей и идеологов пролетариата, борцы за освобождение трудящихся, значение выдающихся мыслителей, ученых и писателей, интернациональное единение трудящихся, их солидарность, равноправие всех народов великого Союза, значение коммунистической молодежи, идущей на смену старшему поколению, значение советской печати («Правда»), социалистическая стройка, гигантский размах ее, смычка города и деревни, освоение далекой Арктики - на все это откликается современная топонимия*» [9, с. 89]. Сопоставляя данный тематический список с теми ойконимами, которые возникали в нашей стране в 1920-1930-е годы, можно увидеть, что А.В. Селищеву удалось выявить практически все специфические отличия советской топонимики от ее дореволюционной предшественницы.

Оценивая классификацию А.М. Селищева, следует заметить, что для того времени, когда она была создана, данная схема представляла несомненный интерес, так как опытов классификации топонимов в то время было не так много, тем более, что автор попытался обобщить не только огромный пласт дореволюционной топонимики, но и выделить основные лексико-семантические особенности новой, советской топонимии. Далекое не случайно А.И. Яценко в своей работе, посвященной анализу микротопонимов отдельных регионов, говорил о статье А.М. Селищева: «*если все русские писатели 40-60-х годов XIX века, по словам Ф.М. Достоевского, «вышли» из «Шинели» Гоголя, то все региональные исследования по топонимике 50-60-х годов XX века, можно без преувеличения сказать, «вышли» «Из старой и новой топонимики»* [13, с. 35]. Однако с развитием топонимики в нашей стране стало ясно, что данная классификационная схема учитывает далеко не все многообразие существующих типов названий, поэтому в 1960-1970-е годы были предложены новые варианты выделения лексико-семантических типов названий.

Следующая классификационная схема была предложена А.В. Суперанской в статье «Применение метода лингвистической статистики к изучению топонимической системы города Москвы» (1964 г.) [11]. Главным отличием данной классификации стало то, что она впервые была разработана непосредственно на материале урбанонимов и учитывала их

функциональные отличия от других типов топонимов.

А.В. Суперанская выделяет 12 лексико-семантических типов топонимов:

1. Наименования в честь отдельных лиц (Шереметьевская улица);
2. Наименования по группам лиц (шоссе Энтузиастов);
3. Наименования по названиям населенных пунктов (Новослободская улица);
4. Наименования по искусственно созданным микрообъектам (Водопроводный переулок);
5. Наименования по объектам природной микротопонимии (Дубовая роща);
6. Наименования по физико-географическим объектам (Неглинная улица);
7. Наименования, связанные с церковными названиями (Даниловская набережная);
8. Наименования по местоположению (Межевой переулок);
9. Наименования по внешнему виду или впечатлению (Тихий переулок);
10. Наименования по назначению или основному использованию (Проезжая улица);
11. Наименования, повторяющие названия соседних улиц (Старобашыловский тупик);
12. Символические наименования (улица 8 Марта).

Н.В. Подольская в статье «Урбанонимия центральных областей РСФСР» [8] попыталась выделить лишь некоторые из существующих тенденций в наименовании улиц городов европейской части СССР. Она выделяет шесть лексико-семантических типов урбанонимов:

- 1) называние улиц и площадей по церквям и монастырям, на них находившимся (Покровская улица);
- 2) называние улицы по ремеслу или занятию, которое в данном месте процветало (Гончарная набережная);
- 3) называние улиц по местам, связанным с торговлей (Сенная площадь);
- 4) называние улиц по сенатам и кабакам, «убогим» домам и инвалидным домам, больницам и гимназиям (Кадетская улица);
- 5) называние улицы именем города или села, к которому по ней можно проехать (Московская улица);
- 6) называние улицы в честь людей (Екатерининская улица).

Сравнивая данную классификацию с классификациями А.В. Селищева и А.В. Суперанской, следует отметить, что Н.В. Подольская впервые выделила тип названий, мотивированных объектами производственной и социальной сферы города.

Следующая классификационная схема, которую хотелось бы отметить, принадлежит географу Э.М. Мурзаеву [4]. Автор в одной из глав своего исследования попытался обобщить классификационные схемы, наиболее часто встречающиеся в региональных топонимических исследованиях. Учитывая мотивировку слов, от которых были образованы топонимы, он выделяет следующие 10 типов названий:

1. Названия, данные по каким-то признакам рельефа (город Пятигорск);
2. Названия, данные по признакам водных объектов (город Кисловодск);
3. Фитотопонимы, то есть имена, данные по видам растений (поселок Лесной);
4. Зоотопонимы, то есть имена, данные по видам животных (город Медведь-егорск);
5. Антропотопонимы, то есть названия восходящие к именам, фамилиям, прозвищам людей;
6. Производственные топонимы (город Лесогорск);
7. Торгово-транспортные названия (город Торжок);
8. Социальные названия (город Царевококшайск);
9. Этнотопонимы, то есть географические названия, восходящие к именам народов, родов, племен;
10. Идеологические названия, отражающие мировоззрение господствующих классов, топонимы по именам святых и религиозных праздников, мифологические, тотемные (Благовещенский переулок).

Главным недостатком данной классификации стало то, что автору не удалось создать точной основы для разделения топонимов. Например, в один раздел «идеологических назва-

ний» были включены топонимы с разным значением: названия, мотивированные экклезионимами, имеющие общее значение «*на территории объекта расположен объект религиозного культа*» и собственно идеологические названия, имеющие общее значение «*объект назван в честь понятия, события, важного для идеологии господствующего общества*».

В 1990-е годы была предложена интересная классификационная схема, разработанная на материале белорусских урбанонимов А.М. Мезенко [3]. Автор выделил 4 основных принципа номинации, встречающиеся в большинстве существующих топонимических систем:

Группа I: по отношению улицы к другому значимому объекту;

Группа II: по связи улицы с человеком;

Группа III: по присущим улице свойствам и качествам;

Группа IV: по связи улицы с абстрактным понятием.

Далее автор разделяет каждую из четырех групп на небольшие подгруппы.

### **Выводы по первой главе**

1. В современной урбанонимии существует несколько типов классификаций урбанонимов в историческом их развитии: от характеристики дореволюционных урбанонимов до современных.

2. Комплекс урбанонимов можно определить как знаковый континуум, содержательная сторона которого создает информационное пространство, и в нем образ города прорисовывается в различных смысловых модальностях.

3. Существует целый ряд терминов, характеризующих элементы внутригородских объектов – это: хоронимы – собственные имена части территории города, в том числе названия районов, кварталов, парков; агоронимы – названия площадей; годонимы – названия улиц; эргонимы – названия предприятий; бионимы – названия растений для наименования различных городских объектов; экклезионимы – названия мест совершения обряда или поклонения любой религии, в том числе названия церквей, часовен, монастырей и т.п.

Мы в своей работе остановимся на характеристике системы годонимии города Магнитогорска. Для этого используем типологию, разработанную Т.В.Шмелёвой. (Шмелёва Т.В. – кандидат филологических наук)

## **2. СИСТЕМА ГОДОНИМИИ ГОРОДА МАГНИТОГОРСКА**

### **2.1 Годонимия как составная часть лингвистического портрета города**

«Годоним (греч. год' путь, дорога, улица, русло' + оним) – вид урбанонима – название линейного объекта в городе, в том числе проспекта, улицы, линии, переулка, проезда, бульвара, набережной» [8]. Годонимия - совокупность годонимов, как факт языковой жизни современного города представляет постоянно меняющееся явление.

История Магнитогорска начинается в 1743 году с основания крепости Магнитная, расположенной на высоком берегу реки Яик. Крепость была названа по имени реки. Зачисленные указом императрицы в казачье войско поселенцы строят дома и церковь. В 1747 году появляются, вместе с промышленником И.Б. Твердышевым, обученные люди, знающие рудное дело (рудознатцы). Гора Магнитная (Атач) подвергается изысканиям, рабочие определяют, достаточно ли сырья для завода по производству руды. После закрепления Магнитной горы за промышленником, начинается добыча руды и строительство завода в 1759 году. В 1774 году, в связи с Пугачевским бунтом и его последующим подавлением, река

была переименована в Урал, чтобы все, связанное с восстанием, было забыто. Из-за мелководья начатое строительство в 1762 году переносится на реку Белую и именуется Белорецким.

Первое письменное свидетельство о городе оставляет П. И. Рычков, кратко описывая крепость Магнитную в труде «Оренбургская топография». Город понемногу рос, уже к 1881

году в нем было 1653 двора. Вместе с жителями, включая население близлежащих поселков, их насчитывалось 9580 человек. Появилась первая больница в 1893 году, проектировалось строительство железной дороги, которое не осуществилось из-за первой мировой войны.

Развитие города, как и все в стране, изменилось после Октябрьской революции. В 20-е годы разрабатывается Урало-Кузнецкий проект и планируется строительство Metallургического комбината, который становится градообразующим объектом, вокруг него возводятся дома, строятся школы, сады и больницы.

В январе 1929 года Совнарком СССР и СТО на объединённом заседании приняли решение о начале строительства Магнитогорского металлургического завода. И уже в марте к Магнитной горе прибыли первые строители: бригада плотников, возглавляемая Дмитрием Брусовым. 30 июня 1929 года на Магнитострой прибыл первый поезд, эту дату принято считать днём рождения Магнитогорска, вопреки существованию станции Магнитной с 1743 года.

Первые улицы возникали в 30-е годы в поселках у подножия горы Магнитной (Атач), Ай-Дарлы. Улицы назывались рядами. В пос. Малый Шанхай (впоследствии - пос. 8 Марта) был один ряд - улица Верхний ряд, а в Большом Шанхае (пос. Горняков) было по 8-10 улиц-рядов. Они имели названия: "Ряд первый", "Ряд второй" и т. д. В Магнитогорске с момента зарождения не было четкой системы топонимических терминов. Улица, переулок, проезд отличались друг от друга только размерами. Улица считалась самой широкой. Переулок соединял две улицы и считался «непроездным». Проезд – небольшая улица, по которой мог передвигаться транспорт. Критериев, четко разграничивающих эти понятия, в Магнитогорске не существовало. Но затем все направления, идущие вдоль Урала, стали считаться улицами, перпендикулярно – переулками. В настоящее время данная терминология в Магнитогорске уже неактуальна.

Самая первая улица в Соцгороде Магнитогорска - Пионерская, длиной 427 метров, заложенная 05.07.1930 на северном склоне горы Кара-Дыр в присутствии 1400 рабочих. Она начиналась четырехэтажным домом прямоугольной формы, типичной для жилой застройки. Улица Кирова, длиной в 21 км, - главная транспортная артерия левобережной части Магнитогорска. Начинается в Соцгороде от ул. Чайковского и заканчивается на старом вокзале, на станции Товарной.

Улица Кирова связывала воедино все промышленные объекты и жилые массивы от Соцгорода до Рабочих поселков №1,2, Ежовки, Березок, Тукова и старого вокзала, до поселков Башзолото, Элеватор и Димитровка. С созданием в 1945 году пр. Пушкина ул. Кирова была разгружена - по проспекту пошли автобусы.

Город Магнитогорск имеет три городских района: Ленинский, Правобережный и Орджоникидзевский (назван в честь Серго Орджоникидзе).

Орджоникидзевский район – старейший и крупнейший район города Магнитогорска. Основан в 1934 году. Назван в честь Григория Константиновича Орджоникидзе, советского политического деятеля. Географически район расположен по обоим берегам реки Урал (левобережная часть района в Азии, правобережная в Европе). Занимая две трети части города, Орджоникидзевский район больше Правобережного почти в 6 раз и Ленинского района в 2,2 раза.

Правобережный район города Магнитогорска был образован (в современных границах) Указом Президиума Верховного Совета РСФСР от 01 февраля 1963 года. Правобережный район расположен в границах от улицы Гагарина на севере до улицы Завенягина на юге. От береговой зоны реки Урал на востоке до границ города с Республикой Башкортостан на западе.

Ленинский район был образован 31.03.1972, в апреле определены его границы. Район расположен на правом и левом берегах. Промышленность в районе представлена крупными предприятиями: калибровочный завод, метизный, цементный, стекольный, ЮУЖД со своими 17 подразделениями, хлебокомбинат, молочный комбинат, рыбозавод и др.

Система топонимов в Магнитогорске в настоящее время насчитывает 540 номинаций.

На сегодняшний день в Магнитогорске создано, оборудовано более 466 улиц, 60 переулков, 6 проездов (Аносова, Бардина, Болотова, Санитарный, Сиреневый), 4 проспекта – Ленина (первоначально Сталина), К. Маркса (в прошлом – Мира), пр. Metallургов, Пушкина; 4 перехода-переезда через реку Урал – Северный, Центральный, Южный и Казачья переправа. Протяженность улиц города – 882 км: в Ленинском – 452 км, в Правобережном – 118 км, в Орджоникидзевском – 412 км. Город активно расширяет границу к югу, и самые протяженные, благоустроенные, продолжающие расти улицы – в правобережье. Появились новые автодороги-шоссе: Белорецкое, от пос. Цементного до Белорецка, протяженностью 82 км, связывающее зоны отдыха ОАО "ММК", ОАО "МС", муниципальные с Магнитогорском. Такую же функцию выполняет шоссе Дачное, протяженностью 43 км, от ул. Вокзальной до озера Банное, а также автодороги-шоссе внутригородские: Восточное (левобережье, Орджоникидзевский р-н), шоссе Фабричное от ул. Горнорудной до Рудника горно-обогатительного производства и шоссе Холмогорье - от ул. Полевой к южной части зоны Щитовых.

## 2.2 Система годонимии города Магнитогорска

Вторая глава посвящена анализу годонимии (наименования линейных внутригородских объектов: улиц, переулков, площадей, бульваров и т.д.) [8]. В основе описания годонимов лежит типология, разработанная Т. В. Шмелевой [12].

Как отмечает Т. В. Шмелева, годонимия современного города может быть ориентирована на семантическую, т.е. содержать информацию об именуемом объекте или на семиотическую, т.е. заключать определенные сведения об обществе. Семантически противопоставляются ориентирующие и характеризующие названия. Среди ориентирующих Т. В. Шмелева выделяет две группы:

внутренние (в качестве ориентации выбирается какое-либо сооружение либо природный объект) и внешние (объект ориентации лежит за пределами данного города).

К характеризующим относятся следующие годонимы:

- 1) фиксирующие внешний облик улицы;
- 2) показывающие соотношенность с другими улицами города;
- 3) характеризующие жителей;
- 4) описывающие предметы и реалии, связанные с занятиями людей.

В целом система годонимов современного города, по утверждению Т. В. Шмелевой, семиотична. Семиотичные имена делятся на две группы:

1) имеющие в основе демонстративный принцип, в задачу которого входит предъявление круга ценных обществу понятий, символов, реалий;

2) имеющие в основе меморативный принцип, который «прикрепляет» к улице имя лица или события, чем совершает акт его увековечивания.

Но прежде рассмотрим годонимию города как лексическую систему.

## 2.3 Годонимия как лексическая система

Система годонимов современного города охватывает достаточно широкий круг лексики. Анализ собранного материала позволил выделить девять лексических групп.

1. В первую группу входят наименования, описывающие рельеф местности (3,9 %) в Магнитогорске от всех зафиксированных номинаций). Например, пер. Заречная, ул. Набережная, Овражный пер.; Подгорный пер.; ул. Полевая, Речной пер. ул. Карадырская (у горы Кара-Дыр) и др. Из них 13 (65%) улиц находятся в левобережной части города, что объясняется своеобразным его ландшафтом.

2. Ко второй группе можно отнести лексемы, имеющие пространственную семантику (3,9 %). Улицы называются по сторонам света (ул. Западная, ул. Верхняя, ул. Южная, ул. Восточная, ул. Северная, ул. Северо-Западная); по отношению к другим улицам (ул. Нижняя, ул. Крайняя, ул. Концевая, ул. Окружная, Центральный переход и др.). В левобе-

режной части Магнитогорска находятся девять улиц (45%) данной группы.

3. Третью группу лексики (6,3%) составляют прилагательные, обозначающие характеристики самих улиц. Например, Кедровый проезд, ул. Придорожная, Зелёная и др. Наряду с внешним описанием улицы: пер. Вербный, ул. Просторная и др., функционируют так называемые “позитивы” улицы Абрикосовая, Жасминовая, Виноградная, Радужная, Сиреневый бульвар, ул. Солнечная, Ясный переулок, ул. Каштановая и др. Появление большого количества позитивов объясняется спецификой заселения Магнитогорска. Приезжающие на строительство рабочие жили в чрезвычайно тяжелых условиях, чтобы как-то скрасить свой быт, они давали имена улицам, связывая их со своим родным домом. Из данной группы 11 улиц (32%) расположены на левом берегу.

