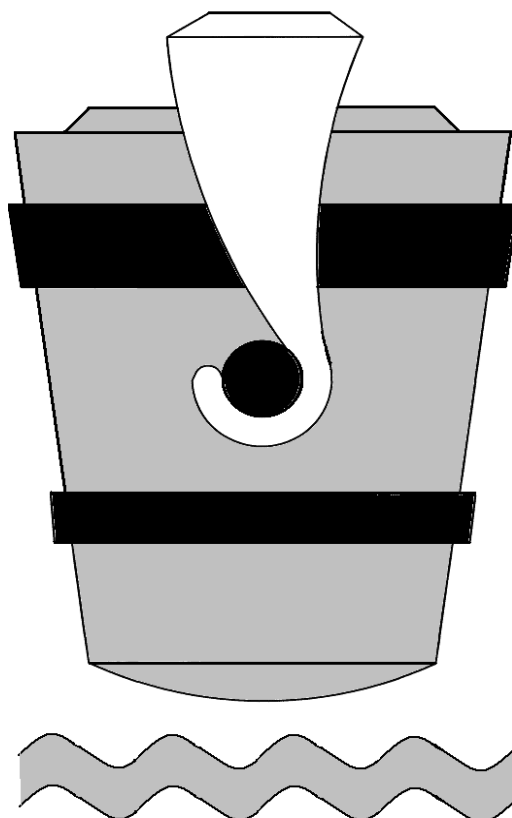




ISSN 2312-9840

НАУКА И ПРОИЗВОДСТВО УРАЛА

Выпуск № 17



Новотроицк – 2021

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет
«МИСиС»
НОВОТРОИЦКИЙ ФИЛИАЛ

НАУКА И ПРОИЗВОДСТВО УРАЛА

Научно-технический и производственный журнал

№17, 2021

Журнал входит в базу данных Российского индекса научного цитирования (РИНЦ)

Редакционная коллегия:

- Шаповалов А.Н. – главный редактор, зав. каф. металлургических технологий и оборудования НФ НИТУ «МИСиС», к.т.н., доцент
Куницын Г.А. – технический директор АО «Уральская Сталь», д.т.н.
Швалева А.В. – зав. каф. математики и естествознания НФ НИТУ «МИСиС», к.п.н., доцент
Мажирина Р.Е. – зав. каф. электроэнергетики и электротехники НФ НИТУ «МИСиС», к.п.н., доцент

© Новотроицк: НФ НИТУ «МИСиС», 2021

В журнале представлены результаты теоретических, экспериментальных и производственных научно-исследовательских работ, выполненных учеными и специалистами в области металлургического производства и машиностроения, электропривода, автоматизации, программирования, экономики и образования.

Адрес редакции:

462359, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, 8
Тел.: (3537) 67-97-29
E-mail: nf@misis.ru

Журнал подписан в печать 02.09.2021.
Отпечатан в издательском центре НФ НИТУ «МИСиС»
Формат 60×84 1/8. Цифровая печать.
Тираж 100 экз. Цена свободная.

МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ

УДК 669.622

ОСОБЕННОСТИ АНАЛИЗА МИКРОСТРУКТУРЫ ЖЕЛЕЗОРУДНЫХ АГЛОМЕРАТА И ОКАТЫШЕЙ

Берсенев И.С.

ООО «Научно-производственное внедренческое предприятие ТОРЭКС», г. Екатеринбург

Аннотация. Качество сырья определяет экономичность процессов получения чугуна и стали, повышение которой является актуальной задачей сейчас и в обозримом будущем. Достижению этой цели способствует формирование заданной структуры агломерата и окатышей. Анализ микроструктуры железорудного сырья позволяет оценивать особенности протекания физико-химических процессов и выбирать рациональные технологические режимы их производства. Наиболее важными аспектами, которые необходимо оценивать, являются: особенности распределения щелочных металлов (натрий, калий) между минеральными фазами; особенности распределения в спеке силикатов и алюмосиликатов кальция, а также их морфологию; закономерности распределения MgO между железорудными и силикатными компонентами спека; закономерности распределения S, P, Mn и других компонентов между железорудными и силикатными компонентами спека; особенности морфологии связок; статистических характеристики состава минеральных фаз (вариация, средние значения, дисперсия).

Ключевые слова: минеральный состав, микроструктура, агломерат, окатыши, морфология.

Качество сырья определяет экономичность процессов получения чугуна и стали, повышение которой является актуальной задачей сейчас и в обозримом будущем. Достижению этой цели способствует формирование заданной структуры агломерата и окатышей. Анализ микроструктуры железорудного сырья позволяет оценивать особенности протекания физико-химических процессов и выбирать рациональные технологические режимы их производства [1-6]. Целью данной работы служит описание особенностей анализа микроструктуры агломератов и окатышей, который используется в ООО «НПВП ТОРЭКС». Микроструктура агломератов и окатышей состоит из нескольких диагностируемых различными методами фаз (минералов):

- рудные (магнетит, гематит, магнезиоферит);
- силикатные (железокациевые оливины, силикаты железа и кальция);
- ферритные фазы (ферриты кальция с примесями);
- прочие, как правило, реликтовые и в небольшом количестве (кварц, сульфиды и др.).

Анализ микроструктуры, как правило, производится с целью оценить влияние технологических факторов (состав исходного

сырья, изменение режима окомкования и термообработки) на структуру агломерата или окатышей, а затем – на показатели металлургических свойств (прочность, восстанавливаемость, гранулометрический состав). Наиболее важными аспектами, которые необходимо оценивать, являются:

- особенности распределения щелочных металлов (натрий, калий) между минеральными фазами;
- особенности распределения в спеке силикатов и алюмосиликатов кальция, а также их морфологию;
- закономерности распределения MgO между железорудными и силикатными компонентами спека;
- закономерности распределения S, P, Mn и других компонентов между железорудными и силикатными компонентами спека;
- особенности морфологии связок;
- статистических характеристики состава минеральных фаз (вариация, средние значения, дисперсия).

Полученные данные необходимо сопоставить с результатами химического анализа исходного сырья, условий термообработки, закономерностей конкретного технологического процесса. Так, анализ микроструктуры агломератов ПАО «НЛМК» (г.Липецк) [4] позволил установить, что

причины различия в качестве между продукцией агломашин №№1-2 и №№3-4 заключаются как в различии состава шихты, так и в особенностях аппаратной схемы производства. Эти данные явились основой для технологических рекомендаций. Анализ данных микроструктуры окатышей из концентратов ПАО «МГОК» [1, 7] выявил, причины улучшения качества окатышей при добавках MgO заключаются в модификации структуры силикатных связей и снижении количества двухкальциевого силиката. Закономерности миграции элементов [2, 3] между фазами в процессе термообработки концентратов Михайловского месторождения использованы для оптимизации режима обжига окатышей и спекания агломератов.

Литература

1. Берсенева И.С., Старостин А.Н. Анализ минерального состава окатышей с использованием методов деревьев решений и k-means // Черная металлургия. Бюллетень научно-технической и экономической информации. 2019. №7. С.796-802
2. Берсенева И.С. Особенности распределения щелочных металлов, алюминия, магния и кобальта между минералами в агломератах из концентратов окисленных железистых кварцитов / Черная металлургия. Бюллетень научно-технической и экономической информации. 2018. №10. С.18-26
3. Закономерности концентрации химических элементов в минералах агломератов из магнетитового концентрата Михайловского месторождения / И.С.Берсенева, Д.Р.Ганин, В.Г.Дружков, А.А.Панычев // Черные металлы. 2018. №12. С.15-19
4. Исследование структуры агломератов ПАО «НЛМК» и оценка возможности повышения их металлургических свойств / И.С. Берсенева, А.Ю. Петрышев, А.Ю. Колясников, Е.А. Милохин, О.А. Семёнов, Г.Е. Исаенко // Сталь. 2018. №9. С. 2-9
5. Малышева Т.Я., Долицкая О.А. Петрография и минералогия железорудного сырья: учебное пособие для вузов. – М.: МИСиС, 2004. - 424 с.
6. Пузанов В.П., Кобелев В.А. Основы формирования функциональных свойств железорудных агломератов. – Екатеринбург, 2015. - 352 с.
7. Эволюция структуры и металлургических свойств железорудных окатышей АО «МГОК им. А. В. Варичева» при офлюсовании доломитом / И.С. Берсенева, В.В. Брагин, С.Н. Евстюгин, А.Ю. Петрышев, С.П. Пигарев, А.Ю. Поколенко // Сталь. 2020. №11. С.11-17.

Сведения об авторах

Берсенева Иван Сергеевич, кандидат технических наук, руководитель группы агломерационного оборудования, технологии агломерации, ООО «Научно-производственное внедренческое предприятие ТОРЭКС» (ООО «НПВП ТОРЭКС»), 620041, Россия, Свердловская область, г.Екатеринбург, ул.Основинская, д.8 – 5 этаж. E-mail: i.bersenev@torex-npvp.ru

УДК 628.8

РАЗРАБОТКА ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПО МОДЕРНИЗАЦИИ НОЖНИЦ ПОПЕРЕЧНОЙ РЕЗКИ

Нефедов А.В., Бец В.Е.

Новотроицкий филиал НИТУ «МИСиС», г. Новотроицк

Аннотация. В статье рассматриваются основные недостатки оборудования и обоснована возможность модернизации механизма регулировки бокового зазора ножниц поперечной резки №2 в листопрокатном цехе АО «Уральская Сталь».

Ключевые слова: механизм регулировки бокового зазора, модернизация, привод.

Основными недостатками ножниц поперечной резки, выявленными при длительной эксплуатации, является то, что конструкция привода сильно устаревшая и требует частого обслуживания. Так, среднегодовое время обслуживания составляет 472 часа. Ремонты производятся больше 8 раз в год. Так же существенными недостатками при работе механизма в условиях ЛПЦ являются:

- частый выход из строя зубчатой передачи редуктора, который составляет раз в пару лет;

- повышенный износ подшипниковых узлов редуктора.

Возможность замены электромеханического привода на пневматический недопустимо из-за ряда недостатков:

- низкое (от 4-х до 6 бар, что меньше, чем у гидропривода) давление, не позволяющее получать больших усилий.

- энергия сжатого воздуха вызывает рывки и удары, снижающие точность позиционирования выходных звеньев исполнительных органов станка, что неприемлемо для существующего механизма.

- конденсация водяных паров из рабочего газа, и в связи с этим необходимость его осушения;

- высокая стоимость пневматической энергии по сравнению с электрической (примерно в 3-4 раза), что противоречит данной модернизации;

- ещё более низкий КПД, чем у гидропривода;

- низкая точность срабатывания и плавность хода;

- для регулирования величины поворота штока привода необходимо использование дорогостоящих устройств — позиционеров.

Вероятность замены на мотор—редуктор исключается в связи с нижеперечисленными недостатками:

- низкий КПД (ниже 80%), который обуславливает применение подобных механизмов при передаче относительно небольших мощностей до 100 кВт.

- повышенный износ и заедание, для предотвращения которых необходимо соблюдать требования к точности сборки и регулировать механизмы.

- большое тепловыделение вследствие сил трения, в связи с чем механизм требует специальных установок для отвода лишнего тепла.

Проведя данный анализ была выдвинута гипотеза исследования, согласно которой выбор был сделан в сторону замены на гидропривод, который обеспечит гарантированную безотказную работу, максимально исключив ремонтные простои.

Для осуществления модернизации была создана и описана гидравлическая схема предлагаемого привода (рисунок 1).

Подбираем гидроцилиндр с диаметром поршня 160мм, диаметром штока 80мм, рабочим давлением 63 МПа, усилием 1273,3 кН и ходом штока 154 мм.

При давлении 63 МПа количество манжет n принимается равным:

на поршень: $D_1 = 160$ мм; $n_1 = 6$ шт;

на шток: $D_2 = 80$ мм; $n_2 = 4$ шт.

Для уплотнения поршня и гильзы гидроцилиндра принимаем:

- манжеты: М 125×155-2 ГОСТ 22704-77 [1];

- кольца опорные: КО 125×150-Бр03Ц12С5 ГОСТ 22704-77;

Для уплотнения штока гидроцилиндра принимаем:

- манжеты: М 80×105-2 ГОСТ 22704-77;

- кольца опорные: КО 80×105-Бр03Ц12С5 ГОСТ 22704-77.

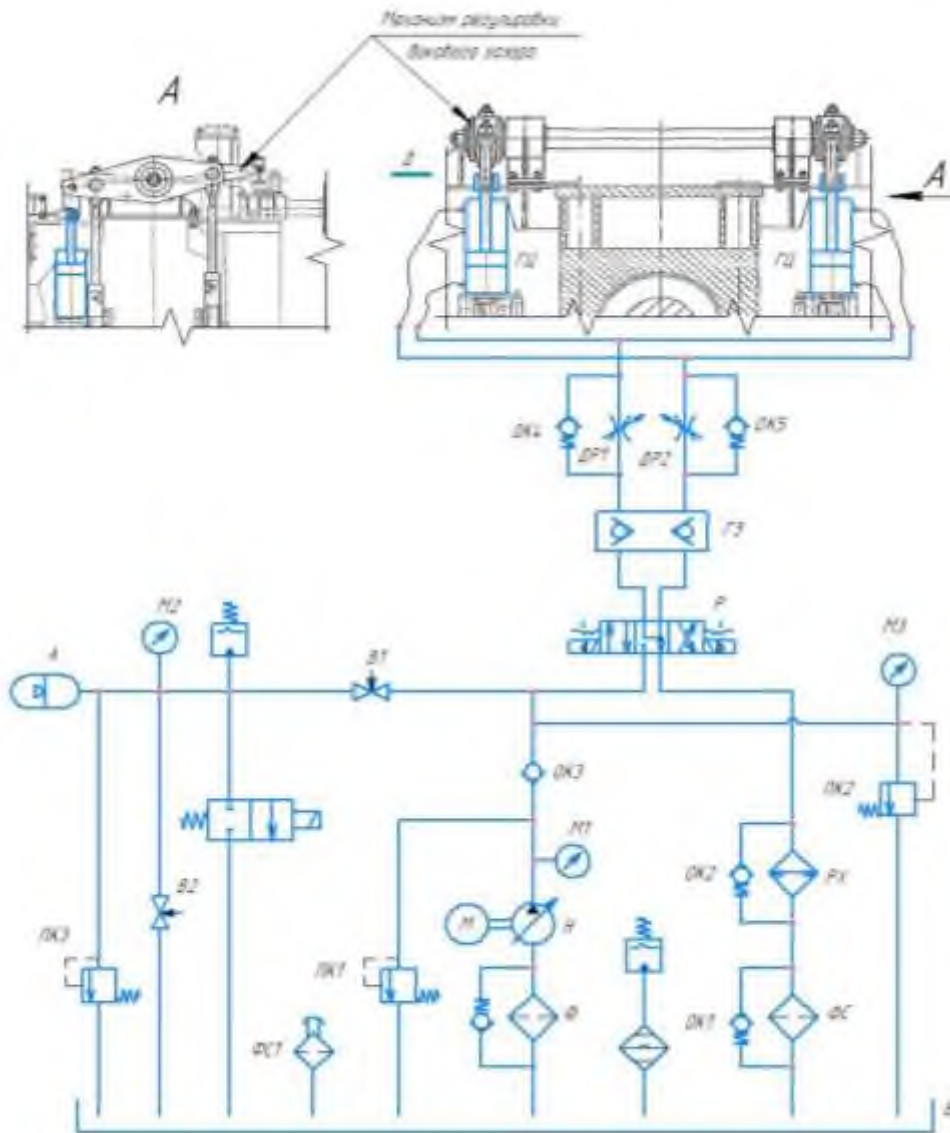


Рис. 1 — гидравлическая схема

По ГОСТ 9833-73 [2] принимаем кольца для уплотнения поршня и штока: 060-070-58.

Достоинства гидропривода после модернизации:

- гидравлический привод обеспечивает более высокий КПД (более 90%) по сравнению с электромеханическим приводом;

- у гидравлического привода имеется более высокая надёжность и долговечность составных частей;

- после модернизации произойдет уменьшение ремонтных работ оборудования (менее 364 ч.);

- удобство и простота работы для сотрудников ЛПЦ;

- плавное регулирование, которое доступно при гидравлическом приводе, позволит более точно и с меньшими усилиями регулировать ход работы ножниц.

Технико-экономические расчеты показывают, что после модернизации расходы на ремонт будут минимизированы так как время на ремонт и обслуживание уменьшится, для обслуживания данного оборудования сократится число рабочих с 4 до 2 человек, а дополнительные затраты на ремонт сократятся в два раза с 70 000 до 35 000р.

Таким образом, в результате модернизации происходит сокращение затрат на ремонтные работы на 92000 рублей, следовательно, можно считать, что модернизация успешна.

После проведенного анализа подтверждается эффективность разработанного проекта и возможность его внедрения, так как цели были достигнуты, а гипотеза оправдана.

Литература

1. Чернавский С.А., Боков К.Н., Чернин И.М. Курсовое проектирование деталей машин: Учебное пособие. - М.: Машиностроение, 1988. 416 с.
2. Точилкин В.В., Филатов А.М. Основы гидравлики и гидропривода технологических машин: Учебное пособие. - Магнитогорск: МГТУ, 2002. 211 с.
3. ГОСТ 6540-68. Гидроцилиндры и пневмоцилиндры. Ряды основных размеров. - М.: ИПК Издательство стандартов, 1991. 6 с.
4. ГОСТ 22704-77. Уплотнения шевронные резино-тканевые для гидравлических устройств. Технические условия. - М.: ИПК Издательство стандартов, 1990. 40 с.

Сведения об авторах

Нефедов Андрей Викторович, кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры металлургических технологий и оборудования, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСиС». 462359, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. E-mail: nefedov@misis.ru

Бец Вячеслав Евгеньевич, студент, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСиС». 462359, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8.. E-mail: slava_slava50@mail.ru

УДК 669.162.26

ПЕРСПЕКТИВЫ ПОВЫШЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ КОЛОШНИКОВОГО ГАЗА В УСЛОВИЯХ РАБОТЫ ДОМЕННЫХ ПЕЧЕЙ АО «УРАЛЬСКАЯ СТАЛЬ»

Братковский Е.В., Женин Е.В.,
Новотроицкий филиал НИТУ «МИСиС», г. Новотроицк

Артюх В.Г.
ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»,
г. Санкт-Петербург

Аннотация. Изучено влияние давления колошникового газа на показатели работы доменной печи №3 АО «Уральская Сталь». Установлено количественное влияние давления колошникового газа на расход кокса и производительность доменной печи.

Ключевые слова: давление колошникового газа, расход кокса, производительность доменной печи.

Одним из основных способов комплексного улучшения показателей доменной плавки, то есть её производительности и расхода кокса, является улучшение использования тепловой энергии газового потока, достигаемое, в том числе, за счет работы на повышенном давлении, что реализуется увеличением давления под колошником при одновременном повышении давления дутья [1, 2].

Практика доменного производства показывает, что в результате повышения давления доменного газа на каждые 0,1 ат, обеспе-

чивается рост производительности на 0,5-1,5 % при одновременном снижении расхода кокса на 0,5-1,0 % [3, 4]. Первое, то есть интенсификация плавки, обусловлено снижением объема газов, что воплощается в возможности увеличения количества дутья и, соответственно, рост производства. При этом, необходимо учитывать, что недоиспользование эффекта от повышения давления может привести к нарушению распределения газового потока и привести к обратным последствиям. Снижение же расхода кокса при пе-

реходе на повышенное давление объясняется уменьшением скорости газового потока и повышением времени эффективного взаимодействия горячих восстановительных газов с шихтой, то есть улучшением использования тепловой и восстановительной энергии газа [5].

Количественное влияние давления под колошником определяется комплексом конструктивных и технологических факторов. Для оценки влияния давления колошниково-го газа на показатели доменной плавки в

условиях АО «Уральская Сталь» проведен анализ показателей работ доменной печи №3 за период с 2016 по 2018 год.

Анализ влияния давления колошниково-го газа на производительность и удельный расход кокса проводился по фактическим и «приведенным» показателям, определенным с учетом стандартных коэффициентов влияния [3, 4]. Влияние давления колошниково-го газа на расход кокса и производительность доменной печи №3 АО «Уральская Сталь» приведено на рис. 1 и 2.

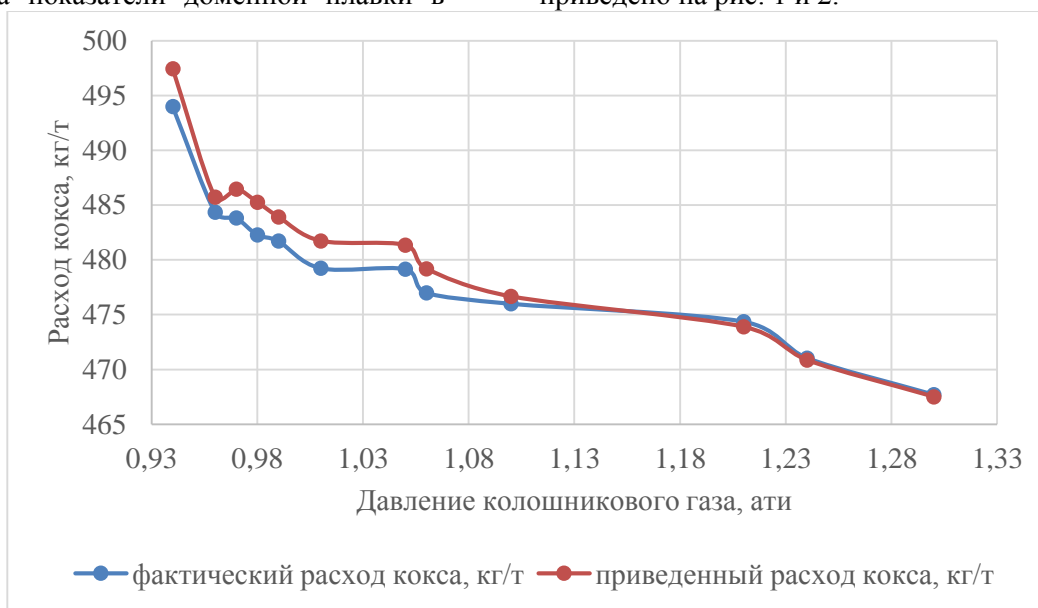


Рис. 1 – Влияние давления колошниково-го газа на удельный расход кокса

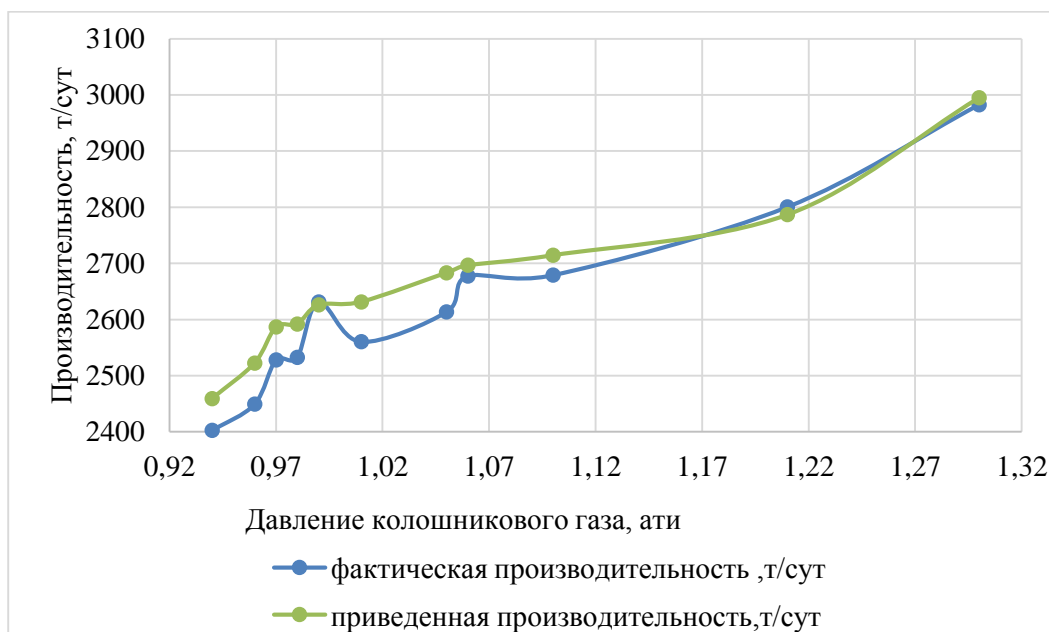


Рис. 2 – Влияние давления колошниково-го газа на производительность

Согласно представленным на рис. 1 и 2 данным повышение давление под колошником способствует улучшению технико-

экономических показателей плавки как по фактическим, так и по приведенным данным. При этом, с ростом давления колошниково-

газа на каждые 0,1 атм происходит снижение расхода кокса в среднем на 7,9 кг/т, что составляет 1,6 %. Аналогично, с увеличением $P_{к.г.}$ на 0,1 атм производительность повышается в среднем на 156,8 т/сут, то есть на 5,78 %.