4. Четвертую группу составляют наименования, называющие городские объекты (6,8%). В магнитогорской топонимии данные названия присутствуют в виде прилагательных (Дачное шоссе, Аэродромная, Вокзальная, Складская, Железнодорожная, Гаражная, Заводская, Клубная и др. Функционируют наименования-существительные ( ул. Электросети, Техники). 17 улиц (около 49%) находятся в левобережной части города.

5. В пятую группу входят лексемы, обозначающие имена предметов, веществ и материалов, связанных с производственной жизнью города (1,9%). Большинство наименований входит в круг общеупотребительной лексики (пер. Доменный, Промышленный, ул. Доменщиков, ул. Листопрокатная, ул. Горнорудная, ул. Цементная и др.). Функционируют также топонимы, являющиеся профессионализмами. В Магнитогорске зафиксировано несколько наименований - это ул. Клинкерная (клинкер-прочный огнеупорный и водонепроницаемый искусственный камень, а также обожженное до спекания цементное сырьё) [Ожегов, 1999]. Ул. Сульфидная (сульфид (от лат. sulphur, sulfur - сера) - хим. соединения металлов с серой. Применяется как сырьё в производстве чугуна, твердый источник сероводорода) (БЭПС, 1989). Ул. Прокатная (прокатка – горячая обработка металла путём давления, обжима его между вращающимися валками в особых станах для придания ему нужной формы профиля) [Ожегов, 1999]. Улица Доломитовая (доломит (по имени франц. геолога Д. Доломье, D. Dolomieu, (1750-1801) минерал класса карбонатов. Доломиты применяют в металлургии как сырьё для огнеупоров и как флюс). Из 10 улиц данной группы 8 (80%) расположены на левом берегу в районах, близких к ММК.

6. Данную группу составляют наименования людей по профессии и роду занятий, национальности, общественным ролям, а также, обозначающие группы лиц, которые оцениваются обществом положительно (10,7%). Например, ул. Калибровщиков, пр. Металлургов, пер. Металлистов, ул. Метизников, ул. Огнеупорщиков, ул. Коммунаров, ул. Коммунистическая, ул. Комсомольская, ул. Интернациональная, Большевикская и др. В левобережье находятся 33 улицы (61%) данной группы.

Многие наименования, отражающие идеологические предпочтения общества, появились с началом советского периода истории рассматриваемого города. Например, ул. Пионерская, Революционная, Малая Пролетарская, Большая Пролетарская, Советская и др.

7. Самую обширную группу лексики составляют антропонимы – собственные имена людей (43,4%). Антропонимы можно разделить на следующие группы: наименования в честь отдельных лиц: ул. Аносова, Багратиона, ул. Хмельницкого, ул. Бурденко, ул. Лизы Чайкиной, ул. Татищева, ул. Циолковского и т. д. Как видим, именуя улицы родного города, магнитогорцы ориентировались на славные имена людей, внесших заметный вклад в развитие нашей Родины и Уральского края. Больше всего наименований улиц и переулков связано с именами исторических деятелей и героев войны (ул. Зои Космодемьянской, ул. Блюхера, ул. Болотникова, ул. Ворошилова, ул. Гастелло, ул. Расковой и др.), следующие по численности топонимы связаны с именами деятелей науки и искусства (ул. Вяземского, Гоголя, Есенина, Бажова, Грибоедова, Лобачевского). Большинство из них функционирует “в одиночку” (пер. Вахангова, ул. Чапаева, ул. Гоголя, ул. ул. Баумана, пер. Айвазовского, ул. Горького, ул. Толстого), некоторые могут сочетаться либо с именем (ул. Зои Космодемьянской, ул. Клары Цеткин, ул. Лизы Чайкиной, ул. Льва Толстого, ул. Николая Шишки, пер.

Павлика Морозова, ул. Олега Кошевого, ул. Салавата Юлаева и др.), либо с «титолом», но таких в Магнитогорске не зафиксировано. Из этой группы 122 улицы (55%) расположены на левом берегу Урала.

8. Данную группу составляют лексемы с локативной семантикой (20,8%). Топонимы можно разделить на два типа: топонимия страны (пер. Амурский, ул. Байкальская, Ангарская, Астраханская, Ашхабадская, Алтайская, пер Витебский, Мурманский, ул. Владивостокская и др. и топонимия области (Агаповское шоссе и ул. Агаповская, ул.Копейская, ул. Троицкая, Челябинский тракт, пер Миасский и др. ) и края (ул.Курганская, Оренбургская, Пермская, Среднеуральская, Уфимская, Белорецкое шоссе и др.). По старой русской традиции названия улиц давали по тому, куда эта улица вела. Улица Агаповская являлась началом пути в пос. Агаповка, улица Челябинский тракт – началом дороги в Челябинск, а вот улица Белорецкое шоссе получила своё название, потому что ведёт в город Башкортостана Белорецк.

Некоторые географические наименования не мотивированы (пер. Ярославский никак не связан в географическом отношении с известным российским городом, то же можно сказать об улицах Читинская, Хабаровская и др.). Можем предположить, что эти названия давались по выходцам первостроителей г. Магнитогорска. В левобережье находятся 46 улиц (43%) данной группы.

9. В девятую группу входят лексемы, имеющие временную семантику (2,3%), в том числе названия времен года, наименования месяцев, указание дат определенных событий и их годовщин. Например, пер. Зимний, ул. Весенняя, Вешних Вод, Листопадная, пер. Осенний, ул. 9 Января, 9 Мая, ул. Октябрьская, ул. 8 Марта, ул. 50-летия Магнитки, 25 лет Октября и др. Из 12 улиц этой группы 4 (33%) расположены на левом берегу реки Урал.

Таким образом, годонимия современного города охватывает достаточно широкий круг лексики, включающий как общеупотребительные наименования, так и профессиональные (ул. Клинтерная, Сульфидная).

Наиболее полно в названиях улиц Магнитогорска представлены антропонимы (43,4%) и топонимы (20,8%).

Включение в Магнитогорскую годонимию большого числа антропонимов, на наш взгляд, показывает значимость для Магнитогорска увековечивания памяти людей, деятельность которых связана с городом. Количество улиц, названных по профессии жителей, в Магнитогорске превышает 10%, в этом специфическая черта крупного промышленного города.

Уникальность города Магнитогорска заключается уже в том, что он расположен в двух частях света - Европе и Азии, по обеим сторонам реки Урал. На левом берегу реки Урал расположены 263 улицы (около 51% всех улиц города). Преимущественно это улицы пятой группы, в которую входят лексемы, обозначающие имена предметов, веществ и материалов, связанных с производственной жизнью города; шестой группы, они составляют наименования людей по профессии и роду занятий, национальности, общественным ролям, а также, обозначающие группы лиц, которые оцениваются обществом положительно; седьмой группы - антропонимы. Это объясняется тем, что строительство города начиналось с левого берега, где расположено основное промышленное производство и ММК.

#### **2.4 Годонимия в семантическом и семиотическом аспектах**

Изучение годонимии современного города в семантическом и семиотическом аспектах позволяет найти специфические черты, отличающие его языковой облик от других. Наименования внутригородских объектов зачастую отражают историю развития города с момента основания и до настоящего времени.

Как уже отмечалось выше, принципы семантической и семиотической классификации годонимов были представлены в работе Т.В. Шмелевой «Современная годонимия: семантика и семиотика» [12].

### 2.4.1. Семантика годонимов

В своей работе Т. В. Шмелева противопоставляет два типа годонимов: ориентирующие и характеризующие [12].

1. Среди ориентирующих годонимов (63% от всех семантических годонимов) можно выделить две группы: внутренние и внешние. К внутренне ориентирующим относятся:

а) годонимы, выбирающие в качестве объекта ориентации здание или сооружение, являющееся продуктом человеческого труда, например, ул. Трубная, ул. Элеваторная, Хлебный 1-й проезд, Хлебный 2-й проезд, ул. Мельничная, ул. Вокзальная, ул. Аэродромная и др.

б) годонимы, ориентирующие на какой-либо природный объект, например, ул. Лесопарковая, ул. Зелёный Лог, ул. Логовая, ул. Заречная, ул. Лесная и др.

«Природоориентирующие» годонимы чаще всего называют реалии, находящиеся в городе не в единственном экземпляре (пруд, ручей, лог, овраг и т.д.), поэтому свою ориентирную функцию они выполняют на достаточно небольших участках города. Номинации, ориентирующие на производственные объекты, кроме обобщающих наименований (завод, базар, рынок и т.д.), “работают” в масштабах всего города (хлебозавод, элеватор, мелькомбинат и т.д.).

Вторую группу годонимов составляют внешние ориентиры (т.е. объектом ориентации служит что-либо, не принадлежащее городу, чаще всего какой-либо другой город). По словам Т.В. Шмелевой, внешне ориентирующие годонимы изначально соответствовали названию того города, к которому вели, т.е. улицы с такими названиями должны были лежать на окраине и являться так называемым “началом пути”. Данный принцип наименования распространён в Москве: Ленинградский проспект, Дмитровское шоссе, Варшавское шоссе [12]. Внешне ориентирующие годонимы в Магнитогорске – это Белорецкое шоссе, Челябинский тракт, Агаповская и др. Но чаще всего они не выполняют ориентирную функцию и присваиваются произвольно (Например: ул. Астраханская, Витебский пер. и др.).

Отдельно можно выделить годонимы, имеющие метонимическую ориентацию (т. е. в семантике названия присутствует элемент, каким-либо образом связанный с объектом ориентации). Например, ул. Автомобилистов находится против школы автолюбителей, пр. Металлургов начинается у Центрального перехода на правом берегу Урала напротив ММК, находящегося на левом берегу; улица Литейная, Листопрокатная и Доломитовая находятся на территории металлургического комбината (ММК), ул. Гаражная ориентируется относительно гаражей и др. В Магнитогорске зафиксировано около 10 годонимов, имеющих метонимическую ориентацию.

2. Ориентирующим названиям противопоставляются характеризующие. (Эта группа составляет в системе годонимов Магнитогорска 37% от всех семантических имен). Они в свою очередь делятся на 4 типа.

К первому типу относятся названия улиц, в семантике которых присутствует элемент, описывающий внешний облик улицы (около 37% от всех характеризующих годонимов в Магнитогорске) Например, пер. Вербный, ул. Зелёная, ул. Просторная, ул. Лесная, пер. Вербный и др. К этому типу можно отнести еще ряд годонимов Магнитогорска с модальностью желательности, так называемые “позитивы”. Он несет информацию о “лице” улицы, но не соответствует и никогда не соответствовал ее фактическому облику. Например: ул. Виноградная, ул. Абрикосовая и др. Появление таких номинаций связано со спецификой зарождения города. Приезжающие на строительство добровольцы давали подобные названия улицам, чтобы чувствовать себя на новом месте уютнее.

Ко второму типу характеризующих названий относятся номинации, имеющие семантику соотнесения или сравнения с другими улицами (22%). Например, ул. Верхняя, ул. Западная, ул. Южная, ул. Нижняя, ул. Восточная и др.

Третий тип характеризует жителей улицы по роду их занятий (22%). Например, пер. Водников, ул. Горняков, Доменщиков, Калибровщиков, Колхозная, Совхозная, и др.

Хотя Магнитогорск – город многонациональный, его этническое многообразие не нашло большого отражения в годонимах: только две улицы указывают на национальность и этническую группу (ул. Казахская, Казачий переезд).

**К четвертому** типу характеризующих номинаций относятся названия, связанные со спецификой профессии жителей, с предметами и реалиями труда (около 19%). Например, ул. Мебельная, Сталеваров, Водников, Железнодорожная и др.

Таким образом, в магнитогорской годонимии большинство семантических наименований являются ориентирующими (63%). В этом, на наш взгляд, проявляется специфика строительства города. Рабочие, селившиеся рядом “по цехам”, описывали свою улицу, применяя те реалии, с которыми они сталкивались ежедневно.

#### 2.4.2 Семиотика годонимов

К семиотичным относятся годонимы, отражающие круг понятий и реалий, ценимых обществом [12].

Магнитогорск зарождался вокруг строительной площадки Магнитогорского металлургического комбината. Все силы были брошены на его возведение, пуск цехов и увеличение темпов выплавки металла. Застройке и развитию Магнитогорска уделялось минимум внимания, а с началом Великой Отечественной войны о самом городе практически забыли. Все отдавалось фронту. Таким образом, Магнитогорск начал облагораживаться только в пятидесятые годы, когда и началась массовая застройка города. Стали появляться новые улицы, обустроившись центр города. В номинации внутригородских объектов становится ярко выраженной семиотическая ориентация (в настоящее время около 50% всех улиц являются семиотичными).

Т. В. Шмелева выделяет два типа семиотики внутригородских объектов: демонстративный и меморативный [12].

1) Названия, образованные по демонстративному принципу (13% в Магнитогорске), предьявляют круг ценимых обществом понятий, символов, реалий. В Магнитогорске к демонстративным годонимам относятся: ул. 9 Мая, ул. 25 лет Октября, ул. 9 Января, ул. Советской Армии, Советская, Большевикская, Интернациональная и др. Приведенные примеры относятся к общесоюзному кругу понятий. Среди демонстративных годонимов можно выделить номинации, характерные для Магнитогорска. Например, пр. Энтузиастов назван в честь ударников-строителей ММК, ул. Сталеваров, Ударников и др.

2) Более ярко в Магнитогорске представлен меморативный принцип, в соответствии с которым образовано около 87% всех семиотичных номинаций. Он «прикрепляет» к улице имя лица или события, совершая акт его увековечивания. Среди меморативных номинаций по тематическому принципу можно выделить 6 типов.

К первому можно отнести названия, связанные с зарождением

Города Магнитогорска и ММК. Например, улица Аносова названа по имени П.П. Аносова (1797-1851), великого русского металлурга, первым составившего геологический разрез Урала от Златоуста до Миасса. Ценным вкладом в науку и технику являются его труды по металловедению, термической обработке; он впервые применил микроскоп для исследования строения стали, заложил основу металлографии; ему принадлежит открытие изготовления высококачественной литой булатной стали для клинков [14].

Улица Тевосяна названа в честь наркома чёрной металлургии И.Ф. Тевосяна.

Улица Зеленцова названа в честь первого начальника Магнитостроя С.М. Зеленцова (1889-1932), создавшего первую в стране проектную организацию – Уралпроект-бюро, которое и приступило к проектированию ММК. Эта улица интересна тем, что до начала XXI века (порядка 70 лет) на ней официально не было расположено ни одного здания - с одной стороны улицы находится набережная реки Урал, с другой стороны – огороженная забором промышленная зона Магнитогорского металлургического комбината с несколькими проходными. Только в 2000-х годах на узкой полоске суши между улицей и рекой были построены

АЗС и здание автосервиса.

Улица им. И.П. Бардина (1883-1960) главного инженера Кузнецкстроя и КМК, в годы Великой Отечественной войны руководил работами академии, возглавлял Уральский филиал Академии наук СССР; ул. Курако (1872-1920) – металлурга, основателя школы российских доменщиков; ул. Галиуллина – в честь строителя М. Галиуллина (на строительстве коксохима бригада бетонщиков Хабибуллы Галиуллина 26 июля 1931 установила мировой рекорд бетонирования, сделав 1196 замесов, вместо 200 по норме его бригада в 50 человек работала ударными темпами); ул. Калмыкова – в честь землекопа В. Калмыкова (работал на котловане будущей плотины, являлся участником коммунистического литературного движения молодежи, ему был посвящен первый номер журнала «СССР на стройке»); ул. Бориса Ручьева – в честь первостроителя и поэта Бориса Ручьева и др.

Ко второй группе относятся топонимы, связанные с другими предприятиями Магнитогорска. Таких улиц в городе мало. Мы нашли одну, это, ул. Дымшица – Вениамин Эммануилович Дымшиц – известный советский строитель, Герой Социалистического Труда, лауреат Государственных премий СССР. Работал на многих крупных стройках страны, в 1939-1946 годах был управляющим трестом Магнитострой, а позже – заместителем председателя Совета Министров СССР.

Третью группу составляют улицы, названные в честь людей, ставших Героями Социалистического труда, почетными гражданами Магнитогорска.

Например, ул. Димитрова, И.А. Димитров – рабочий-сталевар, мастер блока печей; ул. Наумкина, в честь В.Д.Наумкина (1936-1993), доменщика, дважды Героя Социалистического труда, бригадира одной из первых бригад коммунистического труда.

С 1985 по 1991 год (вплоть до своей безвременной кончины) комбинатом руководил И.Х. Ромазан, который за большой вклад в реконструкцию и развитие производства в 1991 году был удостоен звания Героя Социалистического Труда. Одна из улиц города носит его имя.

Это ул. Габитова, названная в честь Габитова Шамиля Рафкатовича, погибшего 07.02.1982 при тушении крупного пожара; ул. Н. Шишки – в честь магнитогорского милиционера Николая Шишко, погибшего на посту во время боя с преступниками. Улица Ушакова – носит имя Ушакова Николая Степановича – советского металлурга, Героя Социалистического Труда (1982). В 1953 году Николай поступил учиться в ремесленное училище № 13 (ныне Политехнический колледж) г. Магнитогорска и в 1955 году получил профессию подручного сталевара. После окончания училища был направлен на работу в первый мартеновский цех Магнитогорского металлургического комбината, где проработал подручным сталевара до 1957 года. После службы в рядах Советской Армии Николай Степанович снова вернулся в свой родной цех, где прошёл путь от подручного сталевара до сталевара, мастера и старшего мастера металлургического производства.

За высокие производственные показатели Николай Степанович был награждён орденами Трудового Красного Знамени и Ленина. После ухода на пенсию перешёл на преподавательскую работу в Профессиональный лицей № 13.

Изменения в названиях улиц происходит и сейчас. Недавно Магнитогорское городское Собрание депутатов дало имена четырём остановкам и двум улицам. Две улицы с новыми длинными именами находятся в северной части Ленинского района. Это «Улица Героя Социалистического труда Василия Котова» и «Улица Героя Социалистического труда Сергея Вавилова». Оба знаменитые работники металлургического комбината. Василий Котов награждён орденом Ленина, двумя орденами Трудового Красного Знамени, «Знак Почёта» и медалями. Он внёс большой вклад в развитие ММК и промышленности страны. Сергей Вавилов за заслуги в развитии отечественной металлургии награждён орденом Трудового Красного Знамени и медалями.

К четвертой группе относятся те названия, которые получили имена жителей города, участвовавших в Великой Отечественной войне. Например, улицы Героев Советского Союза: Бибишева (Бибишев И.Ф.(1921-1943)); ул. Волкова (Волков Н.И.(1924-1983)); ул. Жува-

сина (Жувасин П.А. (1908-1944)); ул. Надеждина (Надеждин П.Ф. (1921-1944)); ул. Тарасенко (Тарасенко И.И.(1923-1943)).

Пятую группу составляют названия улиц, носящих имена людей, внесших значительный вклад в развитие науки и искусства.

Например, улицы имени Циолковского, Мичурина, Достоевского, Бетховена, Чаадаева, Айвазовского, Дарвина и др.

В шестую входят номинации, представляющие имена революционеров и видных политических деятелей. Например, улицы имени Орджоникидзе, ул. Баумана, ул. Дзержинского, ул. Менжинского и др.

Магнитогорск, как и любой советский город, увековечил имена великих идеологов партии: К.Маркса, В.Ленина, Ф.Энгельса, Клары Цеткин, расположены они в центральной части города.

Таким образом, в Магнитогорске зафиксированы меморативные топонимы двух видов:

- 1) названия улиц в честь людей и событий, известных и ценимых всеми россиянами, имеющих «общенациональное и общемировое значение»;
- 2) названия улиц в честь героев и событий «местного», внутригородского характера.

### **Выводы по второй главе.**

1. Система топонимов Магнитогорска в целом семиотична (около 80% всех наименований).

а) В демонстративной части семиотических топонимов (около 13%) запечатлены следующие понятия: общечеловеческие ценности (мир, прогресс, история, просвещение, конституция, дружба, труд), классовые и пролетарские реалии (борьба, диктатура пролетариата, коммунизм, революция, республика), социальные институты (армия, профсоюзы, комсомол), газеты («Правда»), символы революционного обновления (новая жизнь, новая заря, звезда), группы людей, почитаемых обществом (авиаторы, изыскатели, герои страны, энтузиасты).

б) Меморативный принцип наименования улиц в современной топонимии признан топонимистами ведущим [12]. В Магнитогорске около 87% семиотических топонимов названы в соответствии с данным принципом, при этом общесоюзный состав «почитаемых» лиц в 3 раза превышает собственно магнитогорский.

2. Среди семантических наименований в Магнитогорске наиболее широко представлены ориентирующие топонимы (63%). В Магнитогорске большое количество названий, характеризующих улицу по роду занятий жителей, связано со спецификой строительства промышленного города.

3. Ведущим принципом семиотического наименования улиц в городе является меморативный (87%).

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Развитие лексико-семантического типа урбанонимов, мотивированных антропонимами, началось в течение дореволюционного периода истории. Для этого времени характерно преобладание названий со значением принадлежности, в то время как названия со значением посвящения были немногочисленны. Эта особенность дореволюционной урбанонимии обусловила преобладание городских названий в честь земляков.

В послереволюционную эпоху в связи с изменениями в общественной жизни перестали возникать названия со значением принадлежности, поэтому основным значением в городской топонимии стало значение посвящения. В первой половине XX века в рассматриваемых системах создавались, в основном, урбанонимы в честь людей, известных за пределами населенных пунктов, в то время как во второй половине XX века – урбанонимы в честь людей, чья жизнь или деятельность была связана с населенным пунктом. В 1920-1930-е годы в системах внутригородских названий преобладали названия в честь представителей всех про-

фессиональных групп: политиков, писателей и поэтов, деятелей искусства, деятелей науки, военных.

В 1940-1990-е годы происходит сокращение числа используемых профессиональных групп, в результате которого основными становятся группы названий в честь военных и в честь политиков.

Тип урбанонимов, отражающих особенности объекта в связи с хозяйственной деятельностью человека, как и предшествующий, развивался на протяжении всего рассматриваемого временного отрезка. Наибольшее развитие он получил в течение советского периода истории городов, так как давал возможность наряду с реализацией основного значения вносить идеологическую мотивировку: увековечивание человека труда. Особенно активно данный тип развивался в те годы, когда происходило присоединение больших территорий или велось активное строительство новых промышленных объектов (1930-1960-е гг.). Среди данных названий преобладали урбанонимы, отражающие расположение объектов материального производства. Если в первой половине XX века они отражали расположение конкретных производств, то, начиная с 1950-е годов, они отражали профессиональный состав жителей населенного пункта. Кроме данной разновидности, среди урбанонимов, отражающих особенности объекта в связи с хозяйственной деятельностью человека, в течение рассматриваемого периода активно создавались: (1) названия, отражающие расположение объектов транспорта и связи, и (2) названия, отражающие расположение объектов социальной сферы.

Урбанонимы, отражающие идеологические предпочтения общества, появились с началом советского периода истории рассматриваемого города. Их возникновение было обусловлено возросшей ролью власти в жизни города, необходимостью пропаганды идеологии нового общества. Данные названия в 1920-1930-е годы, в отличие от последующих десятилетий, были образованы от идеологии с яркой политической маркированностью. В течение этих двух десятилетий в системах городских названий отсутствовали урбанонимы с нейтральной общественно-политической окраской.

Начиная с 1950-х годов, среди идеологических урбанонимов растет число названий с нейтральной общественно-политической окраской; начинают возникать эмоционально-характерологические названия. В 1990-е годы создание идеологических названий прекратилось, что было обусловлено, с одной стороны, отсутствием четких идеологических предпочтений в обществе, а, с другой стороны, неприятием подобных названий большинством населения. Дальнейшее развитие типа урбанонимов с ярко выраженной политической направленностью в настоящее время вряд ли возможно.

В исследовательской работе проанализированы особенности системы урбанонимов российского города (на примере города Магнитогорска), составлены списки урбанонимов города Магнитогорска и установлена мотивированность названий, выделены и описаны основные лексико-семантические типы урбанонимов, используемых при создании внутригородских названий.

В результате исследования было установлено, что формирование урбанонимов напрямую зависит от социальных и политических процессов, происходящих в обществе. Так, большинство названий, сохранившихся от предшествующих эпох, связаны с историческими событиями, деятелями, страницами истории Урала и России; практически все названия последнего десятилетия носят личностно-ориентированный характер и отражают взгляды имядателей, что свидетельствует о демократических процессах в обществе и языке.

Имя улицы – дань уважения истории, конкретному человеку, свидетельство признания тех ценностей, которые характеризовали и характеризуют образ жизни жителей города, раскрывают его мировидение.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Горбачевич К.С. Русские географические названия. – М., Л: Наука, 1965. – 64 с.
2. Горбачевич К.С. О городской топонимике // Вопросы культуры речи. Вып. 5. –

- М.: Наука, 1964. – с. 91 - 104.
3. Мезенко А.М. Из истории переименования улиц городов Белоруссии // Исторические названия памятники культуры: Тезисы докладов Всесоюзной научной конференции. – М., 1989. – с. 52-53.
  4. Мурзаев Э.М. Топонимика и география. М.: Наука, 1995. – 304 с.
  5. Научная библиотека диссертаций и авторефератов [электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.dissercat.com/content/sistema-urbanonimov-russkogo-provintsialnogo-goroda-kontsa-xiiii-xx-vekov-na-primere-kostrom#ixzz2fTDe8U6Y>
  6. Никонов В.А. Пути топонимического исследования // Принципы топонимики. М.: Наука, 1964. – с. 58-86.
  7. Никонов В.А. Славянский топонимический тип // Географические названия. – М.: Государственное издательство географической литературы, 1962. – с. 17-33.
  8. Подольская Н.В. Урбанонимия центральных областей РСФСР // Топонимия Центральной России. М.: Мысль, 1974. – с. 86,123-129. – (Вопросы географии. Сб. 94).
  9. Селищев А.М. Из старой и новой топонимии // Селищев А.М. Избранные труды. М.: Просвещение, 1968. – с. 45-96.
  10. Студенов Н.С. Названия улиц Обнинска // Топонимика. Выпуск 2. – М., 1967. – с.24-25.
  11. Суперанская А.В. Применение метода лингвистической статистики к изучению топонимической системы города Москвы // Лингвистическая терминология и прикладная топонимика. – М.: Наука, 1964. – с. 119-143.
  12. Шмелева Т.В. Современная топонимия: семантика и семиотика. // Лингвистическое краеведение. – Пермь: Издательство ПГПИ, 1991. – С.33-37.
  13. Яценко А.И. Лингвистический анализ микротопонимов определенного региона. – Вологда, 1977. – 60 с.1.
  14. Энциклопедия/ Историко-географические сведения [электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.magweb.ru](http://www.magweb.ru).

### **«Я ХОЧУ ПОВТОРИТЬСЯ В УЧЕНИКАХ...» (О Н.Н. КАРТАШОВОЙ)<sup>9</sup>**

Исследовательская творческая работа<sup>10</sup>

#### **Авторы:**

студент II курса группы АК9-11

Фейсаль Деана Фаувазовна

студент II курса группы ТЭ9-11

Карнаухов Александр Дмитриевич

#### **Руководитель:**

заведующая музеем Профтехобразования

Кекина Татьяна Григорьевна

### **ВВЕДЕНИЕ**

Есть судьбы людей, вобравшие в себя самые яркие, самые главные и характерные черты времени, в котором они жили. Такова судьба Натальи Николаевны Карташовой – кавалера ордена Трудового Красного Знамени, Заслуженного деятеля искусства РСФСР, Почётного гражданина города Челябинска.

<sup>9</sup> III место на научно-практической конференции «НОУ-2013» в ГАОУ СПО (ССУЗ) ЧО «Политехнический колледж». Секция «Краеведение».

<sup>10</sup> Исследовательская творческая работа публикуется без приложения.

Биография её и обычна, и не обычна. О таких судьбах А. Гайдар говорил: «Обыкновенная биография в необыкновенное время». Имя Карташовой – балетмейстера и педагога было известно далеко за пределами Южного Урала.

Было время, когда в газетах и журналах публиковались очерки, статьи, посвящённые творчеству и хореографическому мастерству Натальи Карташовой. К сожалению, наша жизнь в своём стремительном беге стирает из памяти людей ярчайшие события эпохи, имена людей, внёсших большой вклад в прославление Челябинской области.

**Актуальность** нашего исследования определяется необходимостью сбора материалов о Н. Н. Карташовой, которая своим творчеством, педагогическим талантом внесла большой вклад в развитие самостоятельного хореографического искусства. Тема исследования обусловлена малой изученностью данной проблемы и отсутствием целостной картины жизни и профессиональной деятельности Н. Н. Карташовой

**Цель:** изучение и анализ жизненного и творческого пути хореографа и педагога Н. Н. Карташовой, осмысление ее личного вклада в развитии самостоятельного хореографического искусства страны.

**Задачи:**

1. Собрать, систематизировать и обобщить материалы о жизненном пути, творческой и профессиональной деятельности Н. Н. Карташовой в городах Магнитогорске и Челябинске.
2. Раскрыть вклад Н.Н. Карташовой в пропаганду народных танцев и в развитие хореографического самостоятельного искусства Урала.
3. Показать целостность и силу её личности, незаурядный организаторский и педагогический талант.
4. Представить целостную картину магнитогорского и челябинского периодов её творчества.

**Объект исследования** – жизненный и творческий путь Н. Н. Карташовой.

**Предмет исследования** – изучение личностных и профессионально-педагогических качеств Н. Н. Карташовой.

**Методы исследования:** поиск, систематизация и обобщение информации, имеющейся в краеведческой литературе, беседы и интервью с людьми, знавшими Н. Карташову.

**Теоретическая значимость работы** заключается в пополнении и систематизации материалов, касающихся жизни и деятельности Наталии Карташовой.

**Практическая значимость** исследования состоит в том, что работа пополнит экспозиции Краеведческого музея г. Магнитогорска, музеев Профтехобразования г. Магнитогорска и г. Челябинска. Материалы исследования могут быть использованы для проведения классных часов и уроков краеведения.

Краеведческий музей г. Магнитогорска предложил опубликовать данное исследование в своём историко-краеведческом сборнике «Нашей истории строки».