Такое значительное влияние повышения давления в условиях работы доменной печи №3 АО «Уральская Сталь», во многом, объясняется низким начальным уровнем давления, а также напряженными газодинамическими условиями доменной плавки [6-8].

Благоприятное влияние повышения давления на технико-экономические показатели печи обусловлено лучшим использованием восстановительной и тепловой энергии отходящих газов [7, 9]. Влияние давления под колошниковым пространством печи на степень использования восстановительной

энергии газа показано на рис. 3, из которого следует, что с повышением $P_{к.г.}$ увеличивается степень использования CO.

То есть лучше используется тепловая энергия газа и восстановительная, за счет чего уменьшается степень прямого восстановления и, как следствие, уменьшается удельный расход кокса и растет рудная нагрузка (РН). Таким образом, повышение давления на колошнике создает условия для более равномерного распределения газа по радиусу и окружности печи и улучшения использования газа, снижения расхода кокса и увеличения рудной нагрузки, что согласуется с литературными данными [3, 5, 10-12]. Кроме того, в результате сокращения объемов газа при росте его давления, есть возможность повышения расхода дутья (рис. 4), а, следовательно, и производительности печи.

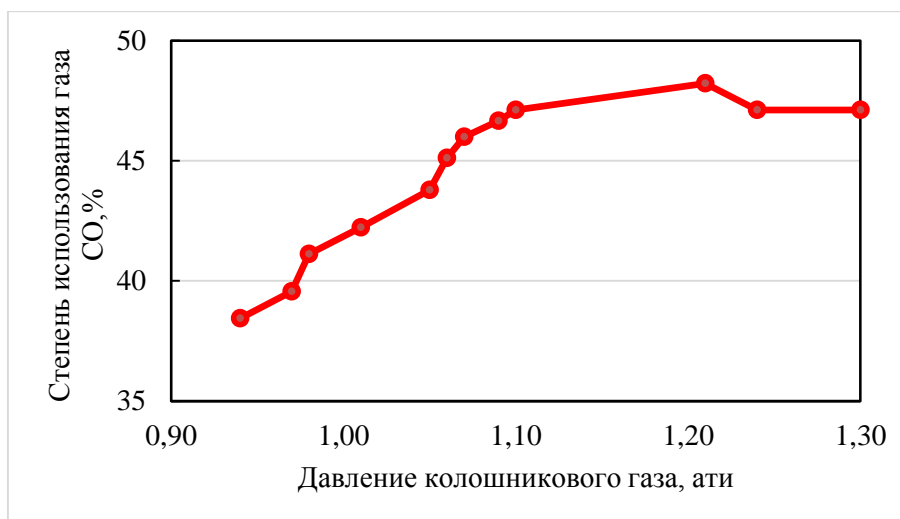


Рис 3 – Влияние давления под колошниковым пространством печи на степень использования CO



Рис. 4 – Зависимость расхода дутья от давления колошникового газа

Таким образом, в результате проведенного исследования выявлено положительное влияние повышенного давления под колошником на технико-экономические показатели работы доменной печи №3 АО «Уральская Сталь».

Давление под колошником регулируется дроссельным устройством, установленном в газовом тракте очистки доменного газа и его регулирование не представляет сложности, однако с увеличением давления возрастает нагрузка на загрузочное устройство, выполняющее, в том числе, роль газового затвора. Поэтому при переходе на повышенное давление неизбежно возрастает износ контактных поверхностей загрузочного устройства и снижение срока их службы, что необходимо учитывать при подборе конструкции засыпного аппарата.

Таким образом, при реализации предложений по повышению давления колошниково-го газа необходимо предусмотреть установку бесконусного загрузочного устройства, а также учесть возможности воздушных средств по поддержанию требуемого давления дутья.

Работа выполнена при финансовой поддержке фонда РФФИ в рамках научного проекта № 19-08-01241

Литература

- Щедрин В.М. Теория доменной плавки под давлением. – М.: Metallurgizdat, 1962. – 454с.
- Сперкач И.Е., Курунов И.Ф. Резервы интенсификации доменного процесса // Metallurg. 2005. №2. С.33-38.
- Металлургия чугуна / Е.Ф. Вегман, Б.Н. Жеребин, А.Н. Похвиснев и др.; под редакцией Ю. С. Юсфина. - М.: Академкнига, 2004. - 774 с.
- Волков Ю.П., Шпарбер Л.Я., Гусаров А.К. Технолог-доменщик. – М.: Metallurgia, 1986. - 263 с.
- Тарасов В.П. Газодинамика доменного процесса. М.: Metallurgia, 1982. - 224 с.
- Овчинникова Е.В., Шаповалов А.Н. Влияние параметров дутьевого режима на эффективность доменной плавки в условиях ОАО «Уральская Сталь» // Вестник ЮУрГУ. Серия: Metallurgia. 2013. Т. 13. № 1. С.61-67.
- Шаповалов А.Н., Карагулова Ю.Р. Влияние давления колошниково-го газа на показатели доменной плавки в условиях ОАО «Уральская Сталь» // Наука и производство Урала. 2014. №10. С.11-14.
- Морозова Д.А., Шаповалов А.Н., Потапов М.Г. Влияние параметров доменной плавки на результаты работы доменных печей в условиях ОАО «Уральская Сталь» // Теория и технология металлургического производства. 2015. №1(16). С.26-29.
- Рамм А. Н. Современный доменный процесс. – М.: Metallurgia, 1980. – 304 с.
- Ефименко Г.Г., Гиммельфарб А.А., Левченко В.Е. Metallurgia чугуна. – Киев: Вища школа, 1988. – 352 с.
- Овчинникова Е.В., Шаповалов А.Н. Влияние параметров загрузки на показатели работы доменной печи № 3 ОАО «Уральская Сталь» // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования. 2013. Т. 1. № 71. С. 125-129.
- Овчинникова Е.В., Шаповалов А.Н. Влияние параметров загрузки на показатели работы доменной печи №3 ОАО «Уральская Сталь» // Наука и производство Урала. 2013. № 9. С.11-18.

Сведения об авторах

Братковский Евгений Владимирович, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры металлургических технологий и оборудования, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСиС». 462359, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. E-mail: nf@misic.ru

Женин Евгений Вячеславович, кандидат технических наук, доцент кафедры металлургических технологий и оборудования, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСиС». 462359, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. E-mail: nf@misic.ru

Артиух Виктор Геннадиевич, д.т.н., профессор Высшей школы «Механика и процессы управления». ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого». 195251, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29. E-mail: artikh@mail.ru

УДК 621.778

ПОВЫШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДЕТАЛЕЙ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Дёма Р.Р., Белевский Л.С., Латыпов О.Р., Артамонова Д.И.

Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова,
г. Магнитогорск

Аннотация. В статье развивается идея модернизации готового, а также восстановления бывшего в эксплуатации металлургического оборудования (опорных и рабочих валков прокатных станов, деталей металлургических машин, работающих в условиях повышенного износа, деталей пар трения) при помощи плакирования гибким инструментом.

Ключевые слова: плакирование, гибкий инструмент, восстановление деталей машин, эксплуатационные свойства.

Способ плакирования позволяет формировать на рабочих поверхностях одно или многослойные покрытия и придавать им требуемые свойства, заданные условиями их эксплуатации [1-26]. В настоящее время данный способ применяется при обработке деталей, металлургического оборудования преимущественно в лабораторных условиях. Основными причинами, сдерживающими широкое промышленное внедрение данного способа, являются: интенсивный износ ворса обрабатывающего инструмента и трудность получения требуемых параметров поверхностей обрабатываемой детали, вследствие чего требуется постоянное оперативное вмешательство для контроля над качеством формируемых покрытий, что не всегда допустимо при массовом производстве.

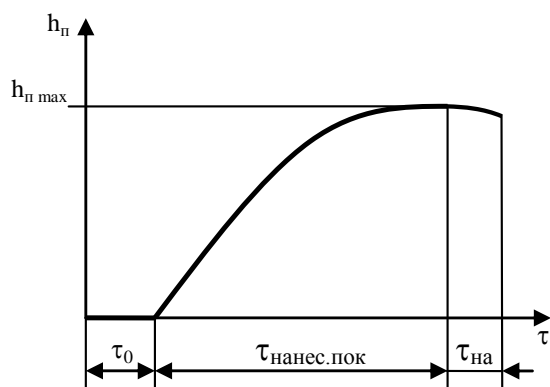


Рис. 1 – Стадии процесса плакирования гибким инструментом: τ_0 – время обработки ППД; $\tau_{\text{нанес.пок}}$ – время процесса нанесения покрытия (формируется максимальная толщина слоя $h_{\text{п max}}$); $\tau_{\text{на}}$ – время обратного переноса металла.

Технология плакирования гибким инструментом включает несколько этапов обработки деталей. На первой стадии произво-

дят предварительную обработку, т.е. обрабатывают поверхность только щеткой без нанесения покрытий. Здесь наблюдаются процессы поверхностного пластического деформирования. На втором этапе на подготовленную поверхность наносят плакирующий металл, и имеет место механизм переноса частиц материала покрытия концами ворса гибкого инструмента. При разогреве детали происходит обратный процесс переноса уже нанесенного слоя и роста толщины покрытия не происходит. Таким образом, можно выделить три стадии процесса плакирования гибким инструментом, представленные на рис. 1.

Обработанная деталь будет иметь следующую толщину наклепанного слоя (рис.2):

$$\Delta = \sqrt{\frac{Q}{2 \cdot \sigma_T}} \cdot \frac{k_{\text{п}}}{m},$$

где Q – нормальная составляющая силы удара элементов рабочего инструмента по детали;

σ_T – предел текучести материала детали;

$k_{\text{п}}$ – коэффициент, адаптирующий формулу Хейфица для применения к способу ПГИ;

m – коэффициент, учитывающий радиус кривизны контактирующих поверхностей.

Расчет толщины формируемого покрытия основан на принятии следующей схемы переноса материала покрытия. Частица материала покрытия, переносимая гибким элементом (рис.3), при взаимодействии с обрабатываемой поверхностью делится на 3 объема: V_1 (материал покрытия заполняет неровности поверхности, образованные предварительной обработкой гибким инструментом без нанесения покрытия), V_2 (объем капли, уходящий в стружку) и V_3 (объем капли, уходящий в рост толщины покрытия).

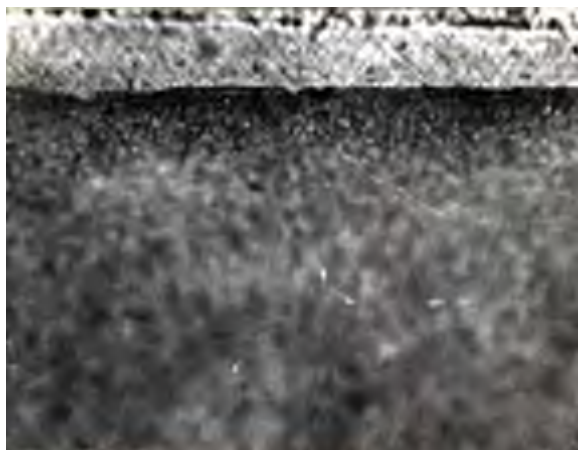


Рис. 2 – Микршлиф поверхности образца с нанесенным покрытием меди (x500)

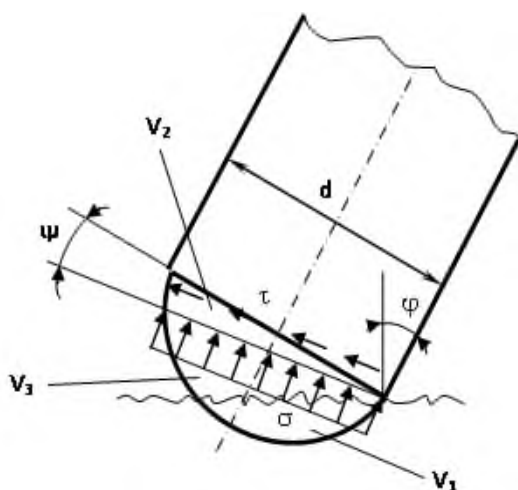


Рис. 3 – Схема переноса частицы покрытия на поверхность.

При этом стоит отметить, что при продолжительном обрабатывании деталей происходит их разогрев, вследствие чего нанесенный слой покрытия обратно срезается гибкими элементами и происходит нежелательный процесс “отдачи” плакирующего материала детали. Объем материала покрытия переносимый торцом ворсинки определяется из решений уравнений Дюпре и равновесия сил поверхностного натяжения:

$$V = \frac{1}{6} \cdot \pi \cdot h_{\text{сегм}} \cdot \left(h_{\text{сегм}}^2 + \frac{3}{4} \cdot d^2 \right),$$

где $h_{\text{сегм}}$ – высота шарового сегмента;
 d – диаметр ворсинки.

Таким образом толщина нанесенного слоя покрытия будет равна:

$$H = \frac{V_{\text{покр}} \cdot n \cdot p \cdot \tau}{S},$$

где

$V_{\text{покр}}$ – полезный объем материала покрытия, переносимый одной ворсинкой;
 n – частота вращения инструмента;
 p – количество гибких элементов в щетке;
 τ – время нанесения покрытия;
 S – площадь обрабатываемой поверхности.

По результатам исследования разработан алгоритм выбора режимов плакирования, позволяющий получать необходимые эксплуатационные характеристики обрабатываемых поверхностей. В дальнейших исследованиях технологии плакирования предполагается автоматизировать процесс обработки, что дает возможность минимизировать затраты, а также увеличить производительность и качество предоставляемого на рынок продукта.

Отличительной особенностью данного способа повышения стойкости оборудования является то, что он реализуется на серийных металлообрабатывающих станках. Стоит также отметить, что данный метод не требует установки значительного числа дополнительных приспособлений на серийное оборудование и позволяет снизить материальные затраты на подготовку станков к технологическому процессу обработки деталей. Таким образом, предлагаемый метод обработки деталей металлургического оборудования прост в применении и не требует больших энерго- и ресурсозатрат, экологически чист, и в то же время достаточно производителен.

Практически в данной работе решаются такие задачи, как: исследование влияния технологических режимов обработки на изменение свойств обрабатываемой поверхности; изучение механизма переноса плакирующего материала на обрабатываемую поверхность при помощи гибкого инструмента; автоматизация необходимых операций и корректировки режимов; изучение возможности нанесения нескольких различных материалов на одну поверхность; определение оптимальных режимов обработки, оптимизирующих процесс плакирования. Методом решения поставленных задач является математическое описание процессов, происходящих при обработке гибким инструментом. Ожидаемые результаты работы: создание

адаптивной модели процесса роста толщины покрытия; снижение износа гибкого инструмента за счет оптимизации силовых и знакопеременных нагрузок, действующих на инструмент; возможность корректировки режимов обработки в соответствии с требуемыми параметрами обрабатываемой поверхности; увеличение срока эксплуатации обработанных пар трения в 1,5 раза.

Работа выполнена при финансовой поддержке фонда РФФИ в рамках научного проекта № 20-48-7400244

Литература

1. Филиппов Г.В. Режущий инструмент. – Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1981. –392 с.
2. Чирков А.М., Корякин Д.В. Лазерно-плазменное нанесение покрытий на резьбы насосно-компрессорных труб // Фотоника. 2008. №3. С. 36-37.
3. Семин В.И. Поверхностное упрочнение замковой резьбы методом карбонитрации // Нефтяное хозяйство. 2004. №12. С. 104-106.
4. Кадошников В.И., Анцупов В.П., Дема Р.Р., Анцупов А.В. Расширение технологических возможностей метода плакирования гибким инструментом // Вестник машиностроения. 2003. № 10. С. 64–66.
5. Леванцевич М.А., Максимченко Н.Н., Зольников В.Г. Повышение эксплуатационных свойств трибосопряжений нанесением покрытий металлическими щетками // Вес. Нац. акад. наук Беларуси. Сер. физ.-техн. Навук. 2005. № 1. С. 67-72.
6. Belevskii L.S., Tulupov S.A., Smirnov O.M., Gordon J., Belevskii I.L. Friction plating of metal on metal. Part II. Mechanism of friction plating // Metallurgist. 2006. Vol. 50. № 11-12. P. 555-558.
7. Vityaz' P.A., Levantsevich M.A., Maksimchenko N.N., Vodrykh T.I., Stepanova L.I. Triboengineering properties of fine metal coatings with nanofillers // Journal of Friction and Wear. 2004. Vol. 25. P. 593.
8. Витязь П.А., Леванцевич М.А. Работоспособность изделий, плакированных композиционными покрытиями // Перспективные материалы. 2013. С. 275.
9. Basiniuk U.L., Levantsevich M.A., Maksimchenko N.N., Mardasevich A.I. Improvement of triboengineering properties and noise reduction of tooth gears by cladding functional coatings on working surfaces of interfaced teeth // Journal of Friction and Wear. 2013. Vol. 34. No. 6. P. 438-443.
10. Белевский Л.С., Белевская И.В., Ефимова Ю.Ю., Копцева Н.В. Ударно-фрикционная комбинированная обработка гибким инструментом // Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова. 2014. № 4 (48). С. 53-57.
11. Платов С.И., Дема Р.Р., Зотов А.В. Модель формирования толщины плакированного слоя на деталях пар трения технологического оборудования // Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова. 2013. № 1(41). С. 69-72.
12. Kadoshnikov V.I., Kulikova E.V., Dema R.R., Kharchenko M.V., Androsenko M.V., Latypov O.R. Manufacturing technology improvement of technology and equipment for preparing steel-copper wire // Chemical and Petroleum Engineering. 2019. Vol. 55. No. 1-2. P. 76-83.
13. Belevskii L.S., Dema R.R., Deryabina L.V., Usataya T.V., Latypov O.R., Levantsevich M.A. Surface modification by a flexible tool. 1. Plastic surface deformation and simultaneous coating application by rotating wire brushes // Russian Engineering Research. 2020. Vol. 40. No. 5. P. 390-395.
14. Belevskii L.S., Dema R.R., Deryabina L.V., Usataya T.V., Latypov O.R., Levantsevich M.A. Surface modification by a flexible tool. 2. Practical use of coating application by rotary wire brushes // Russian Engineering Research. 2020. Vol. 40. No. 6. P. 476-479.
15. Platov S.I., Dema R.R., Latypov O.R., Belevskii L.S., Levantsevich M.A., Zotov A.V., Pilipchuk E.V., Urtsev N.V. Study of metal coatings deposited by rotating wire tool // Steel in Translation. 2020. Vol. 50. No. 12. P. 911-915.
16. Белевский Л.С., Леванцевич М.А., Дема Р.Р., Дерябина Л.В., Усатая Т.В., Латыпов О.Р. Способы модификации поверхностей гибким инструментом и их практическое применение. Часть 1. Пластическое деформирование поверхностного слоя с одновременным нанесением функциональных покрытий вращающимися проволочными щетками // Вестник машиностроения. 2020. № 2. С. 58-63.
17. Леванцевич М.А., Пилипчук Е.В., Максимченко Н.Н., Белевский Л.С., Дема

- Р.Р. Применение планирования эксперимента для выбора оптимальных режимов электродеформационного плакирования гибким инструментом // Вестник машиностроения. 2020. № 5. С. 71-76.
18. Платов С.И., Дема Р.Р., Латыпов О.Р., Белевский Л.С., Леванцевич М.А., Зотов А.В., Пилипчук Е.В., Урцев Н.В. Исследование металлических покрытий, нанесенных вращающимся проволочным инструментом // Сталь. 2020. № 12. С. 56-60.
 19. Белевский Л.С., Ефимова Ю.Ю., Губарев Е.В., Дема Р.Р., Латыпов О.Р. Модифицирование резьбовых поверхностей упрочнением с нанесением функциональных покрытий. Часть 1. Модификация поверхностей резьбы фрикционным плакированием // Технология металлов. 2020. № 4. С. 21-26.
 20. Belevskii L.S., Dema R.R., Deryabina L.V., Usataya T.V., Latypov O.R., Levantsevich M.A. Surface modification by a flexible Tool. 1. Plastic surface deformation and simultaneous coating application by rotating wire brushes // Russian Engineering Research. 2020. Т. 40. № 5. С. 390-395.
 21. Levantsevich M.A., Pilipchuk E.V., Maksimchenko N.N., Belevskii L.S., Dema R.R. Optimization of electrodeformational surfacing by a flexible tool on the basis of experimental design // Russian Engineering Research. 2020. Т. 40. № 8. С. 646-651.
 22. Белевский Л.С., Леванцевич М.А., Дема Р.Р., Дерябина Л.В., Усатая Т.В., Латыпов О.Р. Способы модификации поверхностей гибким инструментом и их практическое применение. Часть 2. Практическое применение фрикционного плакирования вращающимися проволочными щетками // Вестник машиностроения. 2020. № 3. С. 61-64.
 23. Платов С.И., Дема Р.Р., Латыпов О.Р., Белевский Л.С., Леванцевич М.А., Зотов А.В., Пилипчук Е.В., Урцев Н.В. Исследование металлических покрытий, нанесенных вращающимся проволочным инструментом // Сталь. 2020. № 12. С. 56-60.
 24. Белевский Л.С., Юреть Е.Л., Леванцевич М.А., Пилипчук Е.В., Дема Р.Р. Исследование структуры и свойств хромовых покрытий, нанесенных методом электрофрикционного плакирования гибким инструментом // Упрочняющие технологии и покрытия. 2018. Т. 14. № 10 (166). С. 458-462.
 25. Белевский Л.С., Леванцевич М.А., Юреть Е.Л., Пилипчук Е.В., Дема Р.Р. Повышение эксплуатационных характеристик деталей и оборудования методом электрофрикционного плакирования гибким инструментом // Производство проката. 2018. № 10. С. 32-38.

Сведения об авторах

Дема Роман Рафаэлович, к.т.н., доцент, ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», 455000, Россия, Челябинская обл., г.Магнитогорск, пр. Ленина, 38. E-mail: demarr78@mail.ru

Белевский Леонид Сергеевич, д.т.н., профессор, ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», 455000, Россия, Челябинская обл., г.Магнитогорск, пр. Ленина, 38. E-mail: remmo@magtu.ru

Латыпов Олег Рафикович, аспирант, ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», 455000, Россия, Челябинская обл., г.Магнитогорск, пр. Ленина, 38.