## 1 ТАК ЭТО ВСЁ НАЧИНАЛОСЬ

Наталья Николаевна Карташова родилась 13 августа 1912 года в городе Орле. Выросла она в семье известного орловского юриста Алексея Ксенофонтовича Соколова. Он был ее отчимом. Дом был их завален книгами, главным образом классикой. Здесь часто звучала музыка. Способности к танцу у Натальи проявились рано. Училась Наталья Карташова одновременно в средней школе и на хореографическом отделении Орловского музыкального училища. Танцевать училась у артистки балета, бывшей солистки Мариинского театра Ефросиньи Георгиевской – Языковой, которая возглавляла хореографическое отделение. «5 лет трудной и увлекательной учебы, 5 лет изо дня в день у станка, в репетиционном зале... 5 лет познания великого и прекрасного искусства классического балета. Моим кумиром была легендарная русская балерина А. Истомина. Я увлекалась чтением книг и рассказами Ефросиньи Алексеевны о великой актрисе Анне Павловне. Во время каникул ездила в Москву и Ленинград, чтобы насладиться искусством Семеновы и Улановой. Вот тогда у меня в сознании

появилось острое желание самой создать танец. И это желание вызревало годами и крепло вместе с приобретенным опытом, вместе с работой на сцене», – так вспоминала свою учебу в училище Н. Карташова. Кроме учебного багажа у Натальи были еще и впечатления детства. Бывая на сельских праздниках на Орловщине, она любовалась девичьими хороводами. В своей памяти она откладывала этот ценнейший фольклорный материал – хороводы, кадрили и переплясы [11]. В 1929 году из Москвы в Орел приехали пять артистов оперетты. Они начали создавать свой театр, но для этого надо было укомплектовывать группу хористами и артистами балета. На выпускные экзамены пришел директор и главный дирижер нового театра. Они пригласили в театр трех выпускниц хореографического отделения, в том числе и Наталью Карташову. Так началась ее актерская жизнь. Через год театр из Орла переехал в город Ирбит. В конце 1930 года там появился Ирбитский театр малых форм и сатиры. Возглавил его В.Д. Ахматов [8]. Позднее театр был переименован в Южноуральский областной театр классической музыкальной буффонады. Под руководством балетмейстера Павлова, а позднее Матцота Наталья Карташова быстро преодолела барьер кордебалета и стала солисткой. Творческая жизнь в театре сложилась удачно, она танцевала ведущие партии во многих классических опереттах – «Сильва», «Розмари», «Граф Люксембург», «Свадьба в Малиновке», «Цыганский барон», «Фиалка Монмартра» и др. В начале 1934 года театр отправился в турне по городам Урала: Уфа, Златоуст, Челябинск, Магнитогорск. Во время гастролей Наталья Николаевна не только танцует в театре, но и изучает уральские народные танцы и пляски, запоминая и записывая рисунок танцев. Именно тогда ее на всю жизнь поразила красота уральской народной пляски с ее задором, темпераментом, задушевностью и лирикой. В июне 1934 года музыкальный театр прибыл в Магнитогорск. Днем театр организовывал обслуживание цехов металлургического комбината, а по вечерам спектакли проходили в ДИТ-Ре (дом инженерно-технических работников). В отзыве на спектакль «Цыганский барон» газета «Магнитогорский рабочий написала»: «Хорошо исполнены Карташовой, Смирновой и Астаховым танцы цыган» [8]. В Магнитогорске Н. Н. Карташова встретила своего будущего мужа Шнейвайса Рафаила Фадеевич (Николай Карташов – литературный псевдоним). На спектакль театра Р. Шнейвайса привела Людмила Татьяничева. Рафаил работал заместителем редактора «Магнитогорского рабочего» и должен был взять у Натальи интервью для газеты [2]. Девушка произвела на него сильное впечатление и не выходила у него из головы. 7 ноября 1935 года Наталья и Рафаил поженились. В 1936 году у Карташовых родилась дочь Татьяна. После рождения дочери Наталье Карташовой пришлось оставить профессиональную сцену и попробовать себя на том поприще, о котором она мечтала, – в искусстве балетмейстера. Начало новой работе было положено в художественной самодеятельности Магнитогорска. Николай Карташов заканчивает Магнитогорский горно-металлургический институт и получает направление на Керченский комбинат. В начале 1938 года семья Карташовых покидает Урал и направляется в Керчь. В Керчи Н. Карташова работает во Дворце культуры металлургического завода, где организывает коллектив народного танца. В 1939 году Николай был призван в Красную армию и вернулся в семью только после окончания Великой Отечественной Войны.

### **Выводы по первой главе**

Судьба Н.Н. Карташовой сложилась счастливо, несмотря на то, что её детство пришлось на Гражданскую войну. Она росла в творческой атмосфере искусства. Рано проявившиеся способности к танцу привели её на хореографическое отделение орловского музыкального училища, по окончании которого она стала ведущей солисткой музыкального театра.

Впечатления от сельских праздников на Орловщине стали ценнейшим фольклорным материалом, который лёг в основу дальнейшего творчества Н. Н. Карташовой.

Осуществить свою давнюю мечту быть балетмейстером Н. Н. Карташова смогла оставив профессиональную сцену после рождения дочери.

Свой первый коллектив народного танца Н. Карташова создала во дворце культуры г. Керчь, куда она попала волею судьбы, поехав за мужем.

С началом Великой отечественной войны начались её скитания по стране.

## 2 АНСАМБЛЯ СВЕТ НЕУГАСИМЫЙ

Во время Великой Отечественной Войны Н. Карташова была эвакуирована из Керчи. Сначала она с дочерью прибыла в Орел, затем из Орла в Задонск, и Тамбов... Весной 1942 года Наталья Карташова оказалась в Магнитогорске. «В одной руке у меня был узелок с вещами, а в другой я держала свою пятилетнюю дочь. Муж – на фронте, вестей от него никаких, родители – в Сибири. Я мечтала о пристанище, о работе, о том, чтобы как-то помочь стране в тяжелую годину. Найдешься ли где приложить силы, сумею ли что-то сделать полезное и нужное в эти мучительные дни, переживаемые народом? Я готова была делать все что угодно: идти в госпиталь, в мастерскую, в цех – куда нужно, где требуются рабочие руки», – вспоминала Наталья Карташова, вернувшись в Магнитогорск [11]

Полезное дело для Натальи Карташовой нашлось. Поначалу она работала массовиком-воспитателем в пионерском лагере на озере Банном. «В лагере были не только дети из Магнитки, но и эвакуированные с Украины и других областей. Дети войны, им нужны внимание, забота, ласка. Дело благородное и очень нужное, поэтому я согласилась. А дальше видно будет», – написала Наталья Николаевна мужу на фронт [8].

По окончании летнего сезона она пошла в городской комитет комсомола, где секретарь горкома ВЛКСМ Борис Буйвид предложил ей пойти работать в РУ-13 воспитателем и написал записку директору училища Василию Нестеровичу Кулешову. Василий Нестерович предложил Карташовой работать по специальности и создать в РУ-13 ансамбль песни и танца. В.Н. Кулешов объяснил, что «ребята 14-15 лет шесть часов учатся, четыре часа работают в цехах, а потом выполняют другую работу. Надо им дать какую-то радость – песню, пляску, чтобы почувствовали радость молодости. Что они еще дети, и кое-какие радости им доступны» [12].

Спортивный зал училища был превращен в общежитие с двухъярусными кроватями. Здесь жили самые обездоленные подростки, воспитанники детских домов и ребята, потерявшие родителей. Начать формирование ансамбля Наталья Николаевна решила именно с общежития. Уговорить ребят записаться в ансамбль танца было непросто. Никто из них понятия не имел о хореографии и особенно классической. В газете «Магнитогорский рабочий» за 1943 год Н.Н. Карташова писала: «Прежде, чем приступить к организационной части следовало, выявить возможности, подготовит соответствующую почву. Это было необходимо, так как многие учащиеся, особенно юноши, из-за чувства ложной стыдливости, не хотели идти в танцевальный коллектив. И вот здесь на помощь мне пришла песня и народный танец. Вместе с баянистом А. Мистюковым я часто начала посещать общежитие, придем в комнату к ребятам, поговорим, споем все вместе, а потом баянист как бы невзначай заводит плясовую. Вначале мне самой приходилось танцевать, а потом глядишь выходил один, другой, третий и каждый хочет «перещеголять товарища». От желающих научиться танцевать, не было отбоя. Наталья Николаевна показала список Кулешову, он посмотрел и сказал: «Добрый улов, самые отчаянные головы, один Гриша Галкин чего стоит. Или Феликс... Если вы сумеете взять их в руки, то низко в ноги вам поклонюсь» [9]. Коллектив рос и креп. Сталевары, доменщики, коксохимики, прокатчики после изнурительной работы каждый вечер приходили на занятие танцем, силы им давал классический тренаж. Молодой рабочий с Коксохима Андрей Мистюков оказался прирожденным музыкантом. В деревне, где он вырос, очень любили петь и танцевать русские танцы, хороводы, в которых изображали животных, людей. Беседы с талантливым музыкантом-самородком натолкнули Н. Карташову на мысль создать ансамбль песни и танца.

Огромную поддержку в создании ансамбля оказал заместитель директора РУ-13 Михаил Николаевич Куприков. Как и Кулешов, он понимал, что такой ансамбль окажет огромное

влияние на воспитание молодежи. Куприков нашел помещение для занятий, помогал в поисках певцов и танцоров, в приобретении инструментов. «Первое время давалось все с большим трудом. Как посмотрю на ребят – бледных, недоедающих, усталых от непосильной мужской работы, – руки опускаются, но вдруг в их глазенках появляется огонек радости и веселья – готова сама пуститься в пляс», – вспоминала Наталья Карташова. Ребята очень любили Наталью Николаевну, она практически заменила им потерянных родителей. О любви к ней говорит следующий факт. Все участники ансамбля, видя, что у Н.Н. Карташовой нет обуви для зимы, продали из своего пайка по 200 грамм хлеба. На вырученные деньги купили ей валенки с галошами – «чесанки». Увидев подарок, Наталья Карташова заплакала [5].

Н.Н. Карташова была не только хорошим руководителем ансамбля, но и очень талантливым постановщиком танцев. В постановке танцев ей очень помогала любовь к народному творчеству. Начиная с первых шагов своей деятельности, она по крупицам собирала рисунки народных танцев. Все это пригодилось ей в создании репертуара ансамбля.

Во время поездки в Верхнеуральский район Наталья Николаевна увидела забавный танец, который танцевала сельская молодежь. Она танец запомнила, исправила, сделала сценичным, сохранив образ и манеру исполнения. Так появился танец «Вышел гусь погулять». Ребята сами сочинили к нему незатейливую песенку:

Вышел гусь погулять  
 На поляну, на лужок  
 А за ним хоровод, а за ним хоровод  
 Хоровод гусей идет

Танец «Гусачок» стал коронным номером ансамбля. Его видели уральцы, москвичи, венгры, японцы. Композитор А. Новиков написал в газете «Правда»: «Надо видеть этих талантливых подростков, и слышать с каким восторгом они поют народные песни, как глубоко чувствуют красоту народного танца, с какой непередаваемой грацией водят народные хороводы. Пляска «Вышел гусь погулять» пленила всех как подлинно народный образец чудесного русского уральского хоровода. Она чарует плавными движениями двух ведущих «белых гусей» и задорным молодым весельем массового пляса». Долговечной оказалась судьба танца «Вышли девушки весною на лужок» [13]. Этот танец был записан и позже стал исполняться другими коллективами художественной самодеятельности. В репертуар ансамбля, кроме русских танцев, вошли цыганские танцы, танцы республик СССР, классические постановки на музыку Ф. Шопена.

Некоторые участники ансамбля потянулись к акробатике. Люба Ходорковская, Владимир Ломакин, Сергей Наумов, Зоя Кусик, Ира Мельникова стали исполнять пластические и акробатические этюды. Костюмы для своих выступлений ребята придумывали и шили сами. Брали списанные простыни, затем их красили, крахмалили и расписывали акварелью. Получались необычайно яркие красивые наряды [6].

Первый концерт коллектива состоялся на сцене бывшего дома инженерно-технических работников. Зал был полон до отказа. Начать концерт вовремя не смогли из-за отсутствия Гриши Галкина. Выяснилось, что его задержала милиция за драку. Директор училища В.Н. Кулишов взял его на поруки до утра.

Концерт прошел очень хорошо, все песни и танцы повторялись на бис. Секретарь горкома ВЛКСМ Буйвид дал такую оценку выступлению: «Очень здорово. Главное очень нужно». С этого дня у ансамбля началась новая, интересная жизнь. Каждую неделю давали концерты: то в цехе, то в общежитии, то в госпиталях. Часто выступали на мероприятиях в драмтеатре им. А. С. Пушкина. Особенно трогательными были выступления в госпиталях для раненых воинов. Раненые благодарили их, как могли и ребята были счастливы от сознания того, что хоть чем-то помогали бойцам, давая им заряд бодрости. Однажды свою благодарность раненные выразили в стихах: «С чувством глубокого уважения к коллективу песни и пляски ремесленного училища № 13».

Вся масса офицерского состава  
 Вам говорит сегодня: «Браво!»

Прошёл концерт сегодня «на ура».

По виду вы ещё ребята, я бы назвал вас – ремеслята,

Но пляшите вы все, как мастера!»

Однажды ансамбль давал концерт для участников общекомбинатовской конференции. После концерта за кулисы к ним пришли секретарь Челябинского обкома КПСС Н.С. Патоличев и директор комбината Г.И. Носов. Они поблагодарили ребят за выступление. Носов спросил: «Чем надо помочь?». Наталья Карташова попросила: «Надо бы подкормить ребят, ведь они работают, учатся, танцуют – и на все силенок не хватает и если есть возможность выделить им ватники, трудно мотаться в холод по госпиталям, училищам, цехам, воинским частям». Г.И. Носов обещал помочь и слово свое сдержал. С этого дня он стал частым гостем на выступлениях ансамбля и оказывал ему всемерную помощь [10].

Осенью 1943 года в Москве состоялся первый Всесоюзный смотр художественной самодеятельности учащихся ремесленных, железнодорожных училищ и школ ФЗО. После первого просмотра коллектив пригласил на прием начальник Главного Управления Государственных Трудовых Резервов Г.И. Зеленко. Он долго беседовал с ребятами о нуждах, о работе, о жизни и даже о мелочах быта. Здесь на смотре Н. Карташова познакомилась с Игорем Моисеевым – руководителем Государственного ансамбля народного танца СССР. В беседах с Моисеевым Наталья Николаевна многое почерпнула в познании природы и характера народного танца. Впоследствии они много раз встречались и беседовали о проблемах, волнующих всех, кто работает в сфере народной хореографии. Во время Всесоюзного смотра самодеятельности Игорь Моисеев сказал: «Полюбились мне ваши ремеслята, хочется поставить для них танец, так сказать подарить им сувенир». Так в репертуаре ансамбля РУ № 13 появился танец, поставленный И.А. Моисеевым. Конферансье ансамбля гордо объявлял на выступлениях: «Русский народный танец «Земелюшка – чернозем». Постановка Игоря Моисеева» [11].

«Уроками Моисеева» не ограничились балетмейстерские университеты Натальи Карташовой. Она встречалась, беседовала, выслушивала советы, а иногда и суровые критические замечания от известного балетмейстера Р. Захарова, от главного балетмейстера хора имени Пятницкого Татьяны Устиновой, от главного балетмейстера ансамбля березки Надежды Надеждиной. Ансамбль Карташовой становится известен не только в Магнитогорске, но и по всей Челябинской области.

В коллектив пришли и те ребята, о которых шла недобрая слава. Наталью Карташову о них предупреждали и мастера, и учащиеся. Но она твердо решила сделать все возможное, чтобы помочь ребятам исправиться. Постановка танцев «Русская пляска», «Гопак» и «Молдаванеска» явились наглядным примером работы ансамбля. У ребят появились успехи не только в танце, но и в поведении. Они стали серьезнее, подтянутее, все реже на них поступали жалобы на плохое поведение. Даже самые скептически настроенные мастера стали убеждаться в том, какое действие оказывает искусство на формирование характера.

Н.Н. Карташова вспоминала: «Жизнь развеяла все мои сомнения по поводу того, что не время сейчас заниматься танцами. Танцы вошли в жизнь этих 15-летних ремеслят, помогали им жить, переносить невзгоды трудных дней войны. Они учились и работали у мартенов, домен, прокатных станов. И как работали! А потом приходили ко мне, и мы разучивали танцы. Гриша Галкин – озорной лихой паренек с чуткой и доброй душой. Женя Кузьмин – худой длинный подросток. Шумная, смешливая – Ира Мельникова. Необыкновенно мягкая, гибкая и лиричная – Люба Ходорковская. Упрямый и настойчивый – Володя Ломакин. Удивительно трудолюбивая Лида Докшина. У каждого свой характер, привычки, капризы, стремления. А танцевальный коллектив сплотил их, вытравил все лишнее, наносное. Ребята менялись на глазах» [9].

В октябре 1944 года ансамбль снова участвует во Всесоюзном смотре художественной самодеятельности. В Москве состоялась удивительная встреча Натальи и Рафаила Карташовых. Вот как вспоминает о ней Рафаил Фадеевич: «29 октября 1944 года я приехал в Москву за новым назначением. Брожу по Москве и вижу афишу: проводится смотр художественной

самодетельности учащихся ремесленных училищ и школ ФЗО. Вдруг вспомнил, ведь год назад Наташа с ребятами приезжала сюда. Нашел ее в одном из дворцов культуры на репетиции» [1].

В 1945 году ансамбль вновь приглашен в Москву, выступали в большом театре. Вот как вспоминает концерт солистка ансамбля Л. Докшина: «Невозможно забыть заключительный концерт в Большом театре. Финальная сцена: Красная площадь. Мы в национальных костюмах 15 республик выбегаем с разных сторон. Встаем в круг и начинаем перепляс – танцоры каждой республики по очереди. Поднимается еще один занавес, за ним огромный сводный хор. Оркестр Большого театра исполняет «Катюшу», а мы пляшем русскую. В финале танцоры и хор выбрасывают большие и яркие платки, изображая победный салют. Зрители встают, начинают петь, к ним присоединяются артисты, музыканты, хор» [5].

После смотра ансамбль задержали в Москве на 1,5 месяца. Профессионализм исполнения, танцы и акробатические этюды исполненные ребятами с вдохновением и азартом не оставили равнодушным кинорежиссера Сергея Юдкевича. Он предложил коллективу сняться в фильме «Здравствуй, Москва!». В фильм вошли лучшие номера ансамбля «Вышел гусь погулять», «Уральская задорная» и акробатический этюд. Успех фильма был необычайным. О коллективе писали газеты страны, ребята получали поздравления. После удачного выступления на смотре лучшим участникам ансамбля делались предложения перейти в коллективы художественной самодеятельности Москвы и других крупных городов. Ребята отвечали: «Своим не изменяем» [3].

Шло время, ребята заканчивали училище и уходили работать на комбинат. Г.И. Носов предложил Карташовой возглавить танцевальный коллектив при Дворце культуры металлургов. Он поблагодарил за успешное выступление в Москве и сказал: «Теперь вы будете называться ансамблем песни и пляски металлургов. Костюмы вам будут шить в ателье, не только для сцены, но и для вас лично». Завершив создание нового танцевального коллектива во Дворце культуры металлургов Карташова решила готовить новую смену танцоров. Она создала детский танцевальный коллектив. Уже через год работы состоялась премьера первого детского балетного спектакля «Стрекоза и муравей». Вот как о нем писала газета «Магнитогорский рабочий» за 6 января 1948 года: «Балет привлекает яркостью красок, динамичностью действия и размахом массовых танцев. Магнитогорцы с благодарностью произносят имя Карташовой, вспоминая выступления замечательного танцевального ансамбля металлургов, создателем и руководителем которого она является. С любовью, с профессиональной страстью Н.Н. Карташова работает сейчас с детским танцевальным коллективом. Она не только прививает детям любовь к танцу, но и воспитывает в них музыкально-хореографическую культуру» [8].

В 1946 году Натальи Николаевне пришлось вновь на время вернуться в ремесленное училище, чтобы снова поработать с танцевальным коллективом и прославить Магнитку на всю страну. О тех событиях вспоминает и ныне здравствующий Михаил Захарович Туляков, которому неожиданно пришлось стать заменой Н.Н. Карташовой: «В 1946 году в ремесленное училище пришла телеграмма с вызовом танцевального коллектива на Всесоюзный смотр самодеятельности, на котором должны были присутствовать правительство во главе с И. В. Сталиным. Меня срочно вызвал директор училища, где я работал мастером и сказал, что нужно готовиться к поездке в Москву. Того прославленного коллектива, известного всей стране уже не было. Мы только организовали новый ансамбль. Ехать на смотр такого уровня с неопытными ребятами было просто невозможно. Возникла отчаянная мысль все-таки попробовать. Обратились к Карташовой, и она пришла нам на помощь. За месяц поставила отличный танец «Уральская кадрили». Мы с ребятами репетировали его целыми днями. Поехать с нами в Москву Карташова не могла, она просто пожелала нам удачи. Подвести Магнитку мы просто не могли, поэтому плясали в вагоне всю дорогу. На концерте в Большом театре присутствовал Сталин. Участников концерта предупредили – никаких громких выкриков и резких движений. Мы с ребятами посоветовались и решили, что оставим танец таким, каким его поставила Карташова. Ох, и лихо мы там плясали. Сталин дал оценку нашему

выступлению: «Настоящую русскую пляску я увидел в выступлении магнитогорцев.» В городе нас встречали героями [4].

### **Выводы по второй главе**

В тяжёлые военные годы Н. Карташова, пытаясь устроить свою жизнь, вынужденно сменила несколько городов и в конечном итоге, оказалась в городе своей юности – Магнитогорске. Здесь она создала из ребят ремесленного училища № 13 любительский ансамбль танца, который в дальнейшем прославил Магнитку на всю страну. Участники ансамбля – трудные подростки, обездоленные воспитанники детских домов, сироты, потерявшие родителей во время эвакуации – обрели в лице Карташовой семью. Её ученики были не просто участниками ансамбля, но и её единомышленниками.

Созданный ею самодеятельный ансамбль в котором танцевали будущие доменщики, сталевары, токари, достиг в своём развитии такого мастерства, что мог конкурировать с профессиональными коллективами.

На одном из смотров художественной самодеятельности в Москве выступление ансамбля заметил режиссёр С. И. Юткевич, его поразили вдохновение и профессионализм участников ансамбля. Результатом встречи стал документально-художественный фильм об этом прославленном коллективе «Здравствуй, Москва!».

Ансамбль, когда-то созданный Н. Карташовой, и до сегодняшнего дня живёт в Магнитогорске, меняя поколение танцоров, но сохраняя заложенные традиции.

Ученики Н.Н. Карташовой разъехались по разным городам, многие из них стали балетмейстерами, хореографами, участниками ведущих танцевальных коллективов страны. Их судьба была такой же, как и у Натальи Николаевны, повториться в учениках.

### **3. ДЕЛО ЧЕЛОВЕКОМ СЛАВИТСЯ**

В 1948 году Н. Н. Карташова по семейным обстоятельствам переехала из Магнитогорска в Челябинск. Расставание с ансамблем было тяжелым. Коллектив она передала опытному педагогу бывшей актрисе Большого театра Р. А. Штейн, а потом им стала руководить ее бывшая ученица В.И. Бондарева. В Челябинске Наталью Карташову пригласили на работу руководителем танцевального ансамбля во Дворец культуры тракторного завода. Вот как вспоминала Наталья Карташова о первом впечатлении, об ансамбле: «В танцевальном коллективе было 20 человек, здесь оказались способные и даже очень способные ребята. Это очень мягкая и лиричная Рита Фирсова, просто незаменимый Женя Фирсов, проявляющий в танце темперамент, широту, удаль. Вспоминается обаятельные Толя Зельманович, Валя Кузьмин, Саша Епемахов, танцевавший с задором и мягким юмором. Но, пожалуй, больше не было ярких индивидуальностей. Их то и предстояло найти, раскрыть, обучить, «огранить» и заставить светиться». Кроме основной группы она решила создать и молодежную, так как всегда надо готовить замену тем, кто уходит из коллектива. Н. Н. Карташова начала выполнять все ее задуманное с того, что пошла в цеха, общежитие. Она часто беседовала с молодежью. Многие откликнулись на ее призыв. Ей удалось набрать 120 парней и девушек. Какими бы способными не были ребята, но каждое занятие начинали с класса – прыжков, верчений, полетов и только потом разучивались драматические этюды. Сначала они были несложные, а потом потруднее. В репертуар Карташова включила уральские танцы и пляски, например: «Большой Уральский перепляс», «Семера», «Уралочка» и др. [8].

Н. Карташова, работая над танцами, продолжала изучать народную хореографию. Она стремилась ее театрализовать, создать определенное действие, четкую сценическую композицию, а порой даже сюжет. Первая поездка в Москву ансамбля танца тракторостроителей состоялась в июне 1952 года. Выступали в Колонном зале Дома Союзов. Там коллектив показал «Гусачок», «Уральскую пляску», «Большой Уральский перепляс» и «Шестеру». Летом 1954 года танцевальный коллектив ЧТЗ пригласили в Москву для участия в заключительном

концерте Всесоюзного смотра художественной самодеятельности профсоюзов. Концерт состоялся на сцене Большого театра. Ребята исполняли уральские танцы, которые понравились не только зрителям, но и профессионалам.

Впервые в практике самодеятельного хореографического искусства Наталья Николаевна обратилась к мотивам произведений П.П. Бажова, поставив «Малахитовую шкатулку» и «Чугунную бабушку» – сюита о мастерах каслинского литья. По мотивам поэм А. Твардовского она поставила хореографическую картину «Гармонь», «Страну Муравию» и сюиты «Василий Теркин», «Колхозная свадьба» [9].

Весной 1957 года танцевальный коллектив получил радостную весть: он включен в состав делегации, которая посетит Венгрию. На подготовку к поездке давалось 2 месяца. Из 60 ребят надо было отобрать лишь 16 танцоров: 8 девушек и 8 парней. Из обширного репертуара выбрали 5 танцев и плясок с таким расчетом, чтобы показать разнохарактерное народное творчество страны – русский, уральский, украинский, белорусский и молдавский танцы. Концерты в Венгрии прошли успешно. Газеты дали высокую оценку мастерству челябинских танцоров. Венгерский балетмейстер Антал Керекеш поставил специально для ансамбля венгерский народный танец, который получил название в репертуаре «Мишкольский танец».

28 июля 1957 года в Москве открывался 6-ой Всемирный фестиваль молодёжи и студентов. Чтобы завоевать право участия в фестивале, ансамблю сначала надо было выступить на художественных конкурсах Всесоюзного Фестиваля Молодёжи. На конкурсах коллектив выступил ниже своих возможностей, так как сказались отсутствие репетиций. Звание лауреатов Всесоюзного конкурса ансамбль танца тракторостроителей всё же получил. Это открыло им дорогу на Всемирный фестиваль молодёжи. Всё увиденное и пережитое за 15 фестивальных дней, Н. Н. Карташова воплотила в сюите «Дети разных народов». Стоит отметить, что даже во времена «железного занавеса» коллектив ансамбля танцев тракторостроителей гастролировал не только в странах социалистического лагеря, но и в Индии, Японии.

Творческий путь Н. Н. Карташовой был оценен высокой наградой. В 1958 году Президиум Верховного Совета СССР наградил её орденом Трудового Красного Знамени. Это событие совпало с десятилетием танцевального коллектива.

В мае 1959 года в газете «Труд» был опубликован Указ Президиума Верховного Совета РСФСР о присвоении Н.Н. Карташовой почётного звания Заслуженного деятеля искусств РСФСР [7].

В 1960 году ансамбль танца ЧТЗ выехал на гастроли в Японию. В репертуар включили 6 танцевальных номеров, совершенно разных по рисунку, характеру и темпу: русский танец «Вышел гусь погулять», уральскую «Семёру», украинский «Гопак», молдавский «Жог», белорусскую «Лявониху», лирический русский танец «На гулянии». Впечатление, навеянное посещением Японии, нашли отражение в хореографической сюите «Этого забыть нельзя» (рабочее название «Девочка с журавликом»), которую выпустил народный ансамбль танца в 1962 году. Сюиту «Девочка с журавликом» можно назвать серией агитационных антивоенных плакатов, выполненных средствами хореографии, пантомимы, музыки и живописи.

В 1962 году Н.Н.Карташова получило письмо от Челябинского горисполкома. Вот о чём в нём было написано: «Занести в Книгу Почёта города Челябинска имя товарища Карташовой Натальи Николаевны – Заслуженного деятеля искусств РСФСР, руководителя народного ансамбля танца челябинских тракторостроителей, заслужившего признание в нашей стране и в зарубежных странах, за многолетнюю плодотворную работу и активное участие в общественной жизни города».

К 20-летию победы в Великой Отечественной Войне Н. Карташова поставила хореографическую сюиту «Этих дней не смолкнет слава». Это – рассказ о любви к Родине, подвиге народа на фронте и в тылу, об освобождении стран Европы.

Хореографическая картина была показана не только в Челябинске, но и на Кировском заводе в Ленинграде, где была встречена с огромным успехом. Это был прощальный дебют Натальи Николаевны. Она уходит из Дворца ЧТЗ, передав руководство коллективом своей ученице В.И. Бондарёвой. Официальная версия ухода - состояние здоровья. А вот как об

этом пишет её дочь Т.Н. Реус: «А какая трагедия была в семье, когда маму в 55 лет «ушли» из Дворца ЧТЗ! Только за то, что она вопреки совету директора Дворца отказалась уступить первенство в смотре танцевальному коллективу другого ДК, которым руководила жена директора. Чтобы вывести маму из транс, отец завёл сад, а я вовлекала её в дела своего «Уральского сувенира». Помню, как я ворвалась в обкомовский кабинет заведомо культуры, когда маму даже в жюри не хотели включать» [15]. После ухода из Дворца культуры ЧТЗ Наталья Николаевна работала в Челябинском культурно просветительном училище, где руководила отделением хореографии. Она была постоянным членом жюри на многочисленных смотрах художественной самодеятельности.

На протяжении всей своей жизни Наталья Николаевна не прерывала связи со своими бывшими воспитанниками. Она переписывалась с ними, некоторые приезжали к ней в гости, часто встречалась с ними на концертах в Москве.

Челябинская студия телевидения организовала встречу Натальи Николаевны с бывшими воспитанниками ансамбля танца РУ-13. Из воспоминаний Л. Докшиной: «Все приехали в назначенный день. Идёт передача, мы по одному заходим. Наталья Николаевна кого узнаёт, а кому-то приходится напомнить о себе. Показывали плёнки о достигнутой работе. Вспоминали о том, как сложился первый танцевальный ансамбль» [6].

В апреле 1982 года Наталья Николаевна Карташова была приглашена на 40-летие народного ансамбля танца «Зори Магнитки», который являлся продолжателем первого танцевального коллектива РУ-13.

По-разному сложились судьбы участников ансамбля песни и пляски РУ-13. В письмах, которые присылались Н. Карташовой, выражалась благодарность за её труд и любовь. Григорий Галкин писал Наталье Николаевне: «Я пишу человеку, которому буду обязан всю жизнь за то, что он меня воспитал, поставил на ноги, дал «путёвку в жизнь». Я не могу представить себе, чем я могу вас отблагодарить. Видимо, только трудом. Вспоминаю, сколько мы вам доставляли и радости, и горя. Как дети своей матери. Вы вправе гордиться: ваш неистовый труд воспитал все-таки путёвых детей». Андрей Мистюков в одном из писем Наталье Карташовой признавался: «Семена, заложенные в тяжёлом 42-ом в наши души, дали ростки. Мы тогда учились самозабвенно трудиться – и теперь это уж у нас в крови. Как я вспоминаю наш тогдашний небольшой, но славный коллектив, нашу первую ступеньку в большую жизнь, в большое искусство!». Под этими словами могли бы подписаться все участники танцевального коллектива [14].

Весной 1994 года главное управление культуры и искусства Челябинской областной администрации, областной центр народного творчества начали проводить фестиваль самодеятельного хореографического искусства Южного Урала на приз Натальи Николаевны Карташовой. С 1994 года он имел статус областного. В 2006 году фестиваль на приз Н. Карташовой стал Всероссийским. На первом смотре присутствовала Наталья Николаевна Карташова. После каждого номера программы его участники спускались со сцены к ложе, в которой она сидела, вручали ей цветы и выражали благодарность. Публика поднималась и устраивала овацию. С концерта Наталью Николаевну увезли в больницу, из которой домой она уже не вернулась. Наталья Николаевна Карташова умерла 20 июня 1994 года.

### **Выводы по третьей главе**

Челябинский период творчества Н. Н. Карташовой характеризуется новым витком её профессионального роста.

Созданный Н.Н. Карташовой ансамбль «Самоцветы» из рабочих челябинского тракторного завода достиг вершин профессионального мастерства, отразив в своём творчестве дивную красоту народного танца.

Каждые гастролы «Самоцветов» в нашей стране и за рубежом рождали новые яркие интересные темы для творчества.

Народная хореография началась в Челябинской области с танцевальных ансамблей

Н. Н. Карташовой, её педагогический талант, упорство, чутьё, режиссёрский дар помогли многим её ученикам найти для себя дело по душе.

На Урале и сегодня сильны традиции самодеятельной фольклорной хореографии, заложенные Н.Н. Карташовой, они развиваются, появляются новые замечательные коллективы, талантливые молодые балетмейстеры, успешно развивается танцевальное творчество.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Наше исследование посвящено изучению и анализу жизненного и творческого пути хореографа и педагога Н. Н. Карташовой, осмыслению ее личного вклада в развитии самодеятельного хореографического искусства страны, что является основной целью работы.

В процессе исследования, мы пришли к следующим выводам:

1) Путь, которым шла Н.Н. Карташова к вершине своего творчества, проходил через семью, Орловское музыкальное училище, театр оперетты, где она была ведущей солисткой, затем жизненные обстоятельства вынудили ее перейти в новое качество – стать руководителем хореографического народного ансамбля. Н. Карташова создала богатую творческую «кладовую», из которой ее последователи долгие годы будут черпать материалы для постановки новых танцев.