Артамонова Дарья Игоревна, студент, ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», 455000, Россия, Челябинская обл., г.Магнитогорск, пр. Ленина, 38.

УДК 621.771

АНАЛИЗ ПРИЧИН ОТСОРТИРОВКИ ТОЛСТОЛИСТОВОГО ПРОКАТА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СТАЛИ НА СТАНЕ 2800 АО «УРАЛЬСКАЯ СТАЛЬ»

Куницина Н.Г., Курпилянский А.Н.
Новотроицкий филиал НИТУ «МИСиС»,
г. Новотроицк

Аннотация. Изучены причины отсортировки листовой металлопродукции при производстве на толстолистовом стане 2800. Представлено распределение дефектов по маркам стали и размерам заготовки.

Ключевые слова: внутренние дефекты, качество, листовой прокат.

Одними из важнейших задач на современном этапе развития отечественной промышленности являются увеличение объемов и повышение качества толстолистового проката – основного конструкционного материала многоцелевого назначения.

Актуальность этих задач обусловлена, в первую очередь, необходимостью всемерной экономии металла. В нашей стране листовой прокат уже сейчас выпускается в больших количествах, однако потребности в нем все время увеличиваются. Беспредельно наращивать выпуск металла по понятным причинам невозможно. Поэтому экономия металла вообще и проката, в частности, является актуальнейшей задачей современности.

Повышение качества проката - один из главных резервов экономии металла, так как это позволяет обеспечивать необходимую надежность изделий при уменьшении их металлоемкости. Под качеством понимают степень удовлетворения требований потребителя совокупностью собственных характеристик товара.

К важнейшим характеристикам металла, определяющим его качество, относятся состояние поверхности и структура металла, а также пороки, связанные с процессами производства стали, ее разливкой, кристаллизацией слитков и непрерывно литой заготовки (НЛЗ), условиями их деформации и отделки на всех этапах получения изделий из металлов [1-3].

Дефекты, представляющие нарушения сплошности металла и отклонения от нормальной заданной макро- и микроструктуры, существенно снижают технологическую пластичность металла в условиях его обработки и эксплуатационную стойкость. В связи с этим, в задачи установления причин неудовлетворительного качества металлопродук-

ции входит не только выявление дефектов, но и установление их природы и причин возникновения.

С целью оценки качественных показателей проката АО «Уральская Сталь» был проведен анализ производственных данных по отсортировке листового проката по дефектам внутренней структуры. Доля отсортировки листового проката по внутренним дефектам в среднем составила 0,35 %. При этом, доля отсортировки из слябовых заготовок сечениями 220×1200 мм и 270×1200 мм абсолютно одинаковая. Усредненные производственные данные по отсортировке листового проката по УЗК из слябовой заготовки МНЛЗ № 2 АО «Уральская Сталь» представлены в таблице 1.

Графическое представление данных о распределении дефектов по маркам сталям представлено на рисунке 1.

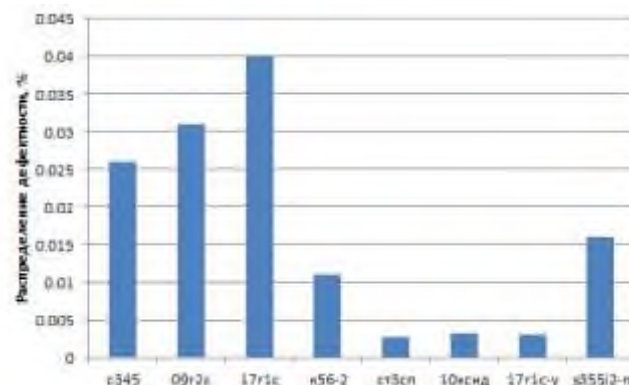


Рисунок 1 - Распределение дефектов по маркам стали

Таблица 1 – Отсортировка листового проката по УЗК

Параметры стали и заготовки	Количество годного, т	Неудовлетворительное УЗК, %
С345		
220	1039,655	0,012
270	753,357	0,014
09Г2С		
220	26829,56	0,025
270	3947,41	0,006
17Г1С		
220	1344,858	0,027
270	995,968	0,013
К56-2		
220	7367,102	0,004
270	573,384	0,007
Зсп		
220	10874,94	0,0006
270	5143,413	0,002
10ХСНД		
220	9629,8	0,0002
270	6793,878	0,003
17Г1С-У		
220	25327,47	0,001
270	2798,37	0,002
S355J2+N		
220	2446,862	0,006
270	1507,16	0,01
Всего		
220	84860,25	0,057
270	22512,94	0,052

Сведения об авторах

Куницина Наталья Геннадьевна, ст. преподаватель кафедры металлургических технологий и оборудования, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСиС». 462359, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д. 8. E-mail: n.kunicina@mail.ru.

Курпилянский Алексей Николаевич, студент, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСиС». 462359, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д. 8. E-mail: lemashine@gmail.com

Из данных таблицы видно, что наибольшая величина отсортировки по УЗК наблюдалась при производстве листового проката из сталей марок С345, 09Г2С, 17Г1С.

Наибольшее развитие внутренние дефекты получили на листах из слябовой заготовки толщиной 220 мм, особенно «проблемными» оказались стали 09Г2С и 17Г1С.

Анализ причин отсортировки листового проката по показал, что дефекты внутренней структуры в основном представляют собой трещины и микротрещины, образующиеся из-за повышенного содержания водорода в стали, который скапливается и вызывает внутренние напряжения. Поэтому для повышения выхода годного листопрокатного цеха АО «Уральская Сталь» и повышения качества внутренней структуры непрерывнолитых слябов необходимо эффективно снижать содержание водорода в стали, обеспечивая качественное вакуумирование стали.

Литература

1. Правосудович В.В. и др. Дефекты стальных слитков и проката: Справ. изд. – М.: Интермет Инжиниринг, 2006. – 384 с.
2. Дефекты стали: Справ. изд. / Под ред. С.М. Новокщеновой, М.И. Виноград. – М.: Металлургия, 1984. – 199 с.
3. Мазур В.Л., Добронравов А.И., Чернов П.П. Предупреждение дефектов листового проката. – К.: Техника, 1986. – 141 с.

УДК 621.91

ПОВЫШЕНИЕ СТОЙКОСТИ МЕТАЛЛОРЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА

Дёма Р.Р., Белевский Л.С., Латыпов О.Р., Артамонова Д.И.

Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова,
г. Магнитогорск

Аннотация. В статье представлены результаты исследования по разработке технологии износостойких композиционных покрытий для повышения стойкости металлорежущего инструмента.

Ключевые слова: режущий инструмент, стойкость, износостойкие покрытия, микроструктура, микротвердость.

Проблема стойкости резбонарезного инструмента, и пути его повышения являются одной из актуальных задач в современном метизном производстве, поскольку доля затрат на приобретение и изготовление инструмента составляет порядка 10...15% от себестоимости выпускаемой продукции.

В настоящее время известно достаточно много способов повышения стойкости резбонарезного инструмента, которые направлены на повышение твердости поверхностного слоя, а также формированию на режущих кромках различных износостойких покрытий [1]. Однако они высоко энерго- и металлоемки, требуют достаточно сложного и дорогостоящего оборудования и оснастки, квалифицированного обслуживающего персонала, что существенно снижает экономическую целесообразность их использования.

В данной работе с целью повышения стойкости металлорежущего инструмента было предложено производить обработку режущих кромок инструмента с применением альтернативного подхода: формирования на рабочих кромках тонких пленок мягких антифрикционных покрытий для улучшения условий трения в контакте инструмента с заготовкой методом ПГИ [2]. В настоящее время, метод ПГИ хорошо себя зарекомендовал при получении покрытий из таких материалов как: латунь, алюминий, цинк, медь, а также из различных композиций вышеперечисленных материалов [3-20].

В промышленности в качестве антифрикционного материала широко применяются различные марки бронз. Однако использование бронзы в качестве материала донора затруднительно, поскольку она обладает более высокой твердостью и деформационным упрочнением по сравнению с чи-

стыми металлами, что отрицательно влияет на процесс формирования покрытий. Применение композиционного донора из смеси металлов входящих в состав бронз в необходимом соотношении дает возможность формировать покрытия близкие по свойствам к бронзовым. Сравнение свойств образцов с композиционным покрытием со свойствами бронзовых образцов показало, что по своим фрикционным свойствам композиционное покрытие не уступает однородному материалу. Поэтому для нанесения покрытия на инструмент была выбрана композиция близкая по составу к бронзе Бр. ОЦС5-5-5 (ГОСТ 613-88).

Для достижения наилучшего результата в качестве материала покрытия использовали композиционную структуру материала донора, состоящего из механического соединения химически чистых материалов (медь, свинец, олово, цинк) и по своему процентному соотношению эквивалентному антифрикционным оловянистым бронзам.

Влияние процентного соотношения материалов, входящих в состав антифрикционных оловянистых бронз на увеличение стойкости резбонарезного инструмента исследовалось с привлечением теории планирования эксперимента. Выбрали симметричный ортогональный композиционный план второго порядка [3]. Факторы и их уровни варьирования приведены в таблице.

Испытания проводились в условиях ОАО «ММК-МЕТИЗ». В качестве образцов для испытаний бралась партия метчиков для гайконарезного автомата 2А063 под гайку М16 (ГОСТ 5915-70). Выборка метчиков производилась из одной партии, для получения достоверных результатов для каждого опыта обрабатывалась партия в количестве 5 штук.

Таблица - Уровни варьирования факторов

Факторы	Содержание олова (X1)	Содержание цинка (X2)	Содержание свинца (X3)
Основной уровень (X _{io})	10	10	10
Верхний уровень (X _{i=+1})	15	15	15
Интервал варьирования (ΔX _i)	5	5	5
Нижний уровень (X _{i=-1})	5	5	5

В качестве оценки величины стойкости инструмента принимался параметр Δ_l

$$\Delta_l = \frac{\sum_{i=5}^{n_i^*}}{\sum_{i=5}^{n_i}}; \quad (1)$$

где, $\sum_{i=5}^{n_i^*}$ – производительность метчиков с покрытием, кг/шт.;

$\sum_{i=5}^{n_i}$ – производительность метчиков

без покрытия, кг/шт.;

После коэффициентов уравнение принимает конечный вид:

$$\Delta_l = 1.2 + 0.2X_1 + 0.19X_2 - 0.18X_3 + 0.1X_{23} - 0.18X_1^2 - 0.14X_2^2 - 0.5X_3^2; \quad (2)$$

где X_i - в кодированном масштабе, связанные с натуральными масштабами (X_i)

соотношениями:

$$x_1 = \frac{X_1 - 10}{5}; x_2 = \frac{X_2 - 10}{5}; x_3 = \frac{X_3 - 10}{5};$$

На рис. 1 показана изменение стойкости инструмента в зависимости от изменения процентного содержания различных материалов в материале покрытия

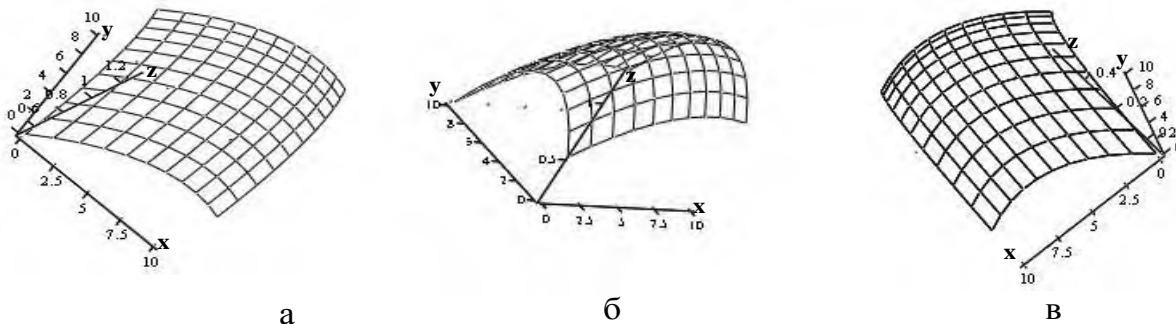


Рисунок 1 Изменение стойкости режущего инструмента

Для всех рисунков ось Z –увеличение стойкости режущего инструмента (Δ_l);

Рисунок а - ось X –процентное соотношение олова в материале покрытия; ось Y –процентное соотношение цинка в материале покрытия;

Рисунок б - ось X –процентное соотношение цинка в материале покрытия; ось Y –процентное соотношение свинца в материале покрытия;

Рисунок в - ось X –процентное соотношение свинца в материале покрытия; ось Y –процентное соотношение олова в материале покрытия;

По результатам проведенных исследований можно сделать вывод что, при формировании антифрикционных покрытий на режущих кромках, происходит увеличение стойкости резбонарезного инструмента в 1,5–2,2 раза.

Согласно экспериментально полученным данным наибольшее значение увеличение стойкости инструмента наблюдается при следующих соотношениях: олова 10–15%, цинка 10–15%, свинца 10–13%.

В условиях «Магнитогорский Метизно-Металлургический Завод» были проведены испытания на стойкость следующего инструмента с покрытием: метчики для изготовления гаек М6, М8, М10, М16.

После обработки поверхность инструмента приобретала однотонный желтый цвет бронзы с отдельными светлыми участками, очевидно, обогащенными оловом. Микроструктура покрытия на режущей

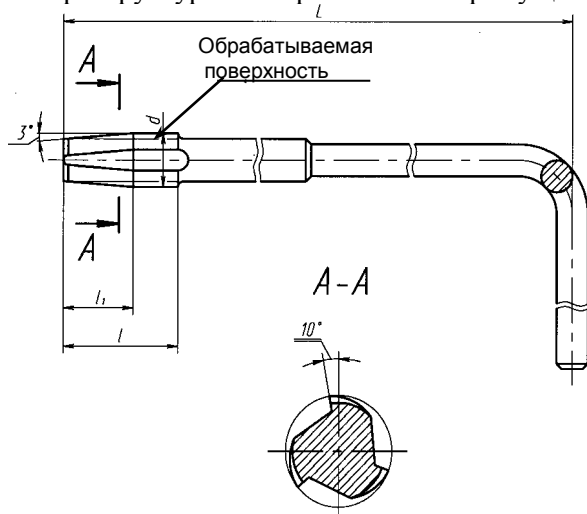


Рисунок 2. Рабочая часть метчика с покрытием

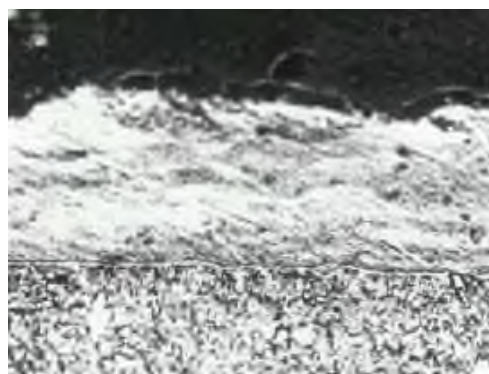
В качестве показателя стойкости инструмента с покрытием принимали объем произведенной продукции в сравнении к необработанному инструменту. Испытания показали, что стойкость инструмента с антифрикционным композиционным покрытием увеличивается в 1,5...2,2 раза.

Работа выполнена при финансовой поддержке фонда РФФИ в рамках научного проекта № 20-48-7400244

Литература

1. Филиппов Г.В. Режущий инструмент. – Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1981. –392 с.
2. Чирков А.М., Корякин Д.В. Лазерно-плазменное нанесение покрытий на резьбы насосно-компрессорных труб // Фотоника. 2008. №3. С. 36-37.
3. Семин В.И. Поверхностное упрочнение замковой резьбы методом карбонитрации // Нефтяное хозяйство. 2004. №12. С.104-106.
4. Кадошников В.И., Анцупов В.П., Дёма Р.Р., Анцупов А.В. Расширение технологических возможностей метода плакирования гибким инструментом // Вестник машиностроения. 2003. № 10. С. 64–66.
5. Леванцевич М.А., Максимченко Н.Н., Зольников В.Г. Повышение эксплуатационных свойств трибосопряжений нанесением покрытий металлическими

кромке метчика М 16 представляет собой однородный слой толщиной 10 – 15 мкм, без видимых в оптический микроскоп структурных составляющих, со средней микротвердостью 2500 МПа (рис. 2).



6. Belevskii L.S., Tulupov S.A., Smirnov O.M., Gordon J., Belevskii I.L. Friction plating of metal on metal. Part II. Mechanism of friction plating // Metallurgist. 2006. Vol. 50. № 11-12. P. 555-558.
7. Vityaz' P.A., Levantsevich M.A., Maksimchenko N.N., Bodrykh T.I., Stepanova L.I. Triboengineering properties of fine metal coatings with nanofillers // Journal of Friction and Wear. 2004. Vol. 25. P. 593.
8. Витязь П.А., Леванцевич М.А. Работоспособность изделий, плакированных композиционными покрытиями // Перспективные материалы. 2013. С. 275.
9. Basiniuk U.L., Levantsevich M.A., Maksimchenko N.N., Mardasevich A.I. Improvement of triboengineering properties and noise reduction of tooth gears by cladding functional coatings on working surfaces of interfaced teeth // Journal of Friction and Wear. 2013. Vol. 34. No. 6. P. 438-443.
10. Белевский Л.С., Белевская И.В., Ефимова Ю.Ю., Копцева Н.В. Ударно-фрикционная комбинированная обработка гибким инструментом // Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова. 2014. № 4 (48). С. 53-57.

11. Платов С.И., Дема Р.Р., Зотов А.В. Модель формирования толщины плакированного слоя на деталях пар трения технологического оборудования // Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова. 2013. № 1(41). С. 69-72.
12. Kadoshnikov V.I., Kulikova E.V., Dema R.R., Kharchenko M.V., Androsenko M.V., Latypov O.R. Manufacturing technology improvement of technology and equipment for preparing steel-copper wire // Chemical and Petroleum Engineering. 2019. Vol. 55. No. 1-2. P. 76-83.
13. Belevskii L.S., Dema R.R., Deryabina L.V., Usataya T.V., Latypov O.R., Levantsevich M.A. Surface modification by a flexible tool. 1. Plastic surface deformation and simultaneous coating application by rotating wire brushes // Russian Engineering Research. 2020. Vol. 40. No. 5. P. 390-395.
14. Belevskii L.S., Dema R.R., Deryabina L.V., Usataya T.V., Latypov O.R., Levantsevich M.A. Surface modification by a flexible tool. 2. Practical use of coating application by rotary wire brushes // Russian Engineering Research. – 2020. Vol. 40. No. 6. P. 476-479.
15. Platov S.I., Dema R.R., Latypov O.R., Belevskii L.S., Levantsevich M.A., Zotov A.V., Pilipchuk E.V., Urtsev N.V. Study of metal coatings deposited by rotating wire tool // Steel in Translation. 2020. Vol. 50. No. 12. P. 911-915.
16. Белевский Л.С., Леванцевич М.А., Дема Р.Р., Дерябина Л.В., Усатая Т.В., Латыпов О.Р. Способы модификации поверхностей гибким инструментом и их практическое применение. Часть 1. Пластическое деформирование поверхностного слоя с одновременным нанесением функциональных покрытий вращающимися проволочными щетками // Вестник машиностроения. 2020. № 2. С. 58-63.
17. Леванцевич М.А., Пилипчук Е.В., Максимченко Н.Н., Белевский Л.С., Дема Р.Р. Применение планирования эксперимента для выбора оптимальных режимов электродеформационного плакирования гибким инструментом // Вестник машиностроения. 2020. № 5. С. 71-76.
18. Платов С.И., Дема Р.Р., Латыпов О.Р., Белевский Л.С., Леванцевич М.А., Зотов А.В., Пилипчук Е.В., Урцев Н.В. Исследование металлических покрытий, нанесенных вращающимся проволочным инструментом // Сталь. 2020. № 12. С. 56-60.
19. Белевский Л.С., Ефимова Ю.Ю., Губарев Е.В., Дема Р.Р., Латыпов О.Р. Модифицирование резьбовых поверхностей упрочнением с нанесением функциональных покрытий. Часть 1. Модификация поверхностей резьбы фрикционным плакированием // Технология металлов. 2020. № 4. С. 21-26.
20. Levantsevich M.A., Pilipchuk E.V., Maksimchenko N.N., Belevskii L.S., Dema R.R. Optimization of electrodeformational surfacing by a flexible tool on the basis of experimental design // Russian Engineering Research. 2020. T. 40. № 8. С. 646-651.

Сведения об авторах

Дема Роман Рафаэлович, к.т.н., доцент, ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», 455000, Россия, Челябинская обл., г.Магнитогорск, пр. Ленина, 38. E-mail: demarr78@mail.ru

Белевский Леонид Сергеевич, д.т.н., профессор, ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», 455000, Россия, Челябинская обл., г.Магнитогорск, пр. Ленина, 38.

Латыпов Олег Рафикович, аспирант, ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», 455000, Россия, Челябинская обл., г.Магнитогорск, пр. Ленина, 38.

Артамонова Дарья Игоревна, студент, ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», 455000, Россия, Челябинская обл., г.Магнитогорск, пр. Ленина, 38.

УДК 669.162

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ОКОМКОВАНИЯ АГЛОШИХТЫ В УСЛОВИЯХ АО «УРАЛЬСКАЯ СТАЛЬ»

Артюх В.Г.

ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»,
г. Санкт-Петербург

Братковский Е.В., Фукс А.Ю.

Новотроицкий филиал НИТУ «МИСиС», г. Новотроицк

Аннотация. Выполнен аналитический обзор связующих, применяемых для улучшения процесса окомкования агломерационной шихты. Проведена серия лабораторных экспериментов по определению влияния расхода фенольных вод КХП, вводимых в аглошихту с водой в процессе окомкования. Установлено, что использование фенольных вод способствует повышению эффективности окомкования и агломерационного процесса в шихтовых условиях АО «Уральская Сталь».

Ключевые слова: агломерация, окомкование, скорость спекания, фенольные воды.

Одним из существенных недостатков агломерационного процесса, реализуемого по классической технологии, является потребность в комкующих фракциях в составе аглошихты, реализуемое введением в состав шихты зернистых аглоруд, обеспечивающих эффективное окомкование тонкодисперсных составляющих шихты и, соответственно, высокую газопроницаемость спекаемого слоя [1, 2]. Побочным эффектом использования в составе аглошихты зернистых руд является снижение массовой доли железа в агломерате, и, как следствие, падение производительности доменных печей.

Решением этой проблемы занимаются различными способами [3-7 и др.], эффективность которых определяется спецификой конкретного агломерационного производства. В условиях действующего агломерационного производства одним из эффективных мероприятий по улучшению качества подготовки аглошихты к спеканию является использование материалов, повышающих адгезионные свойства воды [8-13], как основного связующего компонента, что в свою очередь будет способствовать упрочнению окомкованных гранул и повышению газопроницаемости спекаемого слоя шихты. В качестве подобного связующего в условиях комбината с полным циклом можно использовать фенольные сточные воды (ФСВ) коксохимического производства (КХП), положительный опыт применения которых известен [13, 14].

В данной работе исследована технологическая целесообразность использования ФСВ КХП в качестве интенсификатора про-

цесса окомкования при производстве агломерата в условиях АО «Уральская Сталь».