2) Во время Великой Отечественной войны Н.Н. Карташова была эвакуирована в г. Магнитогорск, где из ребят ремесленного училища № 13 создала ансамбль песни и танца, который прославил Магнитку на всю страну, став бессменным лауреатом Всесоюзных смотров художественной самодеятельности. Об этом прославленном коллективе в 1945 году С. И. Юткевичем был снят документально-художественный фильм «Здравствуй, Москва!». В 1948 году по семейным обстоятельствам Н. Н. Карташова, переезжает в г. Челябинск, передав руководство коллективом своей единомышленнице и бывшей ученице В.И. Бондаревой.

3) В г. Челябинске во Дворце культуры тракторостроителей Н. Н. Карташова создаёт ансамбль танца «Самоцветы», который гастролировал по многим городам Советского Союза и по миру даже в годы «железного занавеса».

4) Н. Н. Карташова внесла огромный вклад в пропаганду русского народного танца, в развитие хореографического самодеятельного искусства Урала, проявив незаурядный организаторский и педагогический талант. В течение всей своей профессиональной деятельности она изучала и собирала народные песни и пляски уральских городов и сел, которые затем легли в основу ее танцев. Она является создателем особой «карташовской» школы хореографии, где каждый участник ансамбля чувствует себя соавтором замысла композиции, а не просто пассивным исполнителем. Создать в коллективе атмосферу творчества, дружбы, взаимопонимания, увлечь, заразить ребят новой идеей, втянуть их в творческий процесс – вот, что было важно для Карташовой.

5) Деятельность Н. Н. Карташовой подтверждает слова известного балетмейстера Ф.В. Лопухова, который считал, что балетмейстер, не вырастивший себе смену и не вложивший в это частицу своей души, обречён на забвение. Более 50 учеников Н. Н. Карташовой стали профессиональными артистами, балетмейстерами: Андрей Мистюков стал заслуженным артистом РСФСР и хормейстером, Гриша Галкин – художественным руководителем липецкого ансамбля танцев, Лида Докшина и Лида Писарева стали балетмейстерами самодеятельных коллективов, Е. Кузьмин, В. Тульчинский, И. Мельникова, Л. Баталова стали артистами разных театров. Исполнилась главная мечта Натальи Николаевны Карташовой, чтобы «металлурги, слесари, токари, инженеры навсегда сохранили в своей душе стремление к творчеству, к поискам прекрасного в жизни, чтобы они тоньше чувствовали красоту во всём: в природе, в искусстве, в отношениях между людьми».

6) Чувство времени и чувство темы – это драгоценное наследство, оставленное Н.Н.

Карташовой своим последователям. Ее талант постоянно развивался от хореографа до постановщика развернутых танцевальных сюит. Наталья Николаевна Карташова проявила себя целостной и сильной личностью, никогда не останавливалась на достигнутом, считая, что мастерству надо учиться всю жизнь, надо чувствовать себя не только мастером своего дела, но и учеником.

7) Многолетний творческий труд Натальи Карташовой получил высокую оценку страны: в 1958 году она была награждена орденом Трудового Красного Знамени, в 1959 году получила звание Заслуженного деятеля искусств РСФСР и стала Почётным гражданином г. Челябинска. Именами Н. Карташовой и её дочери Т. Реус назван фестиваль народного творчества, который проводится в г. Челябинске с 1994 года. Члены семьи династии хореографов учредили специальный приз фестиваля – изящную бронзовую статуэтку танцовщицы, выполненную Заслуженным художником России, скульптором В.Ф. Митрошиным. По инициативе внука А. Реуса в 2010 году создан фонд развития народного танца Н. Карташовой.

Наше исследование дает возможность представить нелегкий путь, которым шла Н.Н. Карташова к вершине своего творчества, как выковывался ее талант балетмейстера и педагога.

Н. Н. Карташова создала не только легендарные коллективы, но и воспитала множество талантов. И сегодня в танцевальных коллективах Челябинской области можно встретить её бывших воспитанников, которые продолжают заложенные ею традиции.

Обобщая вышесказанное, следует отметить, что цель нашего исследования достигнута, а задачи решены.

Собранные, систематизированные и обобщённые материалы по теме исследования могут быть использованы для проведения классных часов и уроков краеведения. Они пополнят экспозиции Краеведческого музея г. Магнитогорска, музеев Профтехобразования г. Магнитогорска и г. Челябинска.

### **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ:**

1. Антонова Е. «Ты жив – это для меня главное» // Наша Магнитка. – 1999.- 16 апр.- С.4
2. Бальнская Н. Диалог сквозь время // Имидж. – 2006. - №5. – С.50-57.
3. Гимн молодёжи // Уральский рабочий. – 1947. – 8 авг. – С.3.
4. Гранишевская Л. Её звали Натали. // Магнитогорский рабочий. – 2012. – 9 ноября. – С.9.
5. Докшина А. Танцы в годы войны // Магнитогорский рабочий – 2002. – 29 марта. – С.4.
6. Докшина Л. Ремесленная сюита // Магнитогорский металл. – 2005. – 4 окт. – С.3.
7. Заслуженное признание // Челябинский рабочий. – 1959. – 12 марта. – С.3.
8. Карташов, Н. Ф. Натали – Я. [Текст] / Н.Ф. Карташов. – Челябинск: Кн. изд-во, 1966. – 65с.
9. Карташова Н. Сила художественной самодеятельности // Магнитогорский рабочий. – 1943. – 6 февр. – С.2.
10. Карташова Н.Н. И танцевали тоже // Комсомольская правда. - 1985. – 25 апр. – С.1.
11. Карташова, Н.Н. Воспитание танцем. [Текст] // Н.Н. Карташова. – Челябинск: Юж-Урал. кн. изд-во, 1976. – 110с.
12. Карташова, Н.Н. Приглашение к танцу. [Текст] Н.Н. Карташова. – Челябинск: Юж-Урал. кн. изд-во, 1965. – 83с.
13. Массовость, народность, молодость. // Правда. – 1945. – 10 окт. – С.4.
14. Материалы Магнитогорского музея Профтехобразования
15. Федорова Л. Наследство Карташовой // [http://www./Natalya\\_Kartashova/](http://www./Natalya_Kartashova/)

## **ВЫЯВЛЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА ЖИДКИХ ФАЗ, ПРОХОДЯЩИХ ЧЕРЕЗ ФУРМЕННЫЕ ОЧАГИ, ОТ ДИАМЕТРА ГОРНА<sup>11</sup>**

**Автор:**

студент III курса группы ОМ-10  
Азнабаев Ш. Г.<sup>12</sup>

**Научный руководитель:**

преподаватель спецдисциплин  
Манашева Э.М.

### **ВВЕДЕНИЕ**

**Актуальность.** На протяжении последних 100 лет исследователи, понимая главенствующую роль фурменного очага в организации доменного процесса, пытаются установить основные закономерности газодинамики, тепло - и массообмена в этой части рабочего пространства доменной печи. Для этой цели использовали исследовательские зонды, с помощью которых производили измерения протяженности фурменного очага, температур, отбирали пробы газов, жидких и твердых материалов для последующего химического анализа. Подобные исследования в более позднее время были дополнены киносъемкой. Полученный экспериментальный материал - золотой фонд доменной плавки, сформировавший общие представления о распределении температур и концентраций компонентов газа, поведении кокса в фурменном очаге в зависимости от условий доменной плавки.

Однако данных о количестве жидких продуктов плавки (фаз), проходящих через фурменные очаги и степени окисления в них железа чугуна мало, а в зависимости от размеров доменных печей их нет совсем или они противоречивы. Хотя эти данные необходимы для разработки математической модели фурменного очага, горна и в целом доменного процесса.

Целью работы является выявление зависимости количества жидких фаз, проходящих через фурменные очаги, от диаметра горна аналитическим путем.

Для реализации указанной цели в работе поставлены следующие задачи:

1. Определить современное состояние изученности проблемы;
2. Изучить по литературным источникам способы и устройства для отбора проб жидких продуктов плавки из горна доменной печи.
3. Выявить зависимость количества жидких фаз, проходящих через фурменные очаги, от диаметра горна.

Объектом исследования выступают процессы, проходящие в горне доменной печи.

Предметом исследования фурменная зона горна доменной печи.

Методы исследования: теоретическое моделирование, анализ литературных данных, обобщение материала и его систематизация, метод сравнения результатов, метод наглядного представления материала.

### **1. ОЦЕНКА СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ИЗУЧЕННОСТИ ПРОБЛЕМЫ**

Процессы, протекающие в фурменном очаге, издавна привлекали внимание исследователей. Отправным моментом явилось изучение процессов горения топлива по составу газа. Еще в 1844 г. Эбельман, сопоставляя состав газа в зонах горения нескольких доменных печей Франции, пришел к выводу, что пространство, в котором присутствует  $O_2$  и  $CO_2$  в газе при работе на коксе значительно больше, чем на древесном угле [21].

В 1892 г. Фан-Флотен провел исследование процессов горения кокса в доменной печи с

<sup>11</sup> Исследовательская работа публикуется с сокращениями.

<sup>12</sup> Лауреат II степени Всероссийского конкурса исследовательских работ учащихся «Научный потенциал – XXI» (г. Москва). Направление: основы инженерных наук.

диаметром горна 3,0 м в Германии. Температура дутья была  $700^{\circ}\text{C}$ . По длине фурменного очага установлено постепенное повышение содержания  $\text{CO}_2$  в газе до 11,8% на расстоянии 600 мм от торца фурмы, протяженность окислительной зоны была оценена в 1,0 м. В пространстве между фурмами отмечали содержание  $\text{CO}$ ,  $\text{H}_2$ ,  $\text{N}_2$ .

В США впервые данные о составе газа в фурменном очаге были опубликованы Кинни в 20-х годах.

Наиболее тщательное исследование зоны горения выполнил В. Леннингс в Германии на печи  $525 \text{ м}^3$ , работающей при температуре дутья  $600\text{-}700^{\circ}\text{C}$ , в 1927 г [9].

Средний состав газа, включающий 500 анализов, показал максимальное содержание  $\text{CO}_2$  – 11,5% на расстоянии 600 мм от торца фурмы, содержание  $\text{CO}$  и  $\text{O}_2$  в этой точке соответственно составило 10,0% и 3,5%. Кислородная зона (до 1,0%  $\text{O}_2$ ) распространялась до 0,8 м, а окислительная (до 1,0%  $\text{CO}_2$ ) до 1,0 м. Отмечен большой диапазон колебаний состава газа в одних и тех же точках радиуса и значительное разрыхление кокса перед фурмами протяженностью до 1,0 м. Газозаборную водоохлаждаемую трубу на этой части радиуса вводили в печь без особых усилий.

В СССР изучение процессов горения получило особенно большое развитие в тридцатые годы. Коллективы исследователей, возглавляемые Семеновым Н.Н., Предводителевым А.С., Хитриным Л.Н. и др., разработали принципиально новые теоретические разделы науки гомогенного и гетерогенного горения топлива. Естественно, в эти годы горение кокса в доменной печи не осталось без внимания.

Экспериментальные данные Козловича И.З., Некрасова З.И., Цылева Л.М. явились основой оценки влияния параметров дутья и качества кокса на протяженность фурменного очага и позволили М.А.Павлову провести аналогию между горением кокса в доменной печи и слоевым сжиганием твердого топлива. Действительно, изменение состава газа и температуры по высоте слоя кокса и по оси воздушных фурм были во многом идентичны. Например, при подаче холодного воздуха в слой коксовой насадки высотой 2, 1 м протяженность кислородной зоны у стен распространялась до 600 мм. На этом уровне наблюдали максимум температуры ( $1720^{\circ}\text{C}$ ) и содержания  $\text{CO}_2$  (17,3%) в газе. В дальнейшем по высоте слоя содержание  $\text{CO}_2$  в газе и его температура несколько снижались, а  $\text{CO}$  – увеличивалось.

Кроме слоевого горения твердого топлива, известно факельное его сжигание. При факельном горении легко регулируется соотношение между горючим и окислителем, получается любой требуемый по условиям технологии конечный состав газа, достигается необходимая полнота горения и температура.

Напротив, при слоевом горении состав газа определяется параметрами дутья, качеством топлива,  $\text{CO}_2/\text{CO}$  при слоевом горении топлива зависит только от температуры, оно уменьшается при увеличении температуры и, наоборот, увеличивается при более низких температурах горения.

Н.Н. Бабарыкин и Ф.А. Юшин проводили исследования изменений доменного процесса при работе на офлюсованном агломерате. Особое место в данной работе занимает часть исследований фурменной зоны. В ней получены экспериментальные данные: средний вес пробы, средний химический состав металла и шлака из фурменной зоны. Полученные данные свидетельствуют, что основная масса металлов и шлака стекает в горн по периферийному кольцу шириной не более 2м от стен печи объемом  $1370 \text{ м}^3$ .

Расчет и использование данных Н.Н. Бабарыкина показал, что в доменной печи с диаметром горна 8 м при работе на обычном дутье около 30% продуктов плавки сходило через фурменные очаги. Необходимо уделить большее внимание исследованиям такого рода на печах различного объема, выявить зависимость количества чугуна, проходящего через фурменные очаги, от диаметра горна. При этом особое внимание уделить уточнению данных о доле чугуна, окисляющегося в фурменном очаге. Эти знания, необходимы при разработке моделей фурменного очага, горна и доменного процесса в целом. Соответственно степень окисления чугуна в фурменном очаге будет зависеть от параметров дутья (температуры, содержания кислорода, вида и расхода топливной добавки), места ввода топливной добавки,

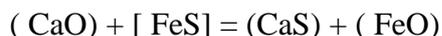
влияющих на окислительный потенциал фурменного очага.

Из выше указанного следует, что при периферийном подводе дутья в горне пред фурмами имеются зоны с окислительной средой. Следовательно, часть сходящих продуктов плавки может попадать в них и окисляться.

Повышенное же содержание FeO в шлаке нежелательно, так как реакция восстановления FeO идет с поглощением тепла:



Наличие FeO в шлаке может затруднить ход первого этапа процесса обессеривания чугуна, согласно принципу Ле Шателье:



Данных о количестве чугуна, проходящего через фурменные очаги, и степени окисления его составляющих мало (таблица 1), и они противоречивы, а в зависимости от диаметра горна их нет совсем [11].

Таблица 1 - Информация о количестве чугуна, проходящего через фурменные очаги, и степени окисления его составляющих [11]

Исследователи	Количество	Доля окисления составляющих чугуна, %
Манчинский В.Г. Левченко В.Е. и др.	Весь чугун Сход жидких продуктов плавки более интенсивен в межфурменных зонах	33-35 -
Бабарыкин Н.Н. и др.	Наибольшее количество чугуна и шлака стекает по периферии горна	-
Гончаров Б.Ф.	Наибольшее количество чугуна и шлака стекает по периферии горна	-
Кукаркин А.С. и др., Китаев Б.И. и др.	Расплавы чугуна и шлака проходят в горн преимущественно через межфурменные пространства и центральную часть горна Через единицу сечения фурменных очагов	-
Готлиб А.Д.	проходит чугуна и шлака вдвое больше, чем между ними	100
Паршаков В.М.	55%	-
Федулов Ю.В.	75%	-
Овчинников Ю.Н. и др.	15% всего количества жидких продуктов плавки	-
Остроухов М.Я.	При наличии зоны циркуляции газовый поток мешает попадать струйкам чугуна и шлака внутрь ее в заметном количестве	- 17
Леннингс В.	-	-
Любан А.П.	-	Значительное количество
Круглов Н.Н.	-	10-25
Шаркевич Л.Д.	-	24-61

### 1.1. Количество чугуна и шлака, проходящего через один фурменный сектор в печах различного объема и зависимость его от диаметра горна

М.А.Павлов обратил внимание на то, что об окислении жидкого чугуна в фурменном очаге указывалось еще в 1843 г. Наиболее детальная оценка окисления элементов жидкого чугуна приведена в работах, выполненных в 30-е годы XX в. Исследования 60-х годов представляют наибольшую ценность, так как относятся к температурным и аэродинамическим условиям, близким к таковым в современных доменных печах [18].

Средний диаметр отрывающихся капель чугуна в зоне полурасплавленных масс близок к выражению [6]:

$$d_k = 4,815 + 0,121e^{0,111P\vartheta}$$

где  $P\vartheta$  - динамическое давление газов, Па.

При дальнейшем движении по коксовой насадке не исключено объединение мелких капель и выхода в газовую полость расплава в виде отдельных крупных капель или струй.