Концентрации фенола в сточных водах КХП составляет до 20 г/л, объем образования до 10 т фенола, поэтому при введении фенольных вод в воду, подаваемую для увлажнения аглошихты в количестве не менее 5 % (от объема воды), обеспечивает повышение связующих свойств воды.

Эксперименты по изучению влияния фенолсодержащих вод КХП на качество подготовки аглошихты и показатели аглопроцесса проводили путём введения опытного связующего реагента на стадии окомкования, следующей за предварительным смешиванием, оценивая в процессе эксперимента как показатели аглопроцесса и качество агломерата, так и качество окомкования по содержанию мелочи (фракция 0-1 мм) в аглошихте, определяющей ее порозность.

При проведении экспериментов увлажнение аглошихты водным раствором с опытным фенолсодержащим связующим проводилось после предварительного увлажнения водой до 3,5-4% (влажность после смесителя) до оптимальной влажности 7,0-7,5% (после окомкователя).

Проведение опытов по окомкованию и спеканию агломерационной шихты с получением готового агломерата осуществлялось при расходах опытного связующего реагента: 0 (базовый вариант); 10; 20; 30 л/т агломерата. Шихту при проведении экспериментов составляли из компонентов, характерных для зимнего периода работы аглоцеха АО «Уральская Сталь», включая в нее аглоруду

Бакальского рудоуправления (БРУ) и доменный концентрат (смесь аглоруды и концентрата ПАО «Михайловского ГОК» в соотношении 1:3). Массовая доля возврата в аглошихте составляла 25 % от массы сухой железорудной смеси. При подготовке аглошихты производился отсев фракций аглоруды (+10

мм), известняка (+3 мм) и коксовой мелочи (+3 мм).

Для каждого уровня расхода опытного связующего проводилась серия из 3-х опытов (объем каждого – 27 кг по аглошихте) для получения достоверных результатов. Условия проведения экспериментов и полученные результаты представлены в табл. 1.

Таблица 1 – Условия и усредненные результаты экспериментов с фенольными сточными водами КХП

Параметр	База	Опыт 1	Опыт 2	Опыт 3	
Расход фенольных сточных вод КХП, л/т	0	10	20	30	
Содержание горючего углерода, %	4,2				
Расход шихты, кг/т:					
аглоруда БРУ	135	135	135	135	
концентрат МихГОКа	789	789	789	789	
возврат	250	250	250	250	
известняк	247	247	247	247	
коксовая мелочь	62,5	62,5	62,5	62,5	
Массовая доля влаги аглошихты, %	7,7	7,3	6,9	7,4	
Крупность исходной шихты, %	+8 мм	4,1			
	5-8 мм	9,6			
	3-5 мм	19,1			
	1-3 мм	24,7			
	0-1 мм	42,5			
Крупность шихты после окомкования, %	+8 мм	6,9	8,4	9,6	10,2
	5-8 мм	14,8	15,3	15,7	16,3
	3-5 мм	28,6	29,6	30,7	32,5
	1-3 мм	36,8	37,5	36,7	34,8
	0-1 мм	12,9	9,2	7,3	6,2
Высота спекаемого слоя, мм	300	300	300	300	
Скорость спекания, мм/мин	15,3	15,5	15,8	16,2	
Выход годного агломерата более 5 мм, %	66,4	67,1	67,8	68,51	
Производительность, т/(м ² ·ч)	1,002	1,019	1,037	1,053	
Прочность на удар, %	68,5	68,9	70,1	71,8	
Сопротивление истиранию, %	5,5	5,4	5,2	5,0	
Доля мелочи в агломерате, %	24,2	23,3	22,6	20,5	
Химический состав агломерата, %					
Fe	51,8	51,3	51,9	51,0	
FeO	13,9	14,1	14,6	15,3	
CaO/SiO ₂	1,46	1,45	1,49	1,52	
MgO	2,1	2,3	2,2	2,0	

Влияние добавок фенольных вод в аглошихты с водой, подаваемой при увлажнении аглошихты на стадии окомкования проявляется в снижении доли неокомкованной части аглошихты менее 1 мм, следствием чего является уменьшение продолжительности спекания, связанное с улучшением газодинамических условий просасывания воздуха через агломерируемый слой. Также отмечено, что с повышением расхода фенольных вод положительный эффект на окомкование и скорость спекания усиливается. Кроме того, с повышением расхода фенольных вод наблюдается увеличение выхода годного и

повышение качества агломерата по прочностным свойствам и содержанию мелочи. Накопительным итогом от применения фенольных вод является увеличение производительности по годному агломерату.

Таким образом, результаты лабораторных экспериментов показали эффективность использования опытного связующего реагента для улучшения окомкования и показателей аглопроцесса, как технологических, так и качественных. Эффект от влияния опытного активного связующего на качество подготовки аглошихты можно использовать для повышения производительности, увеличения

высоты спекаемого слоя, повышения доли тонкозернистых концентратов в аглошихте, а также снижения расхода твердого топлива.

Для уточнения количественного влияния исследуемого связующего реагента на результаты окомкования и показатели аглопроцесса необходимо проведение опытно-промышленного эксперимента в условиях агломерационного производства АО «Уральская Сталь».

Работа выполнена при финансовой поддержке фонда РФФИ в рамках научного проекта № 19-08-01252

Литература

1. Коротич В.И., Фролов Ю.А., Бездежский Г.Н. Агломерация рудных материалов. Научное издание. – Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2003. – 400 с.
2. Вегман Е.Ф. Теория и технология агломерации. – М.: Metallurgia, 1974. – 288 с.
3. Берштейн Р.С. Повышение эффективности агломерации. – М.: Metallurgia, 1979. – 144 с.
4. Кухарь А.С., Мартыненко В.А., Шевченко В.П. Производство и качество агломерата. – М.: Metallurgia, 1977. – 160 с.
5. Ожогин В.В. Способы получения гранул и влияние их добавок на процессы спекания и механические свойства агломерата // Metallургические процессы и оборудование, 2006. № 3. С. 19-24.
6. Титова И.А., Шаповалов А.Н. Оптимизация технологии производства агломерата в условиях ОАО «Уральская сталь» // Наука и производство Урала. 2011. №7. С. 14-24.
7. Демидова Н.В., Шаповалов А.Н., Овчинникова Е.В. Совершенствование технологии производства агломерата в условиях АО «Уральская Сталь» // Черная металлургия. Бюллетень научно-технической и экономической информации. 2017. № 10 (1414). С.65-72.
8. Сibaгатуллин С.К., Иванов А.В., Решетникова И.В. Применение органических связующих компонентов в процессе агломерации железорудного сырья // Вестник МГТУ им. Г.И. Носова. 2010. № 4. С. 30-32.
9. Исследование параметров процесса спекания агломерационных шихт, обработанных поверхностно-активными веществами / В.Д. Бондаренко, В.Г. Зюзь, З.З. Пастушенко и др. // Теория и практика металлургии. 2010. № 1-2. С. 11-13.
10. Шаповалов А.Н., Овчинникова Е.В., Майстренко Н.А. Качество подготовки агломерационной шихты к спеканию в условиях ОАО «Уральская сталь» // Теория и технология металлургического производства. 2014. №1 (14). С. 6-9.
11. Шаповалов А.Н., Овчинникова Е.В., Майстренко Н.А. Повышение качества подготовки агломерационной шихты к спеканию в условиях ОАО «Уральская Сталь» // Metallург. 2015. № 3. С. 30-36.
12. Майстренко Н.А., Овчинникова Е.В., Шаповалов А.Н., Берсенев И.С. Повышение эффективности процесса агломерации при окомковании шихты с использованием ПАВ // Сталь. 2016. № 1. С.12-15.
13. К вопросу о механизме действия добавок поверхностно-активных веществ в процессе окомкования / Ю.С. Карабасов, В.М. Чижикова, Т.К. Половина, С.В. Вандарьев // Известия вузов. Черная металлургия. 1980. № 10. С.158.
14. Использование сточных вод коксохимического производства в агломерации / В.А. Питателев, Ю.С. Карабасов, В.М. Чижикова и др. // Черная металлургия. Бюллетень научно-технической и экономической информации. 1982. № 21 С.41.

Сведения об авторах

Артиух Виктор Геннадиевич, д.т.н., профессор Высшей школы «Механика и процессы управления». ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого». 195251, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29. E-mail: artikh@mail.ru

Братковский Евгений Владимирович, к.т.н, доцент кафедры металлургических технологий и оборудования, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСиС». 462359, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д. 8. E-mail: ebratk@yandex.ru

Фукс Александр Юрьевич, доцент кафедры металлургических технологий и оборудования, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСиС». 462359, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д. 8.

УДК 621.8

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТЕНДА ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ ГИДРОАППАРАТУРЫ МНЛЗ №2 ЭЛЕКТРОСТАЛЕПЛАВИЛЬНОГО ЦЕХА АО «УРАЛЬСКАЯ СТАЛЬ»

Степыко Т.В., Ляпин С.С.

Новотроицкий филиал НИТУ «МИСиС», г. Новотроицк

Аннотация. Обоснована необходимость разработки стенда для испытания гидроаппаратуры МНЛЗ №2 в электросталеплавильном цехе АО «Уральская Сталь» с целью снижения количества ремонтов и повышения работоспособности гидроаппаратуры.

Ключевые слова: испытательный стенд, гидроцилиндр, гидроаппаратура, МНЛЗ.

Конструкция и принцип работы.

Стенд для испытаний необходим для проведения испытаний дискретной и пропорциональной гидроаппаратуры. Стенд для испытания гидроаппаратуры состоит из следующих основных элементов:

- стенд испытательный с монтажной плитой, контрольно-измерительной и регулирующей аппаратурой;
- насосная станция;
- теплообменный аппарат;
- шкаф управления насосной станцией;
- пульт управления насосной станцией;
- пульт управления стендом;
- компьютер типа «notebook» с программным обеспечением;
- соединительные электрокабели и гидравлические рукава;
- комплект переходных плит для гидроаппаратуры стыкового монтажа.

Устройство и работа гидравлического оборудования. Всё оборудование устанавливается в специализированном помещении для проведения испытаний. Пульт управления должен устанавливаться в непосредственной близости от испытательного стенда. Насосная станция должна быть изолирована от места установки стенда звукопроницаемой перегородкой. Электросиловой шкаф должен находиться рядом с насосной станцией.

Гидравлическое оборудование включает в себя:

- стенд испытательный с монтажной плитой, контрольно-измерительной и регулирующей аппаратурой;
- насосная станция;
- комплект переходных плит для гидроаппаратуры стыкового монтажа;
- комплект рукавов высокого давления;

- аппарат теплообменный.

Работа испытательного стенда. Испытательный стенд соединён с насосной станцией рукавами высокого давления РВД5 и РВД6.

Рабочая жидкость подаётся через рукав РВД5 к монтажному блоку БМ2, на котором установлены:

- предохранительный клапан КП2 для регулирования давления питания (линия Р);
- редукционный клапан КР для регулирования давления в линии управления Х;
- предохранительный клапан КП3 для регулирования давления в линии слива Т;
- обратный клапан КО1 для выдержки испытуемого аппарата под давлением в течение длительного времени.

Для проверки работоспособности сервоцилиндров с помощью испытательного стенда необходимо выполнить следующую работу: на раму устанавливается испытуемый сервоцилиндр. С помощью рукавов высокого давления гидроцилиндр подключается к выходам Р, Х, Т на боковой панели гидравлического стенда. При помощи электрокабелей подключается сервоклапан, установленный на гидроцилиндре, к электронному щиту стенда. Потом при помощи персонального компьютера типа «notebook» задаётся программа качания кристаллизатора и подаётся питание на сервоклапан. Шток гидроцилиндра начинает двигаться по определённому закону. Визуально определяется наличие утечек по штоку цилиндра. При помощи персонального компьютера проверяются технические характеристики, внутренняя герметичность и функционирование. Согласно требованиям, технические характеристики сервоцилиндра должны соответствовать характеристикам, которые размещены в базе данных компьютера.

Ввод в эксплуатацию МНЛЗ №2 в электросталеплавильном цехе позволил значительно увеличить объём выпускаемой продукции в виде слябов. Стабильная работа МНЛЗ №2 целиком зависит от бесперебойной работы кристаллизатора.

В процессе эксплуатации МНЛЗ №2 был выявлен основной недостаток – выход из строя сервоцилиндров механизма качения кристаллизатора.

Сервоцилиндры – это гидравлические цилиндры стандартных серий со встроенными электронными датчиками перемещения, защищёнными от ударов и неблагоприятных воздействий окружающей среды, и осями, которые могут быть связаны непосредственно с гидравликой и электронной системой управления для обеспечения быстрых и точных движений.

Особенностью данных сервоцилиндров является движение штока на направляющих качения, обеспечивающее лёгкость и плавность хода, высокую скорость, жёсткость и долговечность. Применённый серводвигатель совместим с системами управления по замкнутому контуру обратной связи.

Особое внимание уделяется материалу из которого делают сервопривод, а именно, составные части сервопривода выполняют как из металла, так и из пластика. Также существуют комбинированные материалы.

Управление сервоприводом. Импульсы с постоянной частотой, но меняющейся шириной с помощью проводов передаётся сигнал к необходимому оборудованию. После проведения данной операции генератор создаёт свой собственный сигнал, величину которого устанавливает потенциометр. Следующая схематическая часть проводит глубокий анализ входящих сигналов, сравнивает их, и при их разных значениях, запускает сервопривод, но если они одинаковые, происходит отключение электромотора.

При совершении работы мотором возможно использование сервоуселителя – это элемент конструкции, который обеспечивает подачу питания и управление двигателем с постоянными магнитами. Если возникнет необходимость, он способен совершать работу даже в автономном режиме, по средствам программного обеспечения, установленного на управляющем компьютере.

Рассмотрим преимущества сервопривода:

1. Универсальность электрического сервопривода обусловлена тем, что он очень

не требователен к мощности и исполнению приводного механизма.

2. Очень высокая абсолютная точность и лёгкость обнаружения неисправности.

3. В сравнении с остальными типами двигателей, сервопривод обладает повышенной скоростью

4. Бесшумен при работе.

5. Показывает отличную работоспособность на малых скоростях.

Рассмотрим существующие недостатки данного привода:

1. В комплект к сервоприводу, обязательно необходим датчик.

2. Сложность в понимании принципа работы, по сравнению с другими.

3. Сложность фиксации сервопривода.

4. Дороговизна привода.

Выход из строя сервоцилиндров качения кристаллизатора происходил по причине невозможности проверки работоспособности данных цилиндров вне МНЛЗ №2. Для замены гидроцилиндров необходима остановка машины на 16 часов. За это время производят демонтаж кристаллизатора и замену этих цилиндров. Происходит простой, который влияет на производство в целом.

Также наиболее часто выходят из строя гидроцилиндры других механизмов. Это гидроцилиндры с пропорциональными клапанами, которые находятся на тележках промежуточных ковшей, а также цилиндры стопоров промежуточных ковшей. Выход из строя этих гидроцилиндров также происходит по причине невозможности проверки их работоспособности. При замене цилиндров также происходит простой.

В связи с этим появилась необходимость предупреждения выхода из строя гидроцилиндров путём разработки определённой системы технического обслуживания гидравлического оборудования на МНЛЗ №2. Стенд для испытания дискретной и пропорциональной гидроаппаратуры можно применить также и для проверки гидроцилиндров с серво- и пропорциональным управлением.

Гидравлический стенд позволяет проводить испытания аппаратов различного исполнения:

- по типу монтажа: стыкового и трубного исполнения;

- по типу управления: с дискретным, пропорциональным и сервоуправлением;

- по конструкции управляющей части: со встроенной и вынесенной электроникой.

На основе полученных результатов определяется техническое состояние данного

цилиндра. При выполнении этих работ исключаются несанкционированные простои МНЛЗ №2 по вине гидроцилиндров.

Экономический эффект данного пред-

ложения состоит в стоимости продукции (слябов), невыпущенной за время 16-ти часового простоя МНЛЗ №2.

Сведения об авторах

Степьяко Татьяна Владимировна, старший преподаватель кафедры МТиО, Новотроицкий филиал НИТУ МИСиС». 462359, Оренбургская обл., г.Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. Тел.: 89033692678. E-mail: Bai_tanya1972@mail.ru

Ляпин Сергей Сергеевич, студент, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСиС». 462359, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8.

УДК 621.78

ТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ХОЛОДНОКАТАНОГО ПРОКАТА НА АГРЕГАТЕ НЕПРЕРЫВНОГО ГОРЯЧЕГО ОЦИНКОВАНИЯ, СОВМЕЩЕННАЯ С ПРОЦЕССОМ НАНЕСЕНИЯ ГОРЯЧЕЦИНКОВОГО ПОКРЫТИЯ

Нефедьев С.П., Харченко М.В., Латыпов О.Р.

Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова,
г. Магнитогорск

Аннотация. Представлены результаты лабораторного моделирования режимов термообработки на агрегат непрерывного горячего оцинкования комплекса холодной прокатки ПАО «ММК». Установлено, что для получения двухфазной феррито-мартенситной структуры стали температурный интервал 810-830°C является оптимальным для нагрева и выдержки металла, когда формируется 50-70% аустенита.

Ключевые слова: термическая обработка, оцинкование, структура стали, холоднокатаный прокат.

Получение двухфазной феррито-мартенситной стали в проходных непрерывных агрегатах, к которым относится агрегат непрерывного горячего оцинкования (АНГЦ) комплекса холодной прокатки ОАО «ММК», осуществляется при отжиге стали в межкритическом интервале температур, последующем охлаждении и низкотемпературном нагреве или без него. Параметры термической обработки (скорость нагрева, время выдержки, скорость охлаждения) в таких агрегатах взаимосвязаны и зависят от скорости движения полосы. Поэтому важно учитывать взаимодействие температуры нагрева в межкритическом интервале и скорости последующего охлаждения для формирования феррито-мартенситной структуры стали. В связи с этим выбор режима термической обработки

холоднокатаного подката осуществлялся исходя из основ формирования структуры металла при нагреве и охлаждении. При формировании структуры большую роль играют основные закономерности:

При кратковременной непрерывной термической обработке температура нагрева определяет скорость аустенизации и, следовательно, количество аустенита. Температуры нагрева для двухфазных сталей лежат в интервале 780-840°C. Время выдержки составляет 40-120 с в зависимости от толщины полосы [1-3].

В случае сравнительно медленного охлаждения (5-30°/с) из межкритического интервала, выделение феррита успеет произойти при достаточно высоких температурах при почти равновесном распределении

углерода из феррита в оставшийся аустенит. Таким образом, количество аустенита перед мартенситным превращением уже не зависит от температуры нагрева, а определяется содержанием углерода в стали и легирующими добавками, оказывающими существенное влияние на скорость диффузионного перераспределения углерода. Количество выделяющегося феррита тем больше, чем ниже

устойчивость аустенита. В результате в достаточно широком интервале температур нагрева (40-80°) наблюдается примерное постоянство количества упрочняющей фазы (и прочностных свойств).

Различные схемы термической обработки, предназначенные для получения двухфазной структуры, представлены на рис. 1.

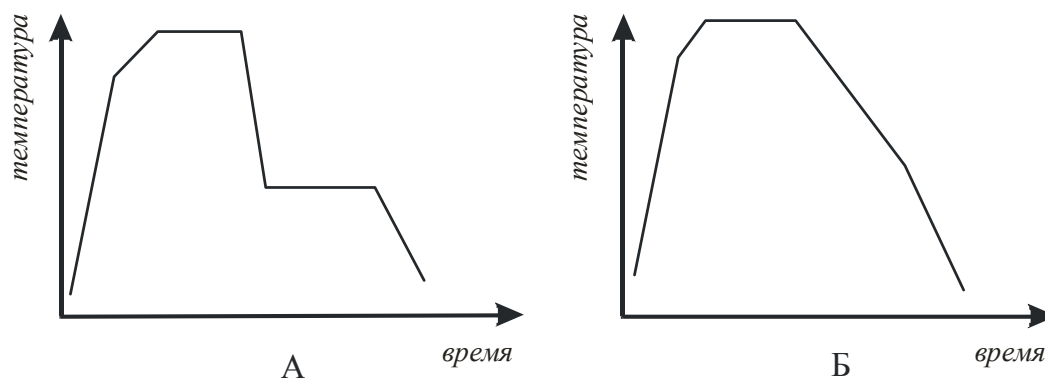


Рис. 1 - Схемы термической обработки, предназначенные для получения двухфазной структуры в АНГЦ.

Схема А включает в себя нагрев до заданной температуры, выдержку при этой температуре, ускоренное охлаждение до некоторой промежуточной температуры (460-500 °С), последующая выдержка при этой температуре (перестаривание), нанесение цинкового покрытия и дальнейшее ускоренное охлаждение до комнатной температуры.

Схема Б состоит из нагрева до заданной температуры, выдержки при этой температуре, ускоренного охлаждения до температуры цинковой ванны (460-470 °С), нанесения цинкового покрытия с последующим ускоренным охлаждением до комнатной температур.

Повышение температуры нагрева приводит к увеличению количества аустенита и скорости его образования, одновременно происходит снижение концентрации углерода в аустените, оказывающее влияние на структуру стали при последующем охлаждении.

Скорость охлаждения оказывает сложное влияние на структуру и свойства сталей, определяя преимущественный тип превращения, долю превращения аустенита и, таким образом, количество и прочность второй структурной составляющей, а также прочность и пластичность феррита (концентрацию растворенных в нем примесей внедрения

и количество дисперсных частиц), долю остаточного аустенита и т.п.

В ходе совместной работы ЦНИИчермет им И.П. Бардина и ОАО «ММК», для установления технологических параметров обработки холоднокатаного проката с целью получения двухфазной феррито-мартенситной структуры было проведено лабораторное моделирование режима обработки на АНГЦ комплекса холодной прокатки.

Термообработка проводилась на картах размерами 1,5х60х165 мм с зачеканенной в центр карты термопарой для контроля температуры. Режим, моделирующий условия термообработки на АНГЦ схематически показан на рис. 2 и включал в себя нагрев до температуры выдержки (в интервале 780-860°С) за 3 мин 53 сек, выдержка при температуре 780-860°С в течение 83 сек, ускоренное охлаждение до температуры ~450°С за ~50 сек, последующее охлаждение на воздухе.

С целью установления количества аустенита, образующегося в процессе нагрева и выдержки, проводили закалку образцов для каждой температуры нагрева (780, 800, 820 и 850°С; длительность выдержки – 83 с).

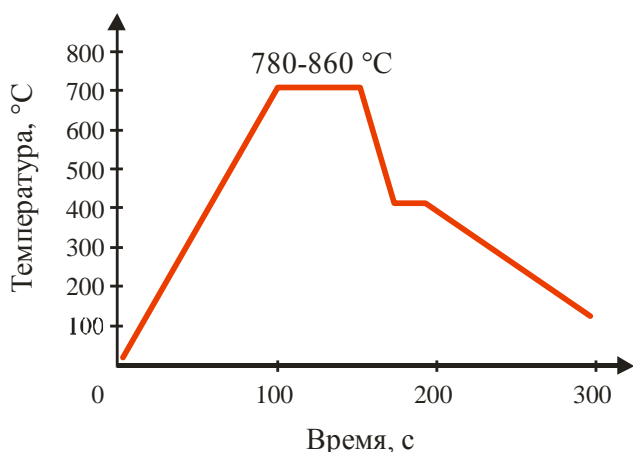


Рис. 2 Режим термообработки на АНГЦ

Известно, что нагрев стали до более высокой температуры $\alpha+\gamma$ области уменьшает устойчивость аустенита и увеличивает количество «нового» перекристаллизовавшегося

феррита. Образование «нового» феррита сопровождается обогащением оставшегося аустенита углеродом и соответственно снижением точки начала мартенситного превращения. Наиболее оптимальным считается образование 50-70% аустенита, что соответствует температурному интервалу 810-830°C.