Определяющей стадией окисления струи является ее диспергирование газовым потоком на мелкие частицы. Этот процесс зависит от физико-химических параметров расплава (вязкость, поверхностное натяжение) и газа (температура, скорость движения).

В частности, вязкость железоуглеродистых сплавов в диапазоне температур жидкой фазы фурменного очага определяется зависимостью [19]:

$$\nu_{\text{ч}} = \frac{1724 \cdot 10^{-6}}{1873 - 0,1361} e^{17000/RT}$$

При 1300 °С и 4,21% С в чугуне  $\nu_{\text{ч}} = 15 \cdot 10^{-3}$  см<sup>2</sup>/с и уменьшается до  $9,5 \cdot 10^{-3}$  см<sup>2</sup>/с при 1500 °С. На вязкость расплава в большей степени влияет растворение в нем водорода. При 1430 °С и увеличении содержания H<sub>2</sub> с 1,8 до 4, 6 см/100г снижается жидкотекучесть на 37,0%.

С энергетической точки зрения сферической форме капли соответствует минимальная поверхностная энергия. По данным [6] поверхностное натяжение жидкого железа колеблется в пределах от 1710 до 1865 Эрг/см<sup>2</sup>. С увеличением окисленности капли металла его поверхностное натяжение снижается, вязкость увеличивается в 3-4 раза. В этом же направлении оказывает влияние кремний. При содержании в чугуне до 1% [Si] на поверхности частицы образуются вязкие тугоплавкие оксиды. Количество мелких частиц до 0,25 мм в общей массе уменьшается в 1,5- 2,0 раза.

Интенсивность дробления струи металла на капли возрастает при повышении удельного расхода дутья и его температуры. При струйном рафинировании чугуна и увеличении расхода воздуха до 0,25 -0,30 м<sup>3</sup>/кг достигается выход фракции до 0,25 мм в количестве 95-98%. При повышении температуры дутья с 20 до 600 °С выход класса до 0,25 мм возрастает с 73,7 до 88,2%.

Из экспериментальных данных, приведенных выше, следует, что в газовой полости фурменного очага созданы идеальные условия дробления струи металла: температура жидкой фазы, газового потока превышает 1400 °С, расход распылителя выше, чем при струйном рафинировании чугуна в 5-7 раз. Данные киносъемки фурменного очага на доменной печи полезным объемом 2000 м<sup>3</sup> НПО «Тулачермет», выполненной сотрудниками МИСиС, подтвердили этот вывод. Капли чугуна и шлака, стекающие в фурменную зону, по их мнению, распыляются струей дутья до мельчайших брызг [17].

Таким образом, процесс диспергирования в условиях фурменного очага приближается к взрывному характеру дробления струи и расплава.

Скорость окисления элементов чугуна зависит от термодинамических факторов. Система включает четыре фазы: металл, шлак, кокс, газ. Во всем диапазоне температур распла-

ва (1200 – 1750 °С) упругость диссоциации железа значительно ниже парциального давления  $O_2$ ,  $CO_2$ ,  $H_2O$  газовой фазы. Поэтому в фурменном очаге возможно полное окисление железа до  $FeO$  и  $Fe_2O_3$ . Соотношение  $FeO$  и  $Fe_2O_3$  в шлаке определяется главным образом окислительным потенциалом газовой среды.

Исходя из термодинамических закономерностей окисления железа, известно, что процесс замедляется с повышением температуры расплава. По данным работы [4] при температуре чугуна 1350-1400 °С содержание оксидов железа в шлаке достигает 60-65%. При повышении температуры чугуна до 1500 -1550 °С количество оксидов снижается до 40-50%.

При рассмотрении кинетики процесса нельзя не учитывать времени пребывания капли металла в окислительной среде и перехода от поверхностного окисления капли к объемному. Эти факторы в условиях доменного очага являются определяющими.

Скорость падения частиц металла по данным скоростной киносъемки составила 5,0-5,5 м/с и была близка соотношению [13].

$$v = \sqrt{2H / g}$$

где  $H$  – высота свободного падения капли, м.

С учетом даже максимально возможного времени (до 1с) пребывания капли в окислительной среде только поверхностный слой толщиной 1÷5 мкм успевал окислиться. В дальнейшем процесс затормаживался вследствие перехода от поверхностного течения реакции к объемному. Установлено, что при этом коэффициенты диффузии элементов возрастали на несколько порядков.

Распространяя выше приведенные закономерности окисления элементов чугуна на фурменный очаг доменной печи, можно отметить, что развитие доменного процесса в направлении повышения параметров комбинированного дутья стимулирует диспергирование струи чугуна на мелкие капли. С другой стороны, процесс окисления железа замедляется в связи с повышением температуры расплава и появлением оксида кремния в поверхностном слое.

Это иллюстрирует имеющиеся экспериментальные данные, полученные при отборе проб по радиусу на горизонте фурм. По данным Н.И. Красавцева и А.П. Любана в окислительной зоне среднее содержание  $FeO$  и  $Fe_2O_3$  составило 31, 1 и 25,4%, в восстановительной зоне соответственно 6,1 и 1,5%. Эти данные подтвердили результаты, представленные на рисунке 2,а, кривая 7. У торца фурмы содержание  $FeO$  составило 48% к концу окислительной зоны оно снизилось до 4%.. повышение температуры дутья и расплава привело к дальнейшему снижению максимального содержания  $FeO$ . По данным работы (рисунок 2,а, кривые 2,3) соответственно 42 и 32% [14, 15, 16, 17].

Радиальное изменение содержания кремния, углерода в металле противоположно изменению содержания оксидов железа в шлаке: вблизи торца фурмы максимуму  $FeO$ ,  $Fe_2O_3$  соответствует минимум  $[Si]$  0,1 – 0,3% и  $[C]$  1,0-1,8% (рисунок 2, б,в).

Это согласуется с термодинамическими закономерностями, поскольку сродство у этих элементов к кислороду выше, чем у железа. На процесс окисления железа содержания  $[Si]$  и  $[C]$  влияют по-разному. Если  $SiO_2$ , находясь в поверхностной пленке капли, предохраняет металл от дальнейшего окисления, то оксид углерода, скапливаясь внутри капли, разрывает ее, увеличивая поверхность контакта металла с окислительной средой.

Отмеченные особенности окисления углерода оксидами железа наглядно иллюстрируются при обдувке окислителями капли массой 1-2 г, находящейся в электромагнитном поле. Вскоре после появления пленки оксидов капля начинала выбрасывать мелкие частицы (брызги). При изучении холодных частиц металла внутри их отмечалась пустота. Во многих частицах внешняя оболочка была порвана, внутренняя полость выходила наружу. По мере снижения оксидов железа в шлаке по радиусу фурменного очага возрастало количество кремния, углерода в металле. Например, на расстоянии 1200 мм от торца фурмы было 1,5 – 2,8%  $[Si]$  и 3,0-3,7%  $[C]$ . Эти величины по содержанию кремния в 1,5-2,0 раза, чем в выпускаемом чугуне из печи, а содержание углерода приближалось к конечной величине в чугуне.

В современных условиях плавки при подаче природного газа с дутьем в работе отмечали дальнейшее снижение содержания оксидов железа в шлаке соответственно в меньшей степени протекало окисление кремния, углерода металла [1, 20].

Учитывая взрывной характер дробления струи металла газовой полости фурменного очага, диаметр капли принимали  $\sim 0,25$  мм. За время прохождения окислительной зоны поверхность капли окислялась на толщину до 5 мкм. Тогда окислившийся металл составлял 9,0% от большего количества, а содержание (FeO) для периода А равно 23,1%, а для периодов Б,В – 25,4%.

Кроме окисления элементов чугуна кислород также растворяется в жидком металле. Снижение кислорода в свободном виде определяется температурой и выражается соотношением [21]:

$$\text{Lg [O]} = (-6320/T) + 2,734$$

Как видно из этой зависимости, количество кислорода сравнительно невелико: при температуре чугуна 1550-1600 °С растворимость равна 0,20-0,23%.

Таким образом, в газовой полости фурменного очага кислород дутья частично расходовался на горения кокса, природного газа, незначительно растворялся в жидком металле и участвовал наряду с CO<sub>2</sub> и H<sub>2</sub>O в окислении элементов чугуна. Ниже приведены данные по общему расходу кислорода для рассматриваемых вариантов работы печи [ 20]:

Варианты	А	Б	В
Расход кислорода:			
м <sup>3</sup> /с	0,1702	0,5127	0,7965
% от общего количества	27,5	64,4	89,5

## 1.2 Анализ способов и устройств для отбора проб жидких продуктов плавки из горна доменной печи

Процессы, протекающие в фурменном очаге доменной печи, экспериментально изучают, главным образом, путем отбора проб газа и материалов, а также путем измерения температуры по радиусу горна в плоскости фурм.

Изучение изменения состава газа по оси фурменного отверстия необходимо для выявления влияния на размеры окислительной зоны таких факторов, как количество, давление, температура и состав дутья, качество кокса, а также движения кокса перед фурмами. Для получения представления об объемных размерах окислительной зоны отбирают пробы газа по направлениям, расположенным под углом к оси фурменного отверстия и на горизонтах, находящихся выше фурм. Эти исследования проводили более 40 лет назад [12,22,23] на малых печах для современных больших печей публикаций мало на данную тему.

Данные о составе газа за пределами окислительной зоны позволяют судить о глубине проникновения газов из фурменного очага к оси печи и о степени развития процессов прямого восстановления в центральной части горна. Изменение статического давления газа по оси фурменного отверстия указывает на степень разрыхления материалов.

Изменение температуры в горне требуется знать при проведении большинства из перечисленных выше исследований, а также при изучении вопросов развития и усвоения тепла в доменных печах. Непосредственному измерению поддается температура по радиусу горна на горизонте воздушных фурм и температура жидкого чугуна и шлака на выпусках.

Необходимость в отборе проб материалов из фурменной зоны возникает при изучении состава жидких продуктов плавки и физического состояния кокса на горизонте фурм, процессов окисления у фурм ранее восстановленных элементов, процессов шлакообразования и прямого восстановления в центральной части горна. Сопоставление данных о химическом составе чугуна и шлака из фурменной зоны и на выпусках позволяет судить о процессах, совершающихся в горне ниже горизонта воздушных фурм.

Большое значение для получения достоверных данных об интенсивности схода и составе жидких продуктов плавки в соответствующей точке горна имеет способ их извлечения.

Отбор проб чугуна и шлака на горизонте воздушных фурм доменной печи является задачей сложной, так как устройство для отбора проб должно быть удобным в эксплуатации, сводить к минимуму возможность выдувания капель расплава из его карманов или лодочек. Кроме того, нельзя допускать окисления проб, для чего должен быть исключен их контакт с газовой атмосферой фурменного очага.

Первоначально И.З. Козловичем (для исследования работы горна доменной печи №1 Магнитогорского завода), А.П. Любаном и Н.И. Красавцевым (для исследования работы горна доменной печи №1 им. Кирова), а затем Х. Бунзеном (проводил исследования работы доменной печи, выплавлявшей томасовский чугун) и Г. Эйхенбергом (исследовал работу доменной печи, выплавлявшей литейный чугун) для отбора проб чугуна и шлака была применена охлаждаемая водой труба, у которых поверхность была выгнута в виде лодочки с железными перегородками через каждые 250 мм. Длина лодочки составляла 3750 мм; глубина -15 мм и ширина сверху -25 мм. Труба заводилась желобом (лодочкой) вниз в печь на расстояние, при котором начало желоба приходилось у глаза фурмы, а конец его у оси печи, а затем поворачивалась на 180°, выдерживалась в печи в течении 3-5 минут и выводилась, по возможности, как можно скорее. Застывшие материалы извлекались из каждого отделения в отдельности [8, 16].

Химический состав чугуна и шлака, взятых из различных отсеков, отличался, что явилось свидетельством того, что материалы взяты из разных точек горна. Но, как отмечают сами исследователи, при этом методе забора проб сразу же обратило на себя то обстоятельство, что шлаки, находившиеся в различных отсеках, напоминали по внешнему виду окалину и почти полностью притягивались магнитом. К тому же пробы из отсеков окислительной зоны и из зоны, которая следовала за ней до самой оси горна, не отличались друг от друга ни видом, ни химическим составом. Такие результаты заставили исследователей отказаться от этого способа, хотя он и позволял одновременно забирать пробы из разных точек по радиусу горна, т.к. не исключал попадания чугуна и шлака из окислительной зоны при обратном движении трубы.

Впоследствии Мундом, Штекером и Эйлендором при исследовании работы печи объемом 575 м<sup>3</sup> с диаметром горна 3,9 м был применен совершенно иной способ забора проб материалов. Устройство также представляло из себя водоохлаждаемую трубу. Но уже внутри ее находилась одна или несколько подвижных лодочек, труба имела соответствующее число отверстий и была оборудована штоком. На расстоянии 200 мм от носка трубы имелось прямоугольное отверстие размером 40×15 мм (рисунок 3). Именно под это отверстие при помощи штока подводилась лодочка. Труба вводилась в печь отверстием книзу, а в месте взятия пробы поворачивалась на 180°. Таким образом, через прямоугольное отверстие в лодочку попадал материал, состоящий из чугуна, шлака и мелких кусочков кокса. Трубка выдерживалась в печи 30 секунд, а затем опять поворачивалась на 180°, лодочка при этом оставалась в прежнем положении и поэтому была перекрыта стенками трубы. Понятно, что при таком положении в лодочку не могли попасть материалы из окислительной зоны при движении трубы обратно [3,7].

Первая такая труба была изготовлена с тремя отверстиями, в работе находилось три лодочки. При полном вводе трубы в печь одно отверстие находилось в середине окислительной зоны, другое – у оси горна, третье – между ними. Такое расположение отверстий давало возможность отбора проб материалов из трех точек горна одновременно. Но, несмотря на все свои преимущества, эта труба оказалась неудобной в эксплуатации: требовала длительной выдержки в печи для того, чтобы заполнить материалом лодочку, располагавшуюся у оси горна, в то время как лодочка в окислительной зоне переполнялась жидкими продуктами плавки и приваривалась к трубе. Поэтому впоследствии труба с тремя отверстиями была заменена на трубу сначала с двумя, а затем с одним отверстием. Труба с одним отверстием не позволяла отбирать пробы материалов по всему радиусу горна [3,11,20].

Эта методика в дальнейшем стала использоваться для отбора проб материалов из горна доменной печи И.З. Козловичем, А.П. Любаном, Н.И. Красавцевым и некоторыми другими

исследователями.

Интерес представляют устройства, которые использовались для отбора проб материалов из горна на уровне воздушных фурм, предложенные Б.Ф. Гончаровым для исследования работы горна доменной печи №3 завода им. Ворошилова с полезным объемом 1380 м<sup>3</sup>, которые проводились с использованием «открытой» и «закрытой» фурм. Чтобы изучить состав жидких материалов к моменту их прихода на уровень воздушных фурм, была использована «закрытая» фурма (рисунок 4). Закрытой они называют специальную фурму с диаметром выходного отверстия 82 мм.

Устройство выполнено из двух тонкостенных цельнотянутых трубок 2 и 3. Диаметр наружной трубки – 76 мм, внутренней – 56 мм. По длине трубы на расстоянии 300 мм друг от друга сварено 12 лодочек 4 размером 80×30×20 мм. В хвостовой части трубы имеется четыре штуцера 6 для подвода и отвода воды и ручки 5 для поворота трубы при отборе проб. Конструкция этой трубы несколько схожа с конструкцией, которой пользовались Г.Эйхенберг и Х.Бунзен. Отличия заключаются в расположении концентрических труб, их длине и диаметре, а также размере и конструкции лодочек.

Пробы отбирали следующим образом. Сначала трубу вводили в горн лодочками вниз и выдерживали там 5 минут, а затем поворачивали на 180°. В таком положении труба оставалась 1,5 минуты. В течение этого времени жидкие материалы попадали в лодочки, где немедленно застывали, т.к. труба интенсивно охлаждалась. Затем трубу поворачивали в первоначальное положение и извлекали из горна. Положение трубы лодочками вниз защищает пробы материалов от попадания жидких материалов из участков горна, не приходящихся на место забора проб. С помощью такой трубы можно одновременно отбирать 5-7 проб по радиусу горна.

Конструкция устройства, которое использовалось для отбора жидких материалов по радиусу горна на уровне воздушных фурм через открытую фурму показано на рисунке 5. Открытой названа воздушная фурма обычного диаметра- 180 мм.

Устройство 1 состоит из трех цельнотянутых тонкостенных труб различного диаметра. Внутренняя трубка 2 смещена относительно оси и соединена с окнами 3, имеющими размер 80×30×25 мм. Окна- прорезы находятся друг от друга на расстоянии 300 мм по длине трубы. В смещенной трубе 2 свободно перемещается трубка 4 с лодочками, которые при введении трубки до упора в торцевую стенку первой трубы, располагаются под окнами 3. В хвостовой части трубы имеется хомут 5 для крепления канатов и подвески и четыре штуцера 6, предназначенные для подвода и отвода воды. Также предусмотрены ручки 8 и 9 для поворота трубы и смещения лодочек при заборе проб материалов.

Перед отбором проб лодочки располагались так, что их дно перекрывало окна, а сами лодочки находились внутри трубки 2. Труба вводилась в горн на необходимую глубину окнами вниз. Далее ее поворачивали на 180°. При этом трубка с лодочками удерживалась от вращения. Так лодочки оказывались под отверстиями и заполнялись жидкими материалами. Так как лодочки интенсивно охлаждались, то материалы в них быстро застывали. В таком положении труба выдерживалась 1,5 минуты. Затем трубка с лодочками смещалась на 150 мм и лодочки оказывались в промежутке между окнами. После смещения лодочек труба снова поворачивалась на 180° и извлекалась из горна окнами вниз.

Такая конструкция гарантирует от попадания в лодочки с пробами материалов из других участков горна при извлечении трубы. Кроме того, пробы материалов остывают в газовой среде места отбора пробы. Исключается окисление проб, отобранных за пределами окислительной зоны [5].

Хотелось бы отметить, что нежелательно использовать трубы для отбора проб материалов одновременно и для отбора проб газа, т.к. газ обязательно будет взаимодействовать с материалами, и состав их будет меняться, что приведет к получению неверных результатов.

По нашему мнению и мнению других исследователей [3, 8], наиболее совершенные метод и конструкция устройства для отбора жидких фаз на уровне воздушных фурм были предложены Н.Н.Бабарыкиным и Ф.А.Юшиным (рисунок 5). Устройство представляет из

себя железную трубу с несколькими цилиндрическими карманами, расположенными в одну линию по длине трубы. Труба вводится в горн карманами вниз, а по достижении участка забора трубу поворачивают отверстиями вверх. Этот способ является не только удобным в эксплуатации, но позволяет отбирать пробы из нескольких точек по радиусу горна одновременно, исключает попадание материалов из окислительной зоны в карманы при обратном движении трубы; минимальна вероятность выдувания капель расплава из карманов [1,2,3].

Отобранные пробы извлекаются из устройств, после чего чугун отделяется от шлака. Далее определяется химический состав проб. На основании химического анализа строят графики, которые характеризуют изменение содержания различных компонентов в чугуне и шлаке по радиусу горна. Зная вес проб, извлеченных из различных точек по радиусу горна, можно определить количество жидких фаз, проходящих через фурменный очаг. К сожалению, исследователи, за исключением [2,5] не указывают этих данных.

В работе [2] пробы металла и шлака при исследовании работы доменных печей Магнитогорского металлургического комбината объемом 1180 м<sup>3</sup> и 1371 м<sup>3</sup> на различных расстояниях от фурмы имели следующий средний вес:

Таблица 2 – Средний вес проб металла и шлака при исследовании работы доменных печей ММК

Расстояние, м	0,2-0,3	0,4-0,6	0,7-0,9	1,0-1,2	1,3-1,6	1,7-1,9
Средний вес пробы, г	21,0	36,3	32,0	38,0	31,8	4,7

Зная сечение карманов, время выдержки (3 мин) можно рассчитать интенсивность схода жидких фаз в соответствующих точках радиуса горна в единицу времени на единицу площади (рисунок 6). А затем вычислить массу чугуна и шлака, сходящих через кольцо шириной, равной протяженности фурменного очага. Более подробно эта методика описана в работе [11].

Расчет на основе таких данных показал [11], что на печи с диаметром горна 8,0 м при работе ее на обычном дутье, через фурменные очаги сходило не более 30% продуктов плавки. А это уже конкретные данные.

При современном развитии техники и технологий мы заметно отстаем в практическом подтверждении теорий от исследователей-доменщиков 30-ых и 50-ых годов.

Как видно из таблицы 1, накопленные знания по этому вопросу очень скудны и противоречивы. Хотелось бы надеяться, что в будущем данных по этому вопросу добавится, хотя получение их затруднительно. Считаю возможным и необходимым проведение дополнительных и более тщательных исследований по данному вопросу в доменных цехах, где есть доменные печи различного объема – ЧерМК, НЛМК, ЗСМК, Фукуяма и др.

## 2. Определение зависимости жидких фаз, проходящих через фурменные очаги, от диаметра горна

Как уже отмечалось выше, все имеющиеся данные по этому вопросу скудны и противоречивы, которые можно разделить на две категории:

1. Жидкие продукты плавки не попадают в зоны горения перед воздушными фурмами;
2. Имеет место орошение фурменных очагов расплавами.

Первые считают, что мощный поток струи дутья и фурменных газов отбрасывает расплавы в пространство между зонами циркуляции или вглубь горна. Данное мнение подтверждается опытами, проведенными на лабораторных холодных моделях, которые не учитывают многообразие и сложный комплекс процессов, проходящих в фурменных очагах и на горизонте воздушных фурм в доменных печах. Но многочисленные опыты, проведенные на горячих моделях, дают совершенно иные результаты. Гроеэль с сотрудниками на основании данных эндоскопических исследований утверждал, что через фурменные зоны движутся отдельные капли этих расплавов. Исследователи В. Сабельса и Р. Будзик утверждают, что

опыты, проводимые на холодных моделях не могут достоверно отразить картину орошения фурменных зон расплавами, так как не учитывают изменение вязкости расплавов в зависимости от температуры. На основании опытов, проведенных на горячих моделях, они делают вывод о том, что высоконагретые шлак и чугун фильтруются через кокс в периферийных зонах над фурменными очагами и непосредственно через сами зоны горения, несмотря на сильное воздействие фурменных газов. Проведенные ими опыты показывают, что жидкие продукты плавки фильтруются через зоны циркуляции на участках с особенно высокой температурой, так как имеют там наименьшую вязкость.

В любом случае, автор данной работы считает, что для выявления причин столь больших противоречий в результатах экспериментов и имеющихся данных, для установления точной зависимости количества жидких фаз, проходящих через фурменные очаги, необходимо провести опытные плавки в доменных печах с разным диаметром горна, проплавливающих одинаковую шихту. Такими идеальными цехами являются («Северсталь» от 1150 ( $d_r$  7м) до 5580 м<sup>3</sup> ( $d_r$  15,1м), завод Фукуяма (Япония) от 2400 ( $d_r$  10,5м) до 4600 ( $d_r$  14,4м)м<sup>3</sup> и др.).

Но, к сожалению, ассоциация доменщиков России не в состоянии организовать исследования такого рода. Поэтому в настоящей работе сделана попытка решить эту задачу аналитическим путем.

Большое значение для получения достоверных данных об интенсивности схода и составе жидких продуктов плавки в соответствующей точке горна имеет способ их извлечения. Отбор проб чугуна и шлака на горизонте воздушных фурм доменной печи является задачей сложной, как уже отмечалось в разделе 1.2.

По мнению автора и мнению других исследователей [11,14], наиболее совершенные метод и конструкция устройства для отбора жидких фаз на уровне воздушных фурм были предложены Н.Н.Бабарыкиным и Ф.А.Юшиным (рисунок в разделе 1.2).

Зная сечение карманов, время выдержки (3 мин) можно рассчитать интенсивность схода жидких фаз в соответствующих точках радиуса горна в единицу времени на единицу площади. А затем вычислить массу чугуна и шлака, сходящих через кольцо шириной, равной протяженности фурменного очага. Более подробно эта методика описана в работе [8].

Расчет на основе таких данных показывает следующее:

Зная диаметр горна и количество воздушных фурм определили площадь фурменного сектора и зависимость фурменного сектора от диаметра горна:

$$S_{ф.с.} = \frac{S_r}{n_{ф}}$$

где  $S_r$  – площадь горна, м<sup>2</sup>,  $n_{ф}$  – количество фурм, шт.

Площадь фурменного сектора увеличивается с ростом диаметра горна.

Используя информацию о суточной производительности доменной печи П и количестве фурменных секторов, рассчитали количество чугуна, приходящегося на фурменный сектор  $Ч_{ф.с.}$ :

$$Ч_{ф.с.} = П / n_{ф}$$

Используя информацию о протяженности рыхлой части фурменного очага на упор и, условившись, что проекция его на горизонтальную плоскость есть окружность с диаметром равным протяженности рыхлой части, рассчитали площадь рыхлой части, которую представили в зависимости от диаметра горна

Доля площади фурменного очага в секторе также растет:

Так как в рыхлой части фурменного очага имеются окислители (O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub>), то составляющие попавшего туда чугуна будут окисляться. И чем больше чугуна проходит через фурменный очаг, тем больше окисление.

С увеличением диаметра горна отношение площади рыхлой части фурменного очага к площади фурменного сектора увеличивается. Зависимость не прямо пропорциональная, а степенная  $S_{ф.с.}/S_{сект} = 10,662 \cdot d_r^{0,4818}$ .

Учитывая все вышеотмеченное, можно заключить, что доля проходящих через фурменные очаги расплавов будет увеличиваться пропорционально росту доли площади рыхлой части фурменного очага в фурменном секторе.

Ранее было посчитано, что при диаметре горна 8м через фурменные очаги проходит около 30% всех расплавов. Отсюда можно найти коэффициент пропорциональности для функции:  $m = k \cdot (S_{\text{фо}}/S_{\text{сект}})$ , где  $k$ - коэффициент пропорциональности;  $m$ - доля расплавов, проходящих через фурменные очаги,%. Подставив в формулу выявленную зависимость, получаем, что коэффициент пропорциональности  $k$  равен 1,0. Следовательно, зная, что  $m = k \cdot (S_{\text{фо}}/S_{\text{сект}})$ , получим зависимость  $m = 10,662 \cdot d_r^{0,4818}$

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной работе были решены следующие задачи:

1. Произведена оценка современного состояния изученности проблемы;
2. Проведен анализ способов и устройств для отбора проб жидких продуктов плавки из горна доменной печи.
3. Аналитическим путем были выявлены следующие зависимости:
  - а) зависимость фурменного сектора от диаметра горна. Площадь фурменного сектора увеличивается с ростом диаметра горна;
  - б) зависимость количества чугуна, проходящего через один фурменный сектор от диаметра горна. Количество чугуна, проходящего через один фурменный сектор увеличивается с ростом диаметра горна;
  - в) зависимость площади рыхлой части фурменного очага от диаметра горна. Площадь рыхлой части фурменного очага увеличивается с ростом диаметра горна;
  - г) зависимость доли площади рыхлой части фурменного очага в площади фурменного сектора от диаметра горна. Доля проходящих через фурменные очаги расплавов будет увеличиваться пропорционально росту доли площади рыхлой части фурменного очага в фурменном секторе;
  - д) определена зависимость количества жидких фаз, проходящих через фурменные очаги, от диаметра горна, которая имеет вид  $m = 10,662 \cdot d_r^{0,4818}$ .

В конце хотелось бы отметить, что выявление зависимости количества жидких фаз, проходящих через фурменные очаги, от диаметра горна и ее уточнение путем проведения экспериментов на действующих доменных печах, проплавающих одинаковую шихту, необходимо для создания и совершенствования математических моделей фурменного очага, горна и доменного процесса в целом. Это, в свою очередь, позволит уточнить экспертные системы, отслеживающие ход доменной печи.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ ИНФОРМАЦИИ:

1. Бабарыкин, Н.Н. // Восстановление и плавление рудных материалов в доменной печи: Курс лекций. – Магнитогорск: МГМА, 1995. – 164 с..
2. Бабарыкин, Н.Н., Юшин, Ф.А. // Сталь – 1958. – №12. – С. 1057-1065.
3. Базилевич, С.В., Лазарев, Б.Л., Стариков, М.А., Голосков Б.В. Методы экспериментального исследования доменного процесса. – Свердловск: Metallurgizdat, 1960. – 256 с.
4. Бигеев А.М., Горбатов В.Н., Вдовин К.Н. и др. Исследование непрерывного рафинирования чугуна. Непрерывные процессы выплавки металлов. – М.: Наука, 1975. – с.93-95.
5. Гончаров, Б.Ф // Технология производства и свойства черных металлов: Сб.науч.тр.

- УкрНИИМ.– Харьков: изд. ХГУ, 1958. Вып.4. – С. 77-102.
6. Грацианов Ю.А., Путимцев А.Ф., Силаев А.Ф. Металлические порошки из металлов. – М.: Металлургия, 1970. – с. 245
  7. Грачев В.А., Черный А.А. Современные методы плавки. – Саратов: Приволжское книжное издательство, 1973. – 343 с.
  8. Дружков В.Г., Кадырова Э.М. Анализ способов и устройств для отбора жидких фаз из горна доменной печи // Сборник докладов 65-ой науч.-техн. конференции. – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2007. – С. 114-116.
  9. Дружков В.Г., Кропотов В.К., Прохоров И.Е., Кадырова Э.М., Макарова И.В. Особенности горения и движения кокса и газов перед фурмами доменных печей // Сталь – 2011. – № 4.
  10. Дружков В.Г., Прохоров И.Е., Кадырова Э.М. К вопросу о рациональном расстоянии поверхности раздела «газ-шлак» до уровня воздушных фурм в горне доменной печи перед выпуском в 67-ом. Материалы 67-ой научно-технической конференции: Сб. докл. – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2009. – Т.1.
  11. Дружков В.Г., Прохоров И.Е. // Сталь. –1996. – № 9. – С. 11-12.
  12. Ейхенберг, Г., Ейлендер, В. Влияние количества и температуры дутья на окислительную зону доменной печи. Реферат // Советская металлургия. – 1933. – № 10-11.
  13. Казаков А.А. и др. Исследование процесса струйного рафинирования чугуна // Известия АН СССР. – Металлы. – 1973 – №4. – С.16-22.
  14. Козлович, И.З. Процессы восстановления и окисления в доменных печах. – М.: Металлургиздат, 1951. – 300 с.
  15. Козлович, И.З., Якубцинер, Н.М., Горелик И.А. // Советская металлургия. – 1937. – № 5. – С. 35-46.
  16. Любан, А.П., Красавцев, Н.И. // Советская металлургия. 1937. – № 5. – С. 22-34.
  17. Мишин Ю.П. и др. Новые данные о движении материалов в фурменной зоне доменной печи // Изв. Вузов. – Черная металлургия. – 1984. – №3. – С. 130.
  18. Солдаткин А.И., Мищенко М.Н., Шаркевич Л.Д., и др. Исследование работы горна доменной печи Енакиевского завода при дутье с применением природного газа. Доменный процесс по новейшим исследованиям. – М.: Металлургиздат, 1962. – С. 275-284.
  19. Сталеплавильное производство. Справочник под ред. Самарина А.М. – М.: Металлургия, 1964. – 528 с..
  20. Цылев, А.М., Остроухов, М.Я., Ходак, Л.З. Процесс горения кокса в доменной печи. – М.: Металлургиздат, 1960. – 100 с.
  21. Федулов, Ю.В. Оптимизация хода доменной плавки. – М. Металлургия, 1989. – 153 с.
  22. Michel A. Einfluss der Windfuhrung auf den Yochofengang. Stahl und Fisen. 1933. h.42.
  23. Mund A., J.Stoecker, W.Eilender. Verlauf der Vorgange in der Rast und im Gestell und ihre Bedeutung fur den Hochofenprozess. Stahl und Fisen, 1931, № 48. Реферат. Домез, 1932, № 1-2.



© Вестник Политеха / Ежегодный научно-методический журнал (Приложение): № 6. – Магнитогорск: государственное автономное образовательное учреждение среднего профессионального образования (среднее специальное учебное учреждение) Челябинской области «Политехнический колледж», 2013. – 70 с.

455038, г. Магнитогорск, Челябинская область, пр. Маркса, 158

тел./факс: (3519) 580-338

[Http://www.magpk.ru](http://www.magpk.ru)

E-mail: [magpk.74@gmail.com](mailto:magpk.74@gmail.com)