Для исследования влияния степени дрессировки на показатели прочности стали, часть карт подвергалась обжатию на лабораторном дрессировочном стане со степенями дрессировки от 0,73 до 2,1%. После обработки от карт был отобран образец для поперечного разрыва размером 1,5x12x110 мм для испытаний на растяжение.

Результаты механических испытаний образцов представлены в табл. 1

Таблица 1. Механические свойства опытных карт

T_n , °C	Степень дресс-ки, %	$\sigma_{0,2}$, МПа	σ_B , МПа	δ_{80} , %	$\sigma_{0,2}/\sigma_B$
780	0	338	467	26.9	0.72
	0.8	335	484	24.8	0.69
800	0	334	484	26.0	0.69
	0.8	336	487	24.8	0.69
	1.13	340	490	22.4	0.69
820	0	358	485	25.1	0.74
	0.73	323	483	23.8	0.67
	0.87	336	492	24.8	0.68
	1.17	341	490	23.9	0.69
	2.1	376	491	23.8	0.77
850	0	360	478	26.1	0.75
	0.8	342	489	26.0	0.70

На рис. 3 представлена зависимость прочностных характеристик стали от температуры нагрева (степень дрессировки 0%), полученная в лабораторном эксперименте.

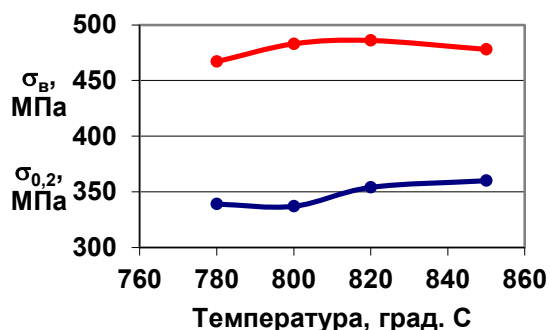


Рис. 3. Зависимость прочностных характеристик стали от температуры нагрева

Наиболее оптимальное сочетание полученных прочностных характеристик определяют по отношению, которое для двухфаз-

ных сталей является важной характеристикой и может изменяться в интервале от 0,55 до 0,75. Наиболее благоприятное сочетание свойств характеризуется меньшим значением этого показателя. На рис. 4 показана зависимость $\sigma_{0,2}/\sigma_B$ от температуры нагрева.

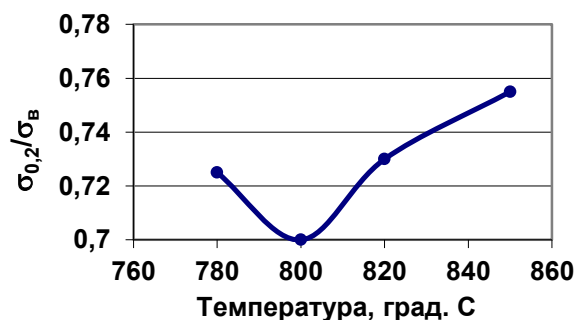


Рис. 4. Зависимость $\sigma_{0,2}/\sigma_B$ от температуры нагрева

По результатам лабораторного эксперимента наименьшее отношение $\sigma_{0,2}/\sigma_B$ полу-

чено при $T = 800^{\circ}\text{C}$. То есть указанный температурный интервал можно считать наиболее благоприятным при обработке проката на двухфазную феррито-мартенситную структуру.

Дрессировка отожженной горячеоцинкованной стали проводится с целью уменьшения или устранения площадки текучести. Особенностью двухфазных феррито-мартенситных сталей является отсутствие площадки текучести в состоянии без дрессировки. Это связано с тем, что из-за различия параметров кристаллической решетки мартенсита и феррита вокруг первого создается повышенный уровень напряжений, обусловленный скоплением незакрепленных дислокаций. Опыт показывает, что присутствие и величина площадки текучести зависит от количества и размера мартенситной фазы. При малой объемной доле мартенсита и его мелких размерах уровень напряжений недостаточен для образования необходимой плотности дислокаций, что приводит к появлению площадки текучести на кривой растяжения. Устранение площадки текучести, а также снижение предела текучести происходит при дрессировке стали. Для определения оптимальной степени обжатия для стали данного химического состава проводили дрессировку при степенях обжатия от 0,8 до 2% [4-7].

Влияние дрессировки на отношение $\sigma_{0,2}/\sigma_B$ показано на рис. 5, из которого видно, что применение обжатия величиной 0,8% приводит к существенному снижению этого показателя за счет уменьшения предела текучести стали (см.табл. 1), при неизменном временном сопротивлении и, как видно из табл. 1 практически устраняет площадку текучести.

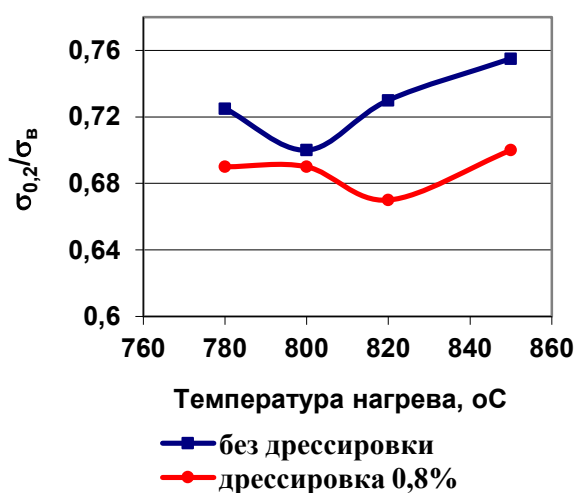


Рис. 5. Изменение отношения $\sigma_{0,2}/\sigma_B$ в состоянии без дрессировки и после 0,8% обжатия.

Увеличение степени дрессировки от 0,8% до 2,1% приводит к повышению предела текучести, рис. 6, при практически неизменном временном сопротивлении.

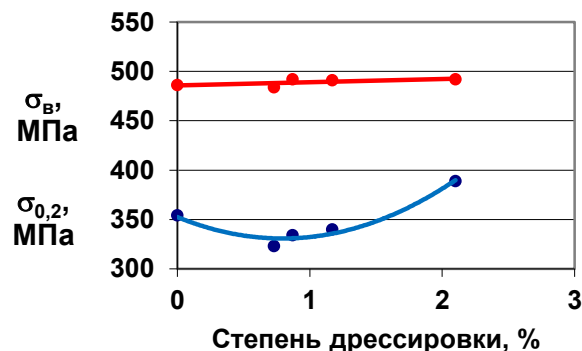


Рис. 6. Влияние степени дрессировки на прочностные характеристики стали ($T_n=820^{\circ}\text{C}$)

Изменение предела текучести стали при дрессировке можно объяснить с позиций теории дислокаций. При дрессировке с малыми обжатиями деформация приводит к освобождению дислокаций от «атмосфер Коттрелла» и предел текучести при растяжении снижается. При увеличении деформации наряду с освобождением дислокаций происходит послойное упрочнение проката, что тормозит снижение предела текучести.

Таким образом, проведенное лабораторное моделирование режимов термообработки на АНГЦ позволило отметить следующие важные факторы [5-9]:

1. Для получения двухфазной феррито-мартенситной структуры стали температурный интервал $810-830^{\circ}\text{C}$ является оптимальным для нагрева и выдержки металла, когда формируется 50-70% аустенита.

2. Увеличение степени обжатия при дрессировке оцинкованного проката с феррито-мартенситной структурой приводит к повышению предела текучести стали и не оказывает существенного влияния на временное сопротивление. В зависимости от толщины проката интервал оптимальных обжатий при дрессировке составляет 0,5-1,0%.

3. Повышение предела текучести приводит к увеличению отношения $\sigma_{0,2}/\sigma_B$, что свидетельствует о снижении способности стали к штампуемости.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования РФ (проект № FZRU-2020-0011)

Литература

1. Нефедьев С.П., Дёма Р.Р., Котенко Д.А. Перспективы применения плазменной закалки для упрочнения дисковых ножей // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Metallurgy. 2015. Т. 15. № 1. С. 70-73.
2. Tyuteryakov N.S., Dema R.R., Nefed'Ev S.P. Simulation and calculation of temperature distribution in roll fittings' guides in contact with the rolled strip // В сборнике: Procedia engineering. 2016. С. 667-673.
3. Vorozhishchev A.N., Dema R.R., Kazakova T.V. Modeling of a thermal massive body depending on the cooling liquid volume, as exemplified by rolls for a hot-rolling mill // В сборнике: Procedia engineering. 2016. С. 1007-1012.
4. Кащенко Ф.Д., Шекшеев М.А., Дёма Р.Р. Исследование влияния температурных полей и режимов наплавки на качество наплавленного слоя, для восстановления крупногабаритных деталей // В сборнике: Процессы и оборудование металлургического производства. Межрегиональный сборник научных трудов. под редакцией С. И. Платова. Магнитогорск, 2009. С. 276-282.
5. Romanenko D.N., Artemenko Yu.A., Emelyushin A.N., Dema R.R., Nefed'ev S.P., Zhuravlev G.M. Physical modeling of the mechanism of modification with wear-resistant surfacing // Chemical and Petroleum Engineering. 2017. Т. 52. № 11-12. С. 769-773.
6. Нефедьев С.П., Дёма Р.Р., Тютеряков Н.Ш., Морозов А.Н., Харченко М.В., Белоцерковский М.А., Леванцевич М.А. Структура зоны сплавления хромомарганцевого покрытия, полученного плазменно-порошковой наплавкой // Проблемы черной металлургии и материаловедения. 2016. № 1. С. 68-72.
7. Avdeyev B., Prosvirnin V., Dema R.R. Calculation of magnetic devices cleaning coolants in the agro-industrial complex // В сборнике: МАТЕС Web of Conferences. 2018 International Conference on Modern Trends in Manufacturing Technologies and Equipment, ICMTMTE 2018. 2018. С. 05003.
8. Шаповалов А.Н., Нефедьев С.П., Дёма Р.Р., Харченко М.В., Ганин Д.Р. Порошковый сплав для изготовления объемных изделий методом селективного спекания // Патент на изобретение RU 2657968 С1, 18.06.2018. Заявка № 2017137043 от 23.10.2017.
9. Veselovsky A.A., Dema R.R., Kalugina O.B., Nefedyev S.P. Determination of parts tolerances in friction knots of grey and nodular cast iron with thermal diffusion platings vanadium and chrome // В сборнике: МАТЕС Web of Conferences. 2017. С. 02043.

Сведения об авторах

Нефедьев Сергей Павлович, к.т.н., доцент, ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», 455000, Россия, Челябинская обл., г.Магнитогорск, пр. Ленина, 38. E-mail: sergeynefedyeff@gmail.com

Харченко Максим Викторович, к.т.н., доцент, ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», 455000, Россия, Челябинская обл., г.Магнитогорск, пр. Ленина, 38. E-mail: kharchenko.mv@bk.ru

Латыпов Олег Рафикович, аспирант, ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», 455000, Россия, Челябинская обл., г.Магнитогорск, пр. Ленина, 38.

УДК 669.046.554

ВЛИЯНИЕ ПАРАМЕТРОВ ВАКУУМИРОВАНИЯ НА КАЧЕСТВО СЛЯБОВЫХ ЗАГОТОВОК ЭСПЦ АО «УРАЛЬСКАЯ СТАЛЬ»

Куницина Н.Г., Курпилянский А.Н.

Новотроицкий филиал НИТУ «МИСиС», г. Новотроицк

Аннотация. Для выявления несовершенств технологии вакуумирования стали был проведен анализ и сделаны выводы о зависимости содержания водорода от таких показателей, как длительность глубокого вакуумирования, минимальное давление в вакуум камере, температура металла. Установлено, что при корректировке параметров вакуумирования можно уменьшить содержание водорода в стали, вследствие чего снизить количество брака по внутренней структуре. Разработка технологии проводилась для условий ЭСПЦ АО «Уральская сталь».

Ключевые слова: вакуумирование, качество металла, водород.

В стали присутствует много растворенных примесей, как цветных металлов, так и газов (H_2 , O_2 , N_2), но не все примеси можно определить при химическом анализе. С внедрением в современное производство таких агрегатов как ковш-печь и вакуумный аппарат, появилась возможность значительно улучшить чистоту стали от вредных примесей, но наряду с этим, осталась актуальной задача более глубокого изучения влияния примесей на качество металлопродукции.

Наличие водорода в сталях является одной из важных причин ухудшения их эксплуатационных характеристик, что связано с появлением хрупкости, волосовин, раковин, пузырей, трещин и других макро- и микроскопических дефектов в их структуре. Концентрация водорода в сталях зависит от многих факторов, таких как тип процесса плавки, условия шлака, используемые материалы в процессе плавки и др. Находясь в стали в растворенном виде, водород сильно влияет на механические свойства металла, вследствие чего возникают различные дефекты, как поверхностные, так и внутренние. Поэтому с целью минимизации рисков появления этих дефектов, почти вся сталь, выплавляемая в условиях АО «Уральская Сталь» подвергается вакуумированию.

Вакуумирование дает возможность понизить содержание кислорода в стали пропорционально понижению остаточного в вакуум-камере давления. В процессе вакуумации также можно существенно повысить чистоту стали и по азоту.

Металл в процессе вакуумирования становится однородным, перемешивается и гомогенизируется. По сути, вакуумная обработка является единственным способом очистки расплава от цветных металлов, таких

как сурьма, олово, цинк, заметно ухудшающих качество стали, а при вакуумации большая их часть испаряется. В процессе вакуумной обработки неметаллические включения удаляются как механически, так и распаясь и растворяясь в металле вследствие воздействия на них пониженного давления. Технология вакуумирования значительно увеличивает показатель чистоты стали перед последующими технологическими операциями, в данном случае разливкой на МНЛЗ, что в дальнейшем приводит к уменьшению запорочности непрерывнолитых слябов по внутренней структуре [1, 2].

В электросталеплавильном цехе (ЭСПЦ) АО «Уральская Сталь» вакууматор камерного типа фирмы SIEMENS-VAI был установлен в 2012 г. Внедрение в работу данной установки существенно сказалось на улучшении качества чистоты металла от вредных примесей и позволило улучшить показатели непрерывной разливки [3, 4].

Для изучения эффективности технологии удаления водорода из стали на АО «Уральская Сталь» и выявления ее несовершенств, был проанализирован массив производственных данных. Анализ эффективности вакуумирования проводился для стали 09Г2С, так как она является наиболее массово выплавляемой в условиях АО «Уральская Сталь», более 15 % от общего производства стальных заготовок, а также доля отсортровки листового проката в ЛПЦ-1 из стали 09Г2С находится на достаточно высоком уровне.

К основным технологическим параметрам вакуумирования относятся: глубина и продолжительность вакуумирования; расход аргона; температура металла и толщина слоя шлака. Для качественной оценки вида влия-

ния каждого параметра в отдельности на содержание водорода были построены графики, представленные на рисунках 1-4.

При увеличении длительности глубокого вакуумирования до 12-13 минут, в стали наблюдается снижение концентрации водорода (рисунок 1). При этом, чем меньше остаточное содержание водорода в стали, тем медленнее происходит его удаление.

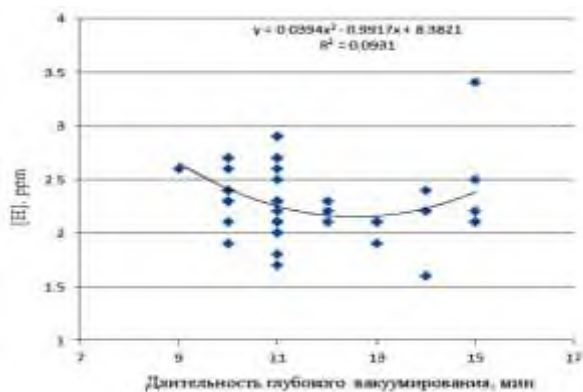


Рисунок 1 – Зависимость содержания водорода в стали от длительности глубокого вакуумирования

На рисунке 2 показано влияние давления в вакуум-камере на содержание водорода, откуда следует, что содержание водорода снижается с уменьшением давления в вакуум-камере. Таким образом, давление в вакуум-камере является одним из весомых факторов, влияющих на содержание водорода в стали, и может быть использовано для регулирования процесса.

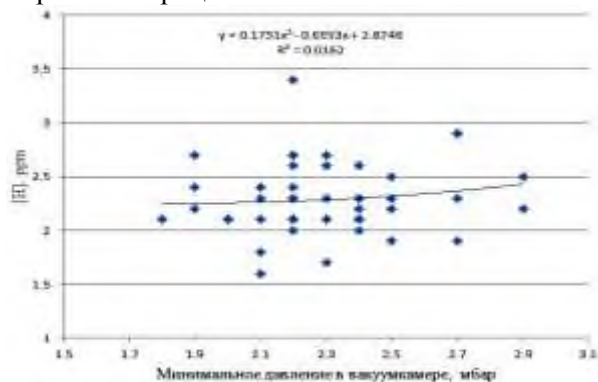


Рисунок 2 – Зависимость содержания водорода от минимального давления в вакуум-камере

На удаление водорода значительное влияние оказывает температура обрабатываемого металла. Из рисунка 3 видно, что повышение температуры металла до 1610-1615 °С улучшает условия удаления водорода, после чего влияние температуры уменьшается.

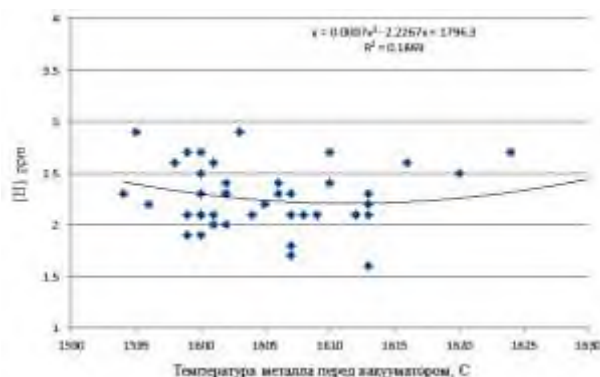


Рисунок 3 – Зависимость остаточного содержания водорода от температуры металла перед вакууматором

Для интенсификации процесса и увеличения площади границ раздела фаз вакуумирование стали совмещают с продувкой расплава инертными газами, в частности, аргоном. При проведении такой продувки, огромное количество пузырьков инертного газа проходят через распла, перемешивая его и создавая локальные зоны пониженного давления, так как парциальное давление водорода и азота в таком пузыре равно нулю, что, вследствие, положительным образом сказывается на эффективности вакуумной обработки стали.

Из практики известно, что при увеличении расходов аргона в ходе вакуумирования содержание водорода в стали уменьшается. По графику на рисунке 4 можно сделать вывод, что наиболее эффективное удаление водорода наблюдается при расходе аргона 5500 – 6000 л/мин.

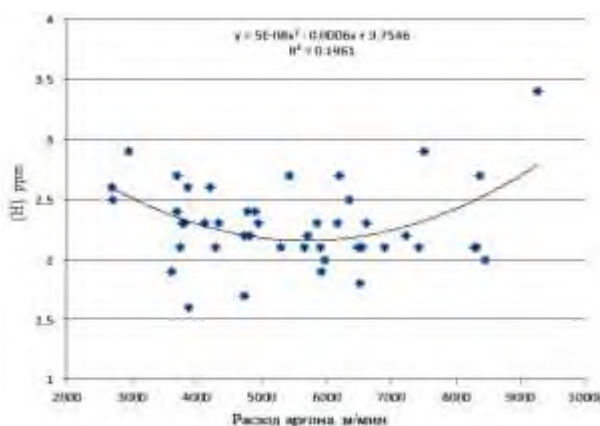


Рисунок 4 – Зависимость содержания водорода от расхода аргона

На эффективность вакуумирования существенно влияет уровень шлака. На рисунке 5 показано, что с уменьшением уровня

шлака в ковше остаточное содержание водорода в стали снижается.

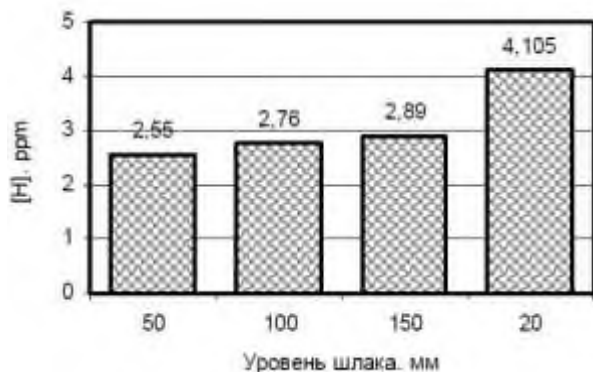


Рисунок 5 - Зависимость остаточного содержания водорода от уровня шлака в ковше

Большое воздействие на удаление водорода при вакуумации оказывают продолжительность глубокого вакуумирования и температура перегрева металла. При выборе температуры начала вакуумирования необходимо учитывать не только ее влияние на результаты удаления водорода, но и снижение температуры металла, как при обработке на УВС, так и в процессе выдержки в сталеразливочном ковше до начала разливки.

На результат вакуумирования влияет большое количество факторов как технических, так технологических и организационных, однако влияние технических факторов при эксплуатации конкретного агрегата минимально.

Сведения об авторах

Куницина Наталья Геннадьевна, ст. преподаватель кафедры металлургических технологий и оборудования, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСиС». 462359, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д. 8. E-mail: n.kunicina@mail.ru.

Курпилянский Алексей Николаевич, студент, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСиС». 462359, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д. 8. E-mail: lemashine@gmail.com

Подводя итог, можно сказать, что уровень содержания водорода в стали, а соответственно, качество металла, можно прогнозировать, подбирая параметры вакуумирования с учетом технологических возможностей, а также определять подходящие параметры для проведения качественной очистки стали от водорода.

Литература

1. Протасов А.В., Сивак Б.А., Чиченев Н.А. Агрегаты внепечной обработки жидкой стали: курс лекций «Машины и агрегаты металлургического производства». - М.: ИД МИСиС, 2009.
2. Технология вакуумирования стали / В.М. Паршин, Ю.И. Жаворонков, А.В. Протасов, В.С. Луковников. – М.: АО «Черметинформация», 1993. - 239 с.
3. Шаповалов А.Н., Тутарова В.Д., Калитаев А.Н. Совершенствование технологии вакуумирования осевых марок сталей в условиях ЭСПЦ ОАО «Уральская Сталь» // Литейные процессы, 2013. № 12. С. 93-103.
4. Тутарова В.Д., Шаповалов А.Н., Калитаев А.Н. Закономерности удаления водорода на установке вакуумирования стали камерного типа // Известия ВУЗов. Черная металлургия, 2017, Т.60. № 3. С. 192-199.

УДК 621.8

РЕИНЖИНИРИНГ ЛЕНТОЧНОГО КОНВЕЙЕРА СА-2 АГЛОМЕРАЦИОННОГО ЦЕХА АО «УРАЛЬСКАЯ СТАЛЬ»

Степыко Т.В., Нагорных А.Ю.

Новотроицкий филиал НИТУ «МИСиС», г. Новотроицк

Аннотация. Обоснована возможность реинжиниринга ленточного конвейера СА-2 в агломерационном цехе АО «Уральская Сталь» с целью увеличения производительности оборудования, а, следовательно, и повышения прибыли от реализации продукции.

Ключевые слова: ленточный конвейер, привод ленточного конвейера, опорные устройства, барабаны, отклоняющие устройства.

Повышение конкурентоспособности выпускаемых отечественной промышленностью ленточных конвейеров, как и любого другого транспортного и технологического оборудования, наряду с безусловным обеспечением качества изготовления и надёжности эксплуатации, невозможно без кардинального улучшения технико-экономических показателей ленточных конвейеров. А оно абсолютно невозможно без существенного подъёма заводами и фирмами производителями планки, характеризующей технический уровень комплектующего конвейер оборудования. Выпуск конвейеров с повышенными по сравнению с известными зарубежными и отечественными аналогами техническими, экономическими показателями и улучшенными потребительскими свойствами конвейерного оборудования сделает его привлекательными как для отечественных, так и для зарубежных заказчиков.

Для ленточных конвейеров основными оценочными показателями технического уровня являются следующие:

- повышенная надёжность, долговечность и работоспособность комплектующего конвейер оборудования в составе единого комплекса;
- минимальная энергоёмкость транспортирования грузов с различными физико-механическими свойствами;
- минимальная материалоемкость;
- возможность эффективного использования при различных условиях эксплуатации, обусловленных свойствами транспортируемых грузов, характером трассы транспортирования (длина, угол наклона, непрямолинейность в вертикальной и горизонтальной плоскостях), температурой в рабочей зоне, возможности эксплуатации конвейера при его открытой установке с воздействием осадков, ветра и др.);

- минимальная трудоёмкость обслуживания, в том числе связанная с необходимостью очистки подконвейерного пространства от просыпи транспортируемого груза, образующейся как за счёт его ссыпания через борта грузонесущей ветви ленты, так и самоочистки ленты при её взаимодействии с опорными устройствами на нерабочей ветви;
- безопасные условия эксплуатации для обслуживающего персонала;
- минимальный износ конвейерной ленты и опорных устройств на грузонесущей и нерабочей ветвях ленты;
- возможность передачи барабанными приводами увеличенного тягового усилия без увеличения числа приводных барабанов;
- оснащение мощных наклонных ленточных конвейеров тормозами с возможностью их размещения на валу приводного барабана или на оси разгрузочного барабана;
- оснащение наклонных ленточных конвейеров надёжно действующими ловителями с увеличенными тормозными усилиями;
- оснащение конвейеров эффективными средствами для очистки ленты и механизированной уборки просыпи из подконвейерного пространства.

Кроме того, как и любое другое оборудование, ленточные конвейеры должны удовлетворять другим общим требованиям, в том числе, характеризоваться минимальными капитальными затратами и эксплуатационными расходами.

В настоящее время на участке сортировки агломерата в аглоцехе используется ленточный конвейер СА-2. Техническая характеристика ленточного конвейера приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Техническая характеристика ленточного конвейера

Наименование	Параметры
1. Длина конвейера по трассе, мм	58000
2. Ширина, мм	1000
3. Скорость ленты, м/с	1,86
4. Производительность, т/ч	300
5. Электродвигатель	
- тип	АИРС180М6
- мощность, кВт	18,5
- число оборотов, мин ⁻¹	1000
6. Редуктор	
- передаточное число	28
7. Тормоз	
- тип	ТКТ-300

Производительность конвейера составляет 300 т/ч. Ввиду необходимости увеличения производительности агломашин требуется максимально возможная производительность конвейерной трассы и, соответственно, замена отдельных элементов с целью наиболее эффективной подачи материала. Для этого в данном проекте предлагается увеличение производительности ленточного конвейера СА-2 до 350 т/ч.

Увеличение производительности ленточного конвейера СА-2 будет достигнуто путём полной замены действующего привода на новый с повышением его мощности.

Модернизация ленточного конвейера СА-2 позволит увеличить подачу материала на агломашину и сократить цеховую себестоимость продукции.

Необходимое расчётное окружное (тяговое) усилие на ободе приводного барабана (общее усилие сопротивления движению ленты) загруженного горизонтального ленточного конвейера, определяется по формуле:

$$F_K = K_D \cdot L_{\Pi} \cdot \omega \cdot (q_{\Gamma} + q'_P + q''_P + 2 \cdot q_{л.ср.}) + K_1 \cdot I_B$$

где $K_D = 6$ - коэффициент, учитывающий дополнительные сопротивления и зависящий от длины конвейера;

$L_{\Pi} = 58$ м - длина конвейера;

$\omega = 0,06$ - коэффициент сопротивления движению ленты по роликоопорам и барабанам;

$$q_{\Gamma} = \frac{Q}{3600 \cdot v_{л}} = \frac{350 \cdot 10^4}{3600 \cdot 2} \approx 486,1 \text{ Н/м}$$

- масса груза, приходящаяся на 1 м длины ленты;

$Q = 350$ т/ч - заданная производи-

тельность конвейера;

$v_{л} = 2$ м/с - заданная скорость ленты конвейера;

$$q'_P = \frac{0,1 \cdot g \cdot G'_P}{I'_P} = \frac{0,1 \cdot 10 \cdot 44}{1,2} \approx 36,7 \text{ Н/м}$$

- линейная нагрузка от массы вращающихся частей роликоопор верхней ветви ленты;

$G'_P = 44$ кг - масса вращающихся частей одной роликоопоры верхней ветви ленты;

$I'_P = 1,2$ м - расстояние между роликоопорами верхней ветви ленты;

$$q''_P = \frac{0,1 \cdot g \cdot G''_P}{I''_P} = \frac{0,1 \cdot 10 \cdot 25}{2,4} \approx 10,4 \text{ Н/м}$$

- линейная нагрузка от массы вращающихся частей роликоопор нижней ветви ленты;

$G''_P = 25$ кг - масса вращающихся частей одной роликоопоры нижней ветви ленты;

$I''_P = 2,4$ м - расстояние между роликоопорами нижней ветви ленты;

$q_{л.ср.} = 20$ Н/м - средняя погонная нагрузка от массы ленты;

$K_1 = 1,05$; $I_B = 1,01$ - коэффициенты, учитывающие наличие бортов конвейера.

Тогда Необходимое расчётное окружное (тяговое) усилие на ободе приводного барабана составит $F_K = 12$ кН.

Расчётная мощность электродвигателя определяется по формуле:

$$P_{дв} = \frac{F_K \cdot v_{л} \cdot K}{\eta}$$

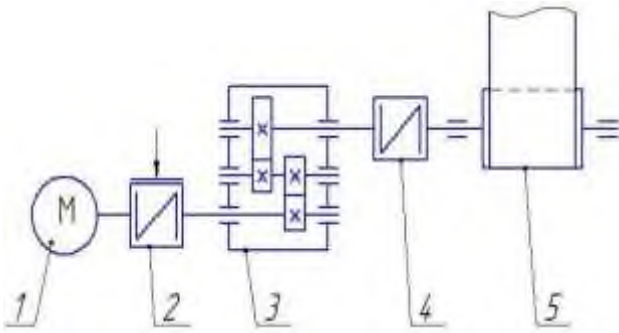
где $\eta = 0,94$ - общий КПД привода для загруженного конвейера с двухступенчатым редуктором;

$K = 1,15 \dots 1,2$ - коэффициент неучтённых потерь.

$$P_{дв} = \frac{12000 \cdot 2 \cdot 1,2}{0,94} \approx 30638,3 \text{ Вт} \approx 30,6 \text{ кВт.}$$

Кинематическая схема модернизированного привода ленточного конвейера представлена на рис. 1.

Выбран асинхронный трёхфазный электродвигатель типа АМУ225М6 с мощностью $P_{дв} = 30$ кВт, частотой вращения $n_{дв} = 1000$ мин⁻¹ и диаметром вала $d_{дв} = 60$ мм.



1 – электродвигатель; 2 – муфта МУВП с тормозом; 3 – редуктор; 4 – муфта зубчатая МЗ; 5 – конвейер ленточный.

Рис. 1 – Кинематическая схема модернизированного привода ленточного конвейера

Расчётная частота вращения приводного барабана без учёта толщины ленты определяется по формуле:

$$n_6 = \frac{60 \cdot v_l}{\pi \cdot D_{б.п.}}$$

где $D_{б.п.} = 1,0 \text{ м}$ - диаметр приводного барабана.

$$n_6 = \frac{60 \cdot 2}{3,14 \cdot 1,0} \approx 38,2 \text{ мин}^{-1}.$$

Тогда угловая скорость приводного барабана равна:

$$\omega_6 = \frac{\pi \cdot n_6}{30},$$

$$\omega_6 = \frac{3,14 \cdot 38,2}{30} \approx 4 \text{ с}^{-1}.$$

Угловая скорость электродвигателя равна:

$$\omega_{дв} = \frac{\pi \cdot n_{дв}}{30},$$

Сведения об авторах

Степко Татьяна Владимировна, старший преподаватель кафедры МТиО, Новотроицкий филиал НИТУ МИСиС». 462359, Оренбургская обл., г.Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. Тел.: 89033692678. E-mail: Bai_tanya1972@mail.ru

Нагорных Александр Юрьевич, студент, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСиС». 462359, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8.

$$\omega_{дв} = \frac{3,14 \cdot 1000}{30} \approx 104,7 \text{ с}^{-1}.$$

Общее передаточное число привода определяется по формуле:

$$u = \frac{n_{дв}}{n_6},$$

$$u = \frac{1000}{38,2} \approx 26,2.$$

Крутящий момент на приводном барабане определяется по формуле:

$$M_{б.п.} = \frac{F_K \cdot D_{б.п.}}{2},$$

$$M_{б.п.} = \frac{12000 \cdot 1,0}{2} = 6000 \text{ Н} \cdot \text{м}.$$

Выбираем цилиндрический двухступенчатый редуктор типа 2Ц2-250Н с передаточным числом $u_{ред} = 25$, номинальным крутящим моментом на тихоходном валу $M_{ном} = 7000 \text{ Н} \cdot \text{м}$ и диаметрами валов $d_{б.в.} = 60 \text{ мм}$ и $d_{т.в.} = 125 \text{ мм}$.

Крутящий момент на валу электродвигателя определяется по формуле:

$$M_{дв} = M_{б.в.} = \frac{P_{дв}}{\omega_{дв}},$$

$$M_{дв} = M_{б.в.} = \frac{30000}{104,7} \approx 286,5 \text{ Н} \cdot \text{м}.$$

Крутящий момент на тихоходном валу редуктора определяется по формуле:

$$M_{т.в.} = M_{б.в.} \cdot u_{ред},$$

$$M_{т.в.} = 286,5 \cdot 25 \approx 7162,5 \text{ Н} \cdot \text{м}.$$

УДК 621.778

НАПЛАВКА ДЕТАЛЕЙ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ИХ СТОЙКОСТИ

Нефедьев С.П., Тютеряков Н.Ш., Усатая Т.В.

Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова,
г. Магнитогорск

Аннотация. В статье представлен аналитический обзор информации по способам наплавки деталей металлургического оборудования, как технологической операции, позволяющей восстанавливать изношенные детали, придавать поверхности деталей требуемые свойства, или изготавливать само изделие с заданными эксплуатационными характеристиками.

Ключевые слова: наплавка, эксплуатационные свойства, наплавленный слой.

Важной задачей в работе металлургического оборудования стоит повышение эксплуатационных характеристик быстро изнашиваемых деталей. В зависимости от условий работы оборудования, его быстро изнашиваемые детали или узлы должны иметь ряд необходимых характеристик таких как с износостойкость, коррозионная, кавитационная стойкость, термостойкость и др.

Преимущество наплавки - возможность максимально увеличить срок службы оборудования за счет наплавки на рабочую поверхность детали, слоя обладающего рядом необходимых эксплуатационных свойств. Обычно вес наплавленного металла не превышает нескольких процентов от общей массы изделия. Наплавка позволяет изготовить само изделие из обычной дешёвой стали, поэтому с помощью наплавки достигается большая экономия дорогих материалов.

Ряд необходимых эксплуатационных свойств поверхности детали, например, сопротивление абразивному изнашиванию, определенным образом связан с химическим составом наплавленного металла и с высокой твердостью, поэтому многие наплавочные сплавы мало пластичны и могут образовывать в наплавленных слоях трещины. Легирование поверхностного слоя изделия осуществляется через наплавку различными материалами [1].

При наплавке детали, чтобы обеспечить ее рабочей поверхности необходимые эксплуатационные свойства, как правило, химический состав наплавленного слоя отличается от основного металла. Поэтому при восстановлении или изготовлении оборудования необходимо выполнять ряд технологических условий. Первое из таких условий это минимальное разбавление наплавленного слоя основным металлом, расплавляемым при нало-

жении валиков. Вследствие чего возрастает доля основного металла в процессе формирования наплавленного слоя. Второе индивидуально соблюдать технологические параметры наплавки для каждого материала детали и наплавочного [2-5].

Сейчас существует множество способов наплавки:

- ручная наплавка плавящимся электродом;
- автоматическая наплавка: порошковыми проволоками; проволоками сплошного сечения; порошковыми лентами.

При наплавке одним электродом, несмотря на простоту и надежность оборудования, устойчивость процесса и т.п. пока не удается получить более 30 кг наплавленного металла в час. При наплавке лентой имеются ограничения по ширине наплавленного слоя в один проход (200мм) и производительности процесса (50 кг\ч).

Высокое качество и производительность наплавки больших по габаритам деталей можно достичь: автоматической наплавкой порошковой лентой, порошковой проволокой, проволокой сплошного сечения с применением флюса [3,6,8].

Способ широкослойной наплавки двумя электродными проволоками представлен на рис. 1. Способ широкослойной наплавки порошковой лентой на рис. 2. Ширина наплавки двумя электродными проволоками равной $b_{в} = 80$ мм. При наплавке порошковой лентой, можно менять ширину наплавленного слоя, используя колебатели с диапазоном $b_{в1} = 40$ и 80мм. Шаг наплавки при использовании двух электродных проволок $H=4$ мм и при наплавке лентой соответственно $H_1 = 10-11$ мм.

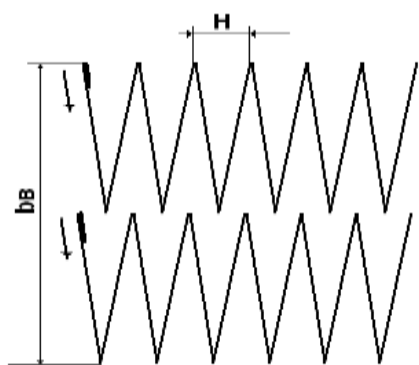


Рис. 1. Способ ширококослойной наплавки двумя электродными проволоками

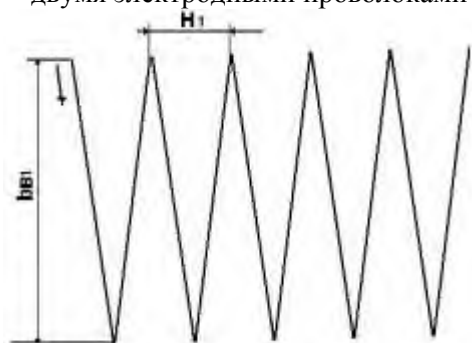


Рис. 2. Способ ширококослойной наплавки порошковой лентой

Одним из главных преимуществ наплавки колеблющимся электродом является более благоприятный термический цикл, малая глубина проплавления основного металла, в особенности при использовании широких порошковых лент. Наиболее благоприятные условия формирования общей сварочной ванны создаются при продольном расположении электрода в процессе колебаний. Причем скорость его колебаний может быть незначительной. При этом несомненна перспективность применения ширококослойной наплавки с высокоскоростными колеба-

ниями, позволяющими резко уменьшить долю основного металла в наплавленном. В целях повышения стойкости пояса тарельчатого питателя (сталь 3), звездочки одновалковой дробилки агломерата (сталь 3) к условиям эксплуатации предлагается применять ширококослойную наплавку порошковой лентой ПЛ-Нп-300Х25С3Н2Г2-Б-С и ПЛ-Нп-450Х31М-Б-У.

При ширококослойной наплавке порошковой лентой используется постоянный ток, преимуществом которого по сравнению с переменным током, является обеспечение высокой стабильности горения дуги, уменьшение разбрызгивания наплавленного металла и высокое качество наплавленной поверхности.

На рис. 3 представлен способ автоматической наплавки проволокой марки Св-04Х18Н9Т диаметром 2-3мм под слоем флюса марки АН-26 на наружные цилиндрические поверхности детали из материала чугуна. Минимальная толщина наплавленного слоя должна быть не менее 4мм, для обеспечения удовлетворительной механической обработки поверхности. Также возможно производить наплавку в смеси защитных газов состоящей из аргона 97% + углекислого газа 3%, проволокой аналогичного химического состава диаметром 1,2-2,0мм. При отсутствии дефектов в наплавленном металле позволяет использовать наплавленный слой металла как рабочий и (или) как подслой для дальнейшей наплавки с приданием необходимых специфических поверхностных свойств поверхности детали [7-9].

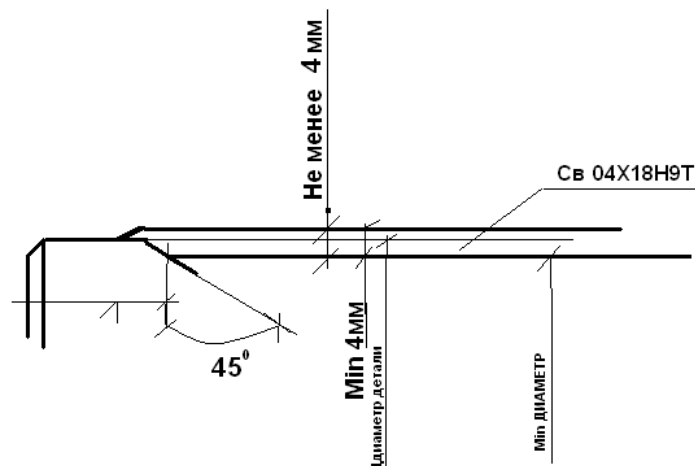


Рис. 3. Способ автоматической наплавки проволокой марки Св-04X18Н9Т диаметром 2-3мм под слоем флюса марки АН-26 на наружные цилиндрические поверхности детали из материала чугуна.

Широкое внедрение наплавки порошковой проволокой, порошковой самозащитной лентой позволяет довольно простым способом получать требуемый химический состав наплавленного слоя и расширить область применения [10-13].

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования РФ (проект № FZRU-2020-0011)

Литература

1. Галкин В.Д., Васючков А.В., Девятченко С.А., Нефедьев С.П., Дёма Р.Р., Харченко М.В., Ганин Д.Р. Способ восстановления наплавкой роликов машин непрерывного литья заготовок // Патент на изобретение RU 2668645 С1, 02.10.2018. Заявка № 2017125904 от 18.07.2017.
2. Галкин В.Д., Васючков А.В., Девятченко С.А., Нефедьев С.П., Дёма Р.Р., Тютеряков Н.Ш., Ганин Д.Р. Способ восстановления наплавкой поверхностей тел вращения // Патент на изобретение RU 2660537 С1, 06.07.2018. Заявка № 2017125906 от 18.07.2017.
3. Дема Р.Р., Ворожищев А.Н., Нефедьев С.П., Тютеряков Н.Ш., Харченко М.В., Горбунов А.В. Расчет геометрических размеров сформированного валика при плазменно-порошковой наплавке // Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ RU 2018610366, 10.01.2018. Заявка № 2016664030 от 21.12.2016.
4. Нефедьев С.П., Дёма Р.Р., Горбунов А.В., Тютеряков Н.Ш., Вдовин К.Н., Емелюшин А.Н. Порошковый сплав на основе железа для износостойкой наплавки и напыления // Патент на изобретение RU 2607066, 10.01.2017. Заявка № 2015108589 от 11.03.2015.
5. Romanenko D.N., Artemenko Yu.A., Emelyushin A.N., Dema R.R., Nefed'ev S.P., Zhuravlev G.M. Physical modeling of the mechanism of modification with wear-resistant surfacing // Chemical and Petroleum Engineering. 2017. Т. 52. № 11-12. С. 769-773.
6. Shapovalov A.N., Kalugina O.B., Dema R.R. Investigation of the structure of wear resistant coatings obtained by plasma powder surfacing // В сборнике: MATEC Web of Conferences. 2017. С. 02044.
7. Nefed'ev S.P., Dema R.R., Kharchenko M.V., Pelymskaya I.S., Romanenko D.N., Zhuravlev G.M. Experience in restoring hydraulic cylinder rods by plasma powder surfacing // Chemical and Petroleum Engineering. 2017. Т. 52. № 11-12. С. 785-789.
8. Колмыков В.И., Романенко Д.Н., Абышев К.И., Нефедьев С.П., Дема Р.Р. об использовании нитроцементованной стали 30ХГТ для резцов дорожных фрез // В сборнике: Современные проблемы сварочного производства. Сборник научных трудов. Под редакцией М.А. Иванова, И.А. Ильина. 2016. С. 290-299.
9. Tyuteryakov N.S., Dema R.R., Nefed'Ev S.P. Simulation and calculation of temperature distribution in roll fittings' guides in contact with the rolled strip // В сборнике: Procedia Engineering. 2016. С. 667-673.
10. Романенко Д.Н., Артёменко Ю.А., Емелюшин А.Н., Дема Р.Р., Нефедьев С.П., Журавлев Г.М. Физическое моделирование механизма модифицирования при

износостойкой наплавке // Химическое и нефтегазовое машиностроение. 2016. № 11. С. 28-31.

11. Нефедьев С.П., Дема Р.Р., Котенко Д.А. Абразивная и ударно-абразивная износостойкость твердых наплавленных покрытий // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Образование, здравоохранение, физическая культура. 2015. Т. 15. № 1. С. 103

12. Нефедьев С.П., Дема Р.Р., Котенко Д.А. Перспективы применения плазменной закалки для упрочнения дисковых ножей // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Metallurgy. 2015. Т. 15. № 1. С. 70-73.

13. Nefedev S.P., Dema R.R., Nefedeva S.A., Yaroslavtcev A.V. Microstructure of cast iron after plasma bleaching // Journal of Chemical Technology and Metallurgy. 2015. Т. 50. № 2. С. 213-216.

Сведения об авторах

Нефедьев Сергей Павлович, к.т.н., доцент, ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», 455000, Россия, Челябинская обл., г.Магнитогорск, пр. Ленина, 38. E-mail: sergeynefedyeff@gmail.com

Тютряков Наиль Шаукатович, к.т.н., доцент, ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», 455000, Россия, Челябинская обл., г.Магнитогорск, пр. Ленина, 38.

Усатая Татьяна Владимировна, к.т.н., доцент, ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», 455000, Россия, Челябинская обл., г.Магнитогорск, пр. Ленина, 38.

УДК 621.778

РАЗРАБОТКА СПОСОБА ГИДРОПОДАВЛЕНИЯ ОКАЛИНЫ В ТЕХНОЛОГИИ ГОРЯЧЕЙ ПРОКАТКИ

Дема Р.Р., Кувшинов Д.А., Харченко М.В., Артамонова Д.И.

Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова, г. Магнитогорск

Аннотация. В статье представлены результаты исследования окалинообразования в процессе горячей прокатки. Получены зависимости константы окисления от температуры полосы. Разработана математическая модель роста окалины, которая позволила определить толщину оксида в чистовой группе клетей прокатного стана.

Ключевые слова: горячая прокатка, окалина, прокатный стан, гидроудаление окалины.

Повышение стойкости прокатного оборудования на предприятиях горячей прокатки листового металла в настоящее время ведётся по многим направлениям, основные из которых: совершенствование геометрии профиля валка, фрикционных свойств его поверхности и использование смазочно-охлаждающих эмульсий с целью снижения контактного трения полосы с валками. Современное производство горячекатаного листа, благодаря автоматизации технологического процесса, осуществляется на высоких скорос-

тях и с значительными знакопеременными нагрузками в зоне контакта рабочих валков с полосой. Наиболее интенсивный износ рабочей поверхности валков наблюдается в последних чистовых группах клетей станов, где скорость прокатки достигает 10 м/с. Снижение окалинообразования в этой зоне может существенно снизить абразивный износ валков [1-5].

Как показала практика, проблема окалинообразования на поверхности горячекатаного листа не всегда может быть полно-

стью решена установкой высокоэффективных окалиноломателей (чернового и чистового). По данным зарубежных исследователей (Lundberg, S.-E., Gustavsson, T.) твёрдость окалина при температуре прокатки 900°C для FeO, Fe₂O₄ и Fe₂O₃ составляет соответственно 105, 366, и 516 HV.

На предприятиях, в зависимости роста толщины слоя окалина используются в основном для случая нагрева слитков в печи, где варьируют временем выдержки и температурой с целью получения рыхлой легко удаляемой окалина. Такие расчёты просто проверить, как в лабораторных условиях, так и на предприятии, адаптировав их под систему «чернового» гидроудаления окалина. Настройка «чистового» гидросбива осуществляется с помощью эмпирических данных, выбираемых таким образом, чтобы обеспечить гарантированное удаление ока-

лины с полосы. На рис. 1 представлена схема прокатной линии стана горячей прокатки, на которой видны два окалиноломателя перед черновой и чистовой группой клетей стана. Применение двух окалиноломателей широко распространено и обеспечивает хорошее качество готовой продукции. Однако при прокатке некоторых марок стали, требующих нагрева выше температуры 1100 °С, появляется проблема окалинообразования в чистовой клетей стана. Под действием деформирующих сил, по мере прохождения горячего листа через чистовые группы клетей стана, поверхность окалина приобретает сетчатую структуру. При достижении критических значений трещинообразования, большая часть окалина на поверхности листа превращается в абразивный порошок и поднимается в воздух, налипая на прокатные валки, а также оседая на вспомогательном оборудовании.

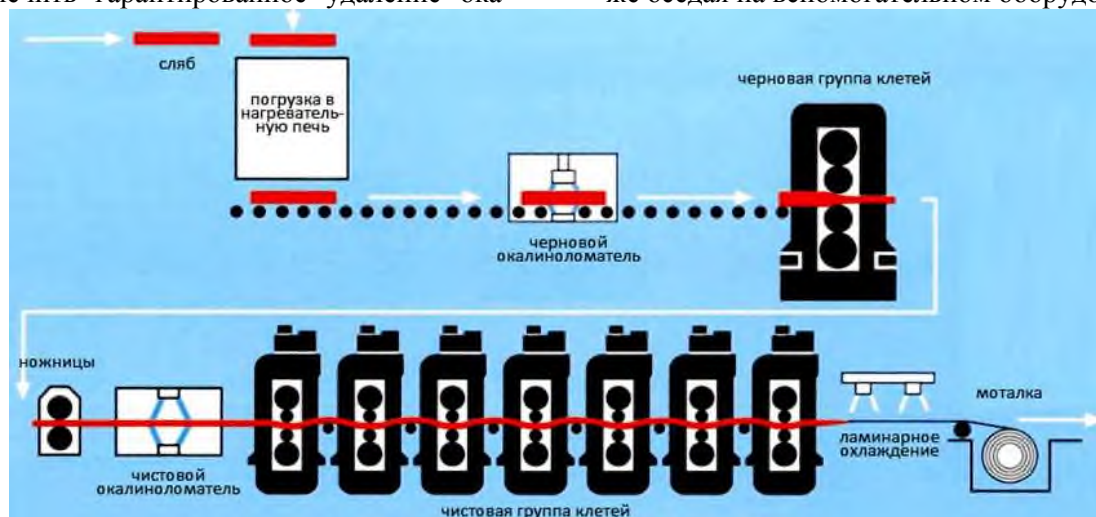


Рис. 1. Схема расположения клетей стана г/п.

Используя известные данные по росту толщины окалина, были получены зависимости константы окисления от температуры полосы (рис. 2). Была разработана математическая модель роста окалина, которая позволила определить толщину оксида в чистовой группе клетей стана г/п [2,4,8].

Распределение окалина по полосе в чистовой группе носит случайный характер. Под действием деформирующих сил, удлинения полосы, и термонапряжений вызванных подачей охладителя на полосу, происходит отслоение окалина в некоторых участках, образуя точки минимума, где толщина слоя окалина составляет не более 15 мкм,

тогда как в точках максимума толщина окалина приближается к 150-190 мкм. Проверку теоретических данных прямыми замерами толщины оксида не представляется возможным по причине скоростей полосы достигающих 10 м/с. Поэтому адекватность полученной математической модели можно проверить фотографическим методом, используя тепловизор (рис. 3).

Тёмные пятна на снимки показывают распределение окалина по поверхности горячей полосы. Таким образом, возникает необходимость установки дополнительной системы гидроудаления окалина [9-11].

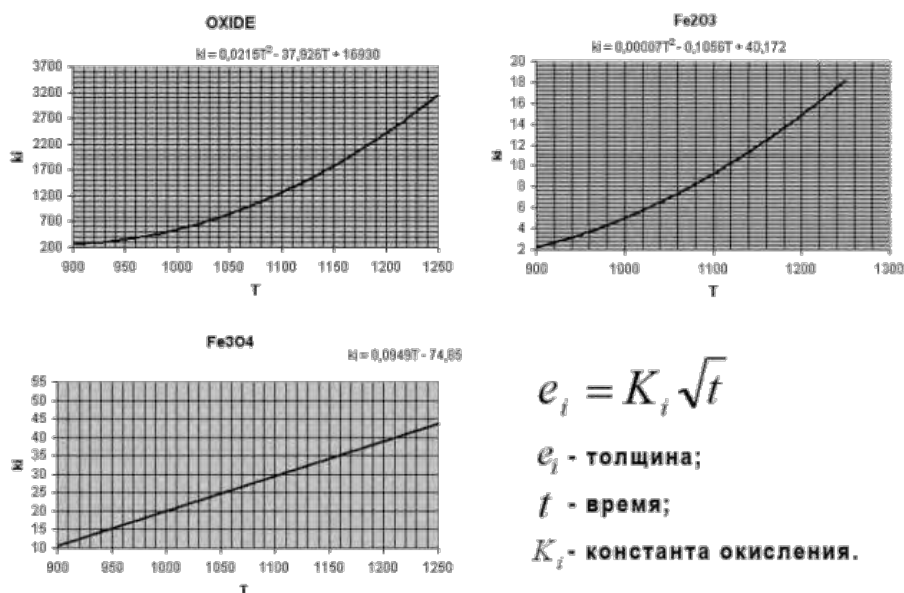


Рис. 2. Графики зависимости роста слоёв окислы

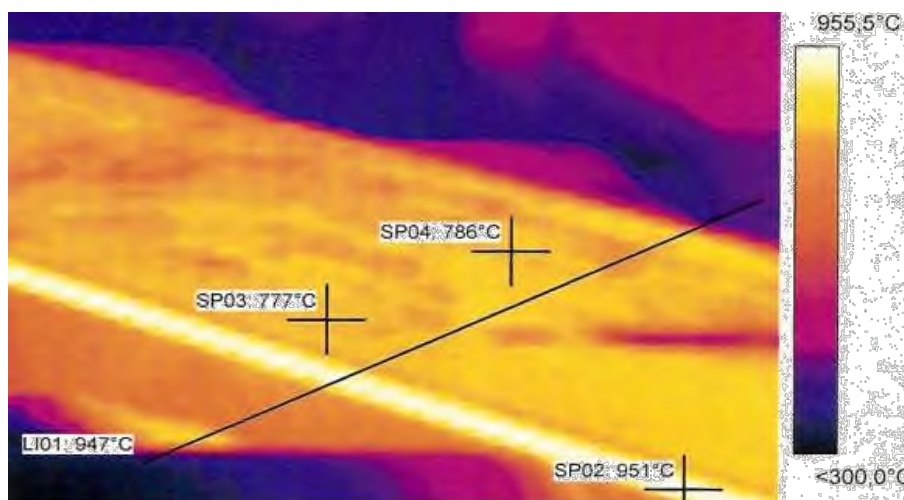


Рис. 3. Снимок полосы на выходе из чистой группы клетей стана г/п, полученный с помощью Thermacam

Внедрение предложенного технического решения по предварительным оценкам, позволит снизить абразивный износ прокатных и опорных валков последних клетей станов г/п до 5%, что составляет до 15 млн рублей экономического эффекта в год.

Работа выполнена при финансовой поддержке фонда РФФИ в рамках научного проекта № 20-48-7400244

Литература

1. Дема Р.Р., Кувшинов Д.А., Амиров Р.Н., Харченко М.В., Нефедьев С.П., Тютряков Н.Ш., Нефедова Е.В. Разработка и внедрение способа гидроудаления (гидроподавления) вторичной окислы на чистовых клетях станов горячей прокатки. Сообщение 4. экспериментальное и теоретическое исследование проблемы окисинообразования на участке чистовых групп клетей станов горячей прокатки с целью снижения экологической нагрузки на окружающую среду и обслуживающий персонал // Производство проката. 2016. № 2. С. 3-9.
2. Дема Р.Р., Кувшинов Д.А., Степанищев А.Е. Финишное гидроудаление вторичной окислы района последних чистовых групп клетей станов г/п // В сборнике: Наука и образование в жизни современного общества. Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции: в 14 томах. 2015. С. 48-50.
3. Дема Р.Р., Кувшинов Д.А., Амиров Р.Н., Нефедьев С.П., Тютряков Н.Ш. Разра-

- ботка и внедрение способа гидроудаления (гидроподавления) вторичной окалины в чистовых клетях станов горячей прокатки. Сообщение 3. разработка и проектирование системы гидроудаления окалины в чистовых группах клетей станов горячей прокатки листового металла // Производство проката. 2015. № 10. С. 27-33.
4. Дёма Р.Р., Кувшинов Д.А., Амиров Р.Н., Степанищев А.Е. Разработка и внедрение способа гидроудаления (гидроподавления) вторичной окалины на чистовых клетях станов горячей прокатки. Сообщение 1. теоретическое обоснование проблемы окалинообразования на участке чистовых групп клетей станов горячей прокатки // Производство проката. 2015. № 8. С. 7-11.
 5. Дёма Р.Р., Кувшинов Д.А., Амиров Р.Н., Гатаулина Ю.Х. Разработка и внедрение способа гидроудаления (гидроподавления) вторичной окалины на чистовых клетях станов горячей прокатки. Сообщение 2. математическое моделирование температурного режима прокатки для определения условий работы системы гидроудаления окалины // Производство проката. 2015. № 9. С. 3-9.
 6. Колдин А.В., Дёма Р.Р., Кувшинов Д.А., Мазнин Д.Н. Использование методов математического моделирования и исследование теплообмена при струйном охлаждении на участке ламинарного охлаждения полосы стана 2000 г.п. ОАО "ММК" // В сборнике: Современные проблемы горно-металлургического комплекса. Энергосбережение. Экология. Новые технологии. X Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием. 2013. С. 184-186.
 7. Платов С.И., Дёма Р.Р., Кувшинов Д.А. Устройство для распыления жидкости // Патент на полезную модель RU 110663 U1, 27.11.2011. Заявка № 2011123996/05 от 14.06.2011.
 8. Дёма Р.Р., Кувшинов Д.А., Галкин В.В. Возможность установки дополнительных систем гидроудаления окалины в современных цехах производства горячекатаного проката // В сборнике: Процессы и оборудование металлургического производства. Межрегиональный сборник научных трудов. под редакцией С. И. Платова. Магнитогорск, 2009. С. 268-272.
 9. Антонюк В.В., Федин А.Г., Мустафин В.А., Дёма Р.Р., Платов С.И., Амиров Р.Н., Колдин А.В., Харченко М.В. Опыт настройки и управления тепловым состоянием рабочих валков широкополосного стана 2000 г.п. ПАО "Магнитогорский металлургический комбинат" // В сборнике: XI МЕЖДУНАРОДНЫЙ КОНГРЕСС ПРОКАТЧИКОВ. Материалы конгресса. 2017. С. 84-87.
 10. Платов С.И., Дёма Р.Р., Латыпов О.Р., Банщиков В.С., Мустафин В.А., Харченко М.В., Терентьев Д.В. Исследование влияния температурно-скоростных режимов горячей прокатки на процесс окалинообразования // Технология металлов. 2020. № 12. С. 36-40.
 11. Платов С.И., Дёма Р.Р., Латыпов О.Р., Банщиков В.С., Мустафин В.А., Харченко М.В., Тютюряков Н.Ш. Совершенствование технологии горячей прокатки с целью снижения дефекта "вкатанная окалина" // Технология металлов. 2020. № 11. С. 38-45.

Сведения об авторах

Дёма Роман Рафаэлович, к.т.н., доцент, ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», 455000, Россия, Челябинская обл., г.Магнитогорск, пр. Ленина, 38. E-mail: demarr78@mail.ru

Кувшинов Дмитрий Анатольевич, инженер, ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», 455000, Россия, Челябинская обл., г.Магнитогорск, пр. Ленина, 38.

Харченко Максим Викторович, к.т.н., доцент, ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», 455000, Россия, Челябинская обл., г.Магнитогорск, пр. Ленина, 38. E-mail: kharchenko.mv@bk.ru

Артамонова Дарья Игоревна, студент, ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», 455000, Россия, Челябинская обл., г.Магнитогорск, пр. Ленина, 38.

УДК 621.778

ПРОКАТКА ТРУДНОДЕФОРМИРУЕМЫХ СТАЛЕЙ НА СТАНАХ ГОРЯЧЕЙ ПРОКАТКИ

Харченко М.В., Дема Р.Р., Латыпов О.Р.

Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова,
г. Магнитогорск

Аннотация. В статье представлены результаты исследования системы для приготовления и дозированной подачи водно-масляной дисперсии на опорные валки клетей чистовой группы стана горячей прокатки.

Ключевые слова: горячая прокатка, горячекатаный прокат, прокатные валки, режим смазывания.

В настоящее время металлургическим предприятиям с целью стабильной работы на рынках металлопродукции необходимо постоянно осваивать новые виды продукции. Не является исключением ОАО «ММК», на котором в 2008 г. была принята программа «Акцептации автолиста ОАО «ММК» у иностранных автопроизводителей». В рамках данной программы предусматривается освоение нового производства и использования горячекатаного травленого металлопроката с промасливанием, применяемого при производстве дисков колес автомобилей. Помимо этого, на предприятии ОАО «ММК» постоянно ведется наращивание объемов производства специальных марок сталей с улучшенными механическими свойствами (трубные). Особенностью данных марок сталей является большое значение величины сопротивления деформации при прокатке (σ_s), вследствие чего механическое оборудование

испытывает повышенные нагрузки, что отрицательно сказывается на его работоспособности. С целью снижения удельных давлений при прокатке горячекатаных полос на ОАО «ММК» в условиях стана 2000 г.п. закуплено, установлено и смонтировано оборудование системы подачи технологической смазки MIDAS на опорные валки клетей производства голландской фирмы Buhgal BV. Данная система предназначена для приготовления и дозированной подачи водно-масляной дисперсии на опорные валки клетей чистовой группы стана горячей прокатки. Установка MIDAS позволит снизить технологические нагрузки на исполнительные механизмы клетей стана, повысить качество прокатываемой полосы. Монтаж оборудования и опытная прокатка металлопроката был произведена в 2008 г. и получены первые результаты (см. рис.1).

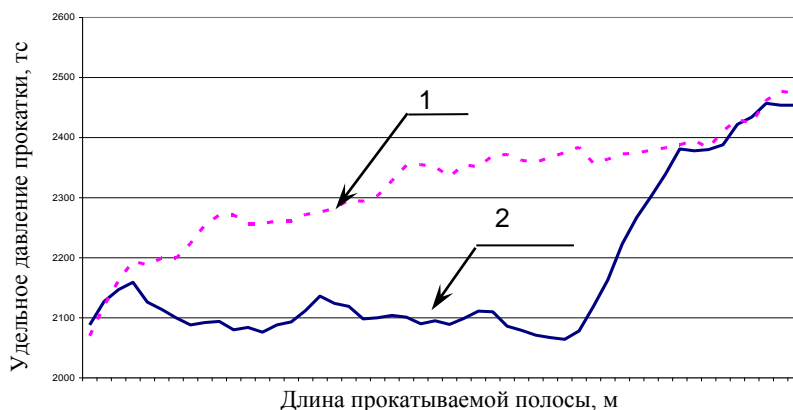


Рис. 1. Распределение удельного давления (тн) по длине прокатываемой полосы при подачи смазочного материала на опорные валки 7-ой клетки стана 2000 г.п. ОАО «ММК»

- 1 - прокатка без подачи смазочного материала;
- 2 прокатка с использованием системы подачи технологической смазки MIDAS

На рисунке 1 видно, что при включении системы подачи смазочного материала происходит снижение усилия на валки при прокатке. Возрастание усилий на конце полосы объясняется конструктивной особенностью включения (отключения) данной системой, позволяющей обеспечить захват переднего конца последующей полосы [1-5].

Применение данной системы наглядно показывает преимущества, однако в настоящее время отсутствуют рекомендации и четкие методики для определения технологических режимов подачи технологической смазки на опорные валки, поскольку при чрезмерной подаче смазки возможна пробуксовка прокатываемой полосы, а при недостаточной подаче не будет наблюдаться требуемого эффекта.

Согласно проведенным исследованиям по применению режимов смазывания как опорных, так и рабочих валков путем подачи смазочного жидкого материала валки станков (опорные или рабочие) основной эффект – снижение удельной работы силы трения между рабочим и опорным валком. Учитывая относительно большие удельные давления и относительно большую линейную скорость прокатки, на наш взгляд наиболее возможный режим реализации трения – эластогидродинамической [6-8].

Целью настоящей работы является разработка технологических режимов и освоение системы подачи технологической смазки на опорные валки; а также оценка влияния технологической смазки на энергосиловые параметры прокатки.

В основу решения эластогидродинамической задачи положены условия полного разделения контактируемых тел слоем смазочного материала при упругих деформациях взаимодействующих тел в зоне силового контакта. При этом конечными целями решения задачи являются: определение толщины масляного слоя, разделяющего контактируемые поверхности, а также определение энергетических потерь в жидком слое и тепловыделения при относительном движении.

При разработке методики эластогидродинамического расчета используются безразмерный параметр λ , характеризующий режим трения в контакте качения, который принимает отношение толщины смазочного слоя h_0 к приведенному среднеквадратичному значению шероховатости R_a поверхности контактирующих тел [1, 2]:

$$\lambda = \frac{h_0}{\sqrt{R_{a1}^2 + R_{a2}^2}}$$

где R_{a1} и R_{a2} - среднеарифметическое отклонение шероховатости контактирующих поверхностей, мкм;

h_0 - толщина смазочной пленки, мкм.

Известно [1,2], что при $\lambda < 1$ возникает сухое трение, значительно повреждаются трущиеся поверхности и нельзя обеспечить работоспособность быстроходного подшипника. При $1 < \lambda < 1,5$ происходит износ поверхностей. В этих условиях существует смешанное трение - сочетание граничного и жидкостного, при этом долговечность подшипника может иногда быть несколько меньше расчетной. При $1,5 < \lambda < 3$ кратковременно возникает контактное трение, однако в целом режим близок к жидкостному и контактно-гидродинамическая теория смазки уже дает вполне приемлемые и подтвержденные практикой результаты. Долговечность подшипника здесь равна расчетной. При $3 < \lambda < 4$ трение почти полностью жидкостное, износ крайне незначителен. Долговечность превышает расчетную. При $\lambda > 4$ трение полностью жидкостное и долговечность подшипника, как минимум, вдвое превышает расчетную [9-12].

Данный параметр $\lambda > 4$ является основным условием реализации режима эластогидродинамической (жидкостной) смазки и его возможно достичь только при определённой толщине масляной плёнки h_0 .

При решении эластогидродинамической задачи учитывается то, что взаимодействующие поверхности упруго деформируются. Для определения деформаций используются различные решения (по Буссинески, по Герцу-Беляеву, по Фламанту и др.). Смазочный материал рассматривается как ньютоновская жидкость, причем считается, что вязкость зависит от давления и описывается формулой Баруса [1, 2]

Параметры шероховатости контактирующих поверхностей были замерены в условиях действующего производства при помощи профилометра. В качестве объекта исследования измерялись параметры шероховатости опорных и рабочих валков 7, 8, и 9 –ой клетки стана 2000 г.п. в качестве примера на рис. 2 приведены результаты замеров параметров на рабочем нижнем валке 7-ой клетки.

Для определения толщины масляной пленки (h_0) воспользуемся приближенной формулой И.Д. Ратнера, область действия при изменении температуры в пределах 40...120 С°[1]:

$$h_0 = 3,17 \cdot (\eta_0 \cdot U_{\Sigma})^{0,75} \cdot \alpha^{0,6} \cdot \rho_{np}^{0,4} \cdot q_n^{-0,15}, [\text{мкм}]$$

где η_0 – динамическая вязкость масла при атмосферном давлении и рабочей температуре, Па·с;

U_{Σ} – суммарная скорость качения на контакте, м/с;

α – пьезокоэффициент вязкости, изменяющийся в пределах $2,4...1,7 \cdot 10^{-2}$, Па⁻¹;

ρ_{np} – приведенный радиус кривизны поверхностей трения, м;

q_n – нагрузка на единицу длины контакта, Н/м.

Формула И.Д. Ратнера справедлива для расчета толщины масляной пленки в процессе работы зубчатых передач и подшипниках качения. Для подсчета использовали данную формулу, руководствуясь тем, что процесс взаимодействия опорного и рабочего валков можно представить в виде схожего процесса взаимодействия ролика и кольца в подшипнике качения.

Нагрузка на единицу длины q_n есть распределенная нагрузка между рабочим и опорным валком, определенная по методике [3].

Основными параметрами, от которых зависит результат этих вычислений являются: динамическая вязкость и суммарная ско-

рость прокатки. Так как суммарная скорость прокатки величина экспериментальная, основу формулы И.Д. Ратнера составляет динамическая вязкость, которую можем определить из зависимости Баруса с учетом контактного давления.

$$\eta = \eta_0 \cdot e^{\alpha \cdot p}$$

После произведенных вычислений коэффициента λ результат показал, что в процессе использования данной установки для подачи дисперсной смеси на опорные валки чистовой группы клетей стана 2000 горячей прокатки происходит полное разделение контактирующих поверхностей в каждой точке соприкосновения что и подразумевает образование режима эластогидродинамики по всей длине бочки (см. рис.3).

Данный режим прокатки (с полным разделением контактирующих поверхностей) существенно сказывается на экономии электроэнергии, на снижении температуры валков, на качестве прокатанного листа.

Но самыми существенными параметрами присутствия эластогидродинамического эффекта являются: снижение усилия при прокатке (в зависимости от монтажа) от 8,5-14,1%, увеличение срока службы валков на несколько десятков км проката и увеличение объемов производства на 86% [9-13].

При использовании автоматизированной подачи смазочного материала на опорные валки было достигнуто: увеличение ресурса рабочих и опорных валков между пере-валками, так как появилась возможность реализации жидкостной смазки (эластогидродинамической), снижение энергосиловых характеристик.

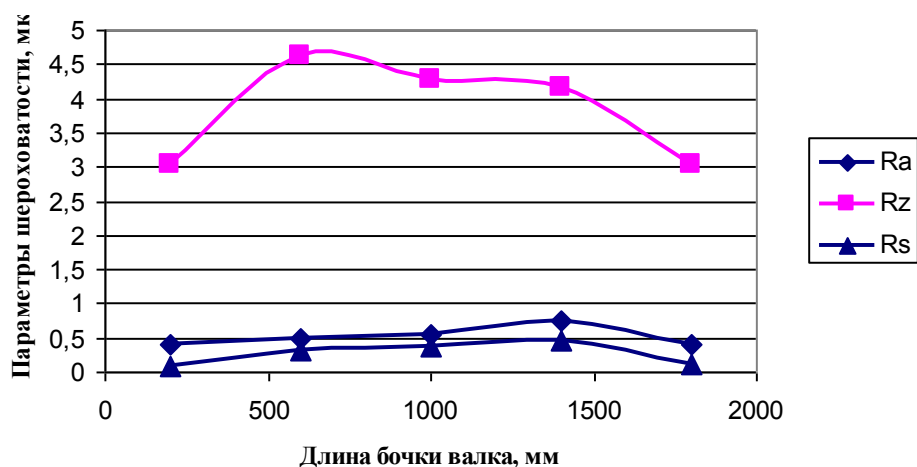


Рис. 2. Измеренные параметры шероховатости по длине бочки валка нижнего рабочего 7-ой клетки стана 2000 г.п

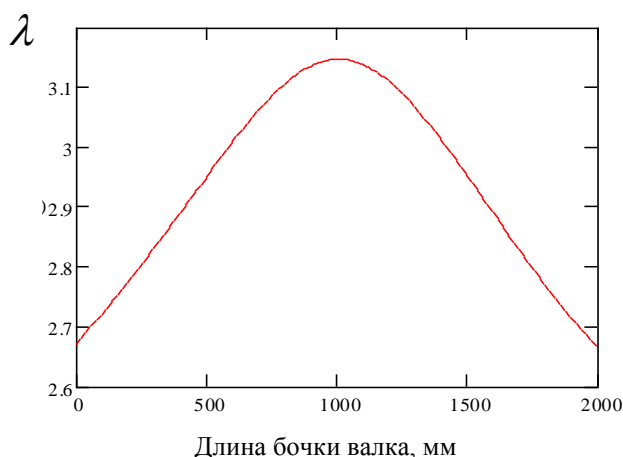


Рис. 3. Расчетное значение безразмерного параметра λ по длине бочки вала для 7-ой клетки стана 2000 г.п.

Система подачи смазочного материала MIDAS представляет собой полностью автоматизированный комплекс, установленной на Магнитогорском металлургическом комбинате в условиях стана 2000 г.п. В настоящее время отсутствуют четкие методики для определения режимов подачи смазочного материала, что показывает актуальность заявляемой проблемы на данном этапе работы [14-17].

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования РФ (проект № FZRU-2020-0011)

Литература

1. Коднир Д.С. Контактно-гидродинамический расчет роликоподшипников. - М.: ВНИИПП, 1972. - 121 с.
2. Коднир Д.С. Контактная гидродинамика смазки деталей машин. - М.: Машиностроение, 1976. - 304 с.
3. Целиков А.И., Полухин П.И., Гребенник В.М. Машины и агрегаты металлургических заводов. В.3-х томах. Т.3. - М.: Металлургия, 1988. - 680 с.
4. Дема Р.Р., Харченко М.В., Латыпов О.Р. Опыт применения технологической смазки в технологии горячей прокатки полосы // В сборнике: XII Всероссийский съезд по фундаментальным проблемам теоретической и прикладной механики. Сборник трудов в 4-х томах. 2019. С. 453-455.
5. Харченко М.В., Платов С.И., Дема Р.Р., Колдин А.В., Латыпов О.Р., Кинзина И.И. Компьютерное и математическое моделирование процесса горячей прокатки с применением смазочных материалов в программном комплексе DEFORM-3D. Сообщение 3. Исследование напряженного состояния в системе "опорный валок-рабочий валок" при листовой горячей прокатке с применением технологической смазки // Производство проката. 2019. № 11. С. 13-18.
6. Дема Р.Р., Платов С.И., Харченко М.В., Латыпов О.Р., Калугина О.Б., Колдин А.В., Кургузов С.А. Компьютерное и математическое моделирование процесса горячей прокатки с применением смазочных материалов в программном комплексе DEFORM-3D. Сообщение 2. Компьютерное моделирование процесса контактного взаимодействия "опорный валок-рабочий валок" при листовой горячей прокатке с применением технологической смазки // Производство проката. 2019. № 9. С. 8-12.
7. Платов С.И., Дема Р.Р., Харченко М.В., Амиров Р.Н., Латыпов О.Р., Кондрин К.А. Разработка модели прогнозирования энергосиловых параметров горячей прокатки при подаче смазочного материала на валки // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. 2019. № 12. С. 93-99.
8. Дема Р.Р., Харченко М.В. Результаты опытной эксплуатации и сравнительная оценка эффективности отечественного смазочного материала "РОСОЙЛ-МГП" в технологии производства горячего проката // В сборнике: Трибология - машиностроению. Труды XII Международной научно-технической конференции, посвященной 80-летию ИМАШ РАН. 2018. С. 168-171.

9. Дема Р.Р., Харченко М.В., Шолом В.Ю., Абрамов А.Н. Опыт применения отечественного смазочного материала "РОСОЙЛ-МГП" в технологии производства полосы на непрерывном широкополосном стане горячей прокатки // Кузнечно-штамповочное производство. Обработка материалов давлением. 2018. № 11. С. 27-32.
10. Платов С.И., Латыпов О.Р., Дема Р.Р., Харченко М.В., Амиров Р.Н., Мустафин В.А., Калугина О.Б. Сравнительная оценка методик для расчета усилий при широкополосной горячей прокатке // Наука и производство Урала. 2018. № 14. С. 51-55.
11. Дема Р.Р., Амиров Р.Н., Харченко М.В., Харченко А.А., Леванцевич М.А., Максимченко Н.Н., Белый А.Н. Определение воздействующих параметров на эффективность работы системы подачи технологической смазки непрерывных широкополосных станов горячей прокатки // Вестник Донецкого национального технического университета. 2016. № 4 (4). С. 27-31.
12. Kharchenko M.V., Dema R.R., Bilichenko V.I. Energy reduction technologies based on the lubricant supply in the roll contact system "quarto" during the hot strip rolling // Materials Science Forum. 2016. Т. 870. С. 446-453.
13. Дема Р.Р., Харченко М.В., Платов С.И. Теория и практика применения технологической смазки при широкополосной горячей прокатке. - Магнитогорск, 2013.
14. Дема Р.Р., Харченко М.В., Горбунова А.А. Теоретическое исследование влияния режимов подачи смазочного материала на изменение энергозатрат при горячей прокатке на стане 2000 ОАО "Магнитогорский металлургический комбинат" // Производство проката. 2013. № 2. С. 11-13.
15. Дема Р.Р., Харченко М.В., Горбунова А.А. Расчет усилий при горячей прокатке на стане 2000 ОАО "Магнитогорский металлургический комбинат" с применением системы подачи технологической смазки на основе учета напряженно-деформированного состояния в очаге деформации // Производство проката. 2013. № 3. С. 14-16.
16. Платов С.И., Дема Р.Р., Харченко М.В., Ларкин К.Е., Горбунов А.В., Кузнецов А.В., Ветренко А.Г. Разработка рекомендаций по повышению энергоэффективности эксплуатации системы подачи технологической смазки при прокатке на НШСГП 2000 ОАО "ММК" // Сталь. 2012. № 2. С. 52-55.
17. Платов С.И., Румянцев М.И., Дема Р.Р., Харченко М.В. эффективность процесса горячей прокатки с подачей смазочного материала между опорным и рабочим валками на непрерывном широкополосном стане горячей прокатки 2000 ОАО "ММК" // Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова. 2011. № 4 (36). С. 19-21.

Сведения об авторах

Харченко Максим Викторович, к.т.н., доцент, ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», 455000, Россия, Челябинская обл., г.Магнитогорск, пр. Ленина, 38. E-mail: kharchenko.mv@bk.ru

Дема Роман Рафаэлевич, к.т.н., доцент, ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», 455000, Россия, Челябинская обл., г.Магнитогорск, пр. Ленина, 38. E-mail: demarr78@mail.ru

Латыпов Олег Рафикович, аспирант, ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», 455000, Россия, Челябинская обл., г.Магнитогорск, пр. Ленина, 38.

УДК 629.113

КЛАССИФИКАЦИЯ ВЫСОКОПРОЧНЫХ АВТОМОБИЛЬНЫХ МАРОК СТАЛИ

Харченко М.В., Латыпов О.Р.

Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова, г. Магнитогорск

Гавриш П.В.

Новотроицкий филиал НИТУ «МИСиС», г. Новотроицк

Аннотация. В статье представлены результаты исследования современной классификации высокопрочных марок автомобильных сталей. Установлено, что освоение производства данных марок стали, возможно лишь на предприятиях, имеющих передовое оборудование мирового уровня.

Ключевые слова: классификация, высокопрочная сталь, автомобильная сталь.

Снижение производственных затрат и возрастающие требования топливной экономичности, безопасности и увеличения сроков эксплуатации автомобилей - решение этих проблем лежит в плоскости повышения конструктивной прочности, износостойкости, коррозионной стойкости различных узлов и кузова автомобиля при уменьшении его массы [1-7].

В начале 90-х годов прошлого века перспектива распространения на автомобильном рынке новых композиционных материалов заставила ведущих производителей стали объединить усилия по разработке новых материалов. Интеграция крупнейших мировых производителей сталей для автомобилестроения: JFE Steel Corporation (Япония), Thyssen Krupp Stahl AG (Германия), SSAB (Швеция), United States Steel Corporation (США) и др. - осуществляется в рамках различных инициативных программ, координируемых Комитетом по применению сталей в автомобильной промышленности (AUTOC CO) Международного института чугуна и стали (International Iron and Steel Institute, IISI). Целью данных программ является создание сверхлегких, экономичных, безопасных для человека и окружающей среды автомобилей. Машины, разработанные на основе новых конструкторских решений и новых высокопрочных сталей, должны стать максимально комфортными, легкими в управлении, но без повышения базовой стоимости. Комитет координирует усилия более чем 30 ведущих мировых производителей металлопроката по систематизации перспективных сталей, разработке новых и внедрению уже существующих марок сталей в автомобильную промышленность. Основные направления координационных программ, проводимых под

эгидой AUTOCO PSI схематично представлены в таблице 1.

Для устранения возможной путаницы в определениях и стандартах различных стран в рамках USLAB были введены собственные категории прочности, определяемые величиной предела текучести (см. таблицу 2) для автопроката толщиной 0,65-2,0 мм. [8-12]

Программа USLAB определила [1], что корпус автомобиля должен на 90% состоять из высокопрочных и сверхвысокопрочных сталей. Наиболее подходящая категория стали (по данной классификации) и соответствующая ей конкретная марка для каждого конструкционного элемента автомобиля должна подбираться экспертами поставщиков. Вопрос выбора сверхвысокопрочной марки стали является наиболее важным, поскольку в этом случае на первое место выходит способность стали пластически деформироваться в процессе изготовления деталей автомобиля. Распределение различных видов стали в кузове автомобиля на настоящее время предоставлен на рис. 1.



Рис. 1. Распределение различных видов стали в кузове автомобиля

Таблица 1. Основные направления координационных программ, проводимых под эгидой AUTOCO ISI

		
Программа создания сверхлегких, высокопрочных стальных корпусов (Ultralight steel Auto Body, ULSAB)	Программа создания ультра-легких стальных дверей и капотов (Ultralight Steel Auto Closure, ULSAC)	Программа создания ультра-легких стальных систем подвески (Ultralight Steel Auto Suspensions, ULSAS)
Снижение веса корпуса на 25% по сравнению с базовыми моделями того или иного класса, без увеличения его стоимости Увеличение прочности на кручение на 80% Увеличение прочности на изгиб на 52% Соответствие всем «краш» нормам	Снижение веса на 42% по сравнению с базовыми моделями того или иного класса, без увеличения стоимости Снижение веса дверей на 22% по сравнению с лучшими в своем классе дверями с ребрами жесткости	Снижение веса на 34% по сравнению с существующими конструкциями Приближение к весу систем на основе сплавов алюминия при снижении стоимости на 30%

Таблица 2. Категории прочности по программе USLAB

Предел текучести, МПа	Категории USLAB	Примечания
>140	Низкоуглеродистые мягкие стали (mild steels)	На сегодняшний день наиболее часто используются в современном автомобилестроении, поскольку легко подвергаются процессам формования, штамповки, вырубки и т.п.
>210	Высокопрочные стали (high strength steels)	В концепции USLAB занимают до 80%
>550	Сверхвысокопрочные стали (ultra high strength steels)	Для изготовления внешних конструктивных элементов, которые могут подвергаться ударному воздействию при столкновении. В основном для поперечных элементов нижней части корпуса

Программа разработки общей концепции (Advanced Vehicle Concepts, ULSABCAVC) является логичным продолжением и развитием программ ULSAB и самой последней инициативой ISI, направленной, в частности, на создание новых сталей и технологий их изготовления, а также разработку новых дизайнерских решений для автомобилей, отвечающих т.н. критериям SAFE (Safe, Affordable, Fuel efficient, Environmentally friendly). Безопасность (Safe): соответствие самым высоким требованиям безопасности. Приемлемая стоимость (Affordable). Топлив-

ная экономичность (Fuel Efficient): расход топлива для машин класса должен составить 3,2- 4,5 литра на 100 км Экологичность (Environmentally friendly): применение сталей с гарантированной возможностью полной вторичной переработки и снижение до минимума вредных выхлопов. Для решения этой задачи используют стали различных классов прочности при их оптимальном соотношении. Если в концепции ULSAB около 70% составляют стали с пределом прочности не более 450 МПа, то в концепции ULSAB-AVC их доля не превышает 15%, в то время как до

55% составляют стали с пределом прочности 800-1000 МПа.

Классификация сталей, принятая на металлургических предприятиях изображена на рис. 2. Классификационными признаками являются прочностные свойства (характери-

зуемые пределом текучести или пределом прочности) и пластичность (характеризуемая полным удлинением при растяжении продольных образцов). Подробно особенности каждого из типов стали будут рассмотрены ниже [1].

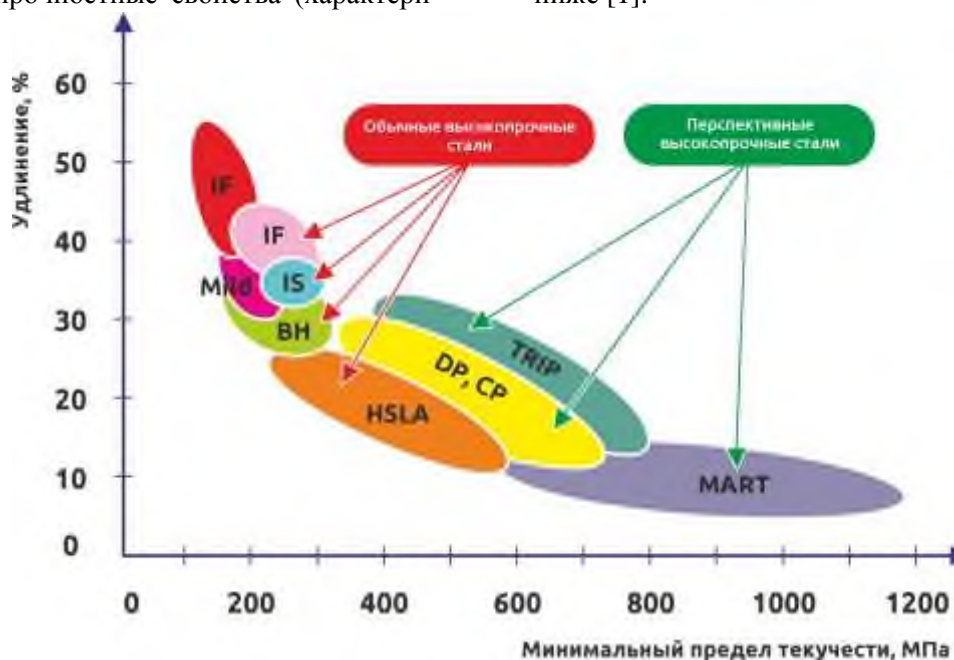


Рис. 2. Классификация современных автомобильных сталей

Изотропные стали (isotropic (IS) steels). IS стали обладают одинаковыми прочностными и прочими характеристиками независимо от направления приложенной нагрузки. Легирование упрочняющими элементами (марганец, кремний и др.) в совокупности с контролируемым процессом прокатки обеспечивают изотропность структуры IS сталей.

Стали, упрочняемые сушкой лакокрасочного покрытия (Bake-hardenable (BH) steels). Преимуществом BH сталей является то, что упрочняемость достигается в едином технологическом цикле сушки лакокрасочного покрытия. Упрочнение происходит в два этапа. Высокопрочный прокат листовой стали, обладая исходной высокой пластичностью и низким значением предела текучести (сравнимыми с аналогичными показателями для низкоуглеродистых мягких сталей), приобретает высокую прочность при холодном прессовании с последующим дополнительным упрочнением (повышение пределов текучести и прочности) после сушки лакокрасочного покрытия при температуре $>150\text{ }^{\circ}\text{C}$. При размножении дислокаций в процессе прессования (растяжения) происходит перераспределение междоузельных атомов растворенного углерода в матричной фазе с последующим их закреплением, вслед-

ствие сушки, на этих дефектах кристаллического строения. Мелкозернистая структура, обеспечиваемая легированием алюминием и др. элементами, а также пониженное содержание вредных примесей, увеличивает количество углерода на границе зерна и тем самым существенно поднимает верхний предел упрочняемости BH-сталей.

Упрочняемость проката зависит от количества растворенного углерода, колебания, содержания которого влияют на стабильность прочностных свойств. Легирование ниобием и/или титаном с последующим высокотемпературным отжигом (после прокатки) обеспечивают необходимое выделение растворенного углерода из карбидов этих металлов, а также стабильность упрочняемости BH-сталей.

Стали без фаз внедрения (Interstitial Free (IF) steels). Высокопластичные IF стали, структура которых стабилизирована микродобавками титана или/и ниобия, содержат сверхнизкое количество углерода ($<0,005\%$), который совместно с азотом полностью связан в карбиды, нитриды и карбонитриды. Прочность обусловлена упрочнением твердого раствора кремнием, марганцем и фосфором. Микроструктура стали без фаз внедрения под увеличением $\times 1000$ отображена на рис. 3.

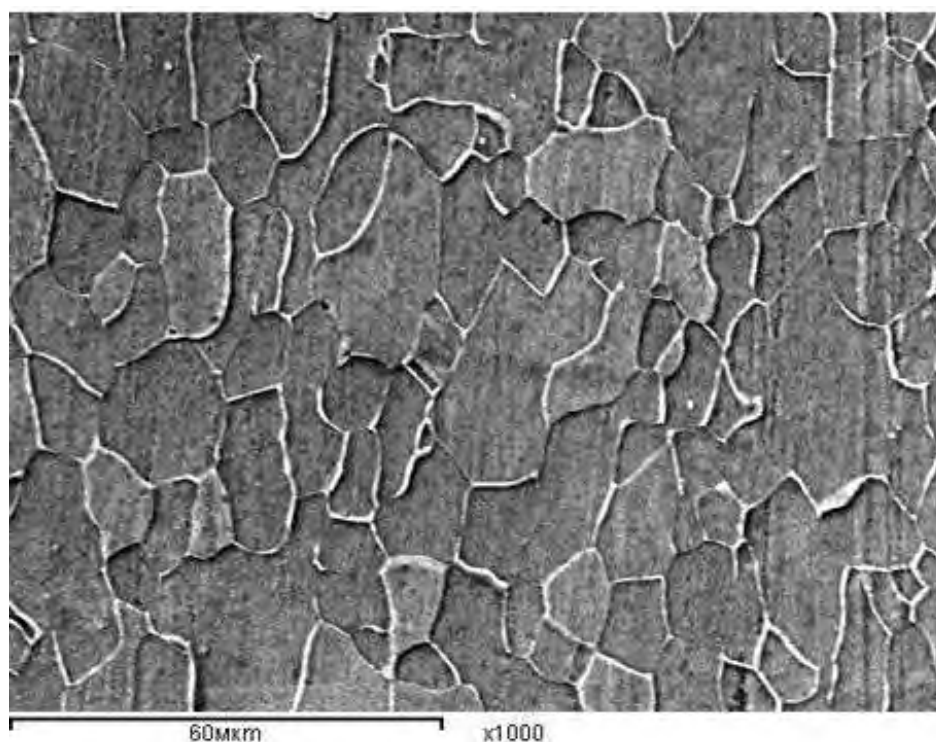


Рис. 3 Микроструктура IF стали

Низкие величины отношения σ_T/σ_B и высокая степень деформационного упрочнения этих сталей гарантируют высокие прочностные свойства и однородность толщины штампованных деталей кузова. Использование IF сталей вместо рядовых низкоуглеродистых сталей (типа 08Ю) обеспечивает, при сохранении прочности снижение массы пропорциональное глубине вытяжки/штамповки.

Высокопрочные низколегированные стали HSLA (High-strength low-alloy steel). Хотя в названии присутствует определение «низколегированная», широко распространено мнение, что этот тип следует считать результатом совершенствования качественной углеродистой стали с целью ее упрочнения. Микротопография низколегированной стали представлена на рис. 4.

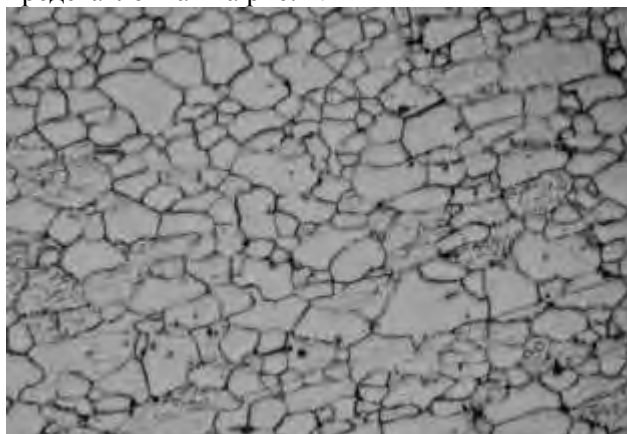


Рис. 4. Микроструктура HSLA сталей

При технологии совместного микролегирования титаном и ниобием достигается предел текучести 550 МПа, а дополнительные добавки ванадия или молибдена повышают его до 690 МПа.

В целом низкоуглеродистая сталь типа HSLA упруга, хорошо сопротивляется образованию локальных вмятин и характеризуется высокой вязкостью разрушения. Однако в связи с более высоким, чем у обычных низкоуглеродистых сталей, отношением σ_T/σ_B она обладает меньшей способностью к поглощению энергии при деформации. Вместе с тем сталь имеет высокие показатели сопротивления усталостным повреждениям: предел выносливости марки HC280LA на базе пяти миллионов циклов равняется 362 МПа, а марки HC360LA – 403 МПа.

В технологическом отношении стали типа HSLA характеризуются низким уровнем или практическим отсутствием ВН-эффекта, хорошей свариваемостью, но пониженной формруемостью. Трудности выполнения точной штамповки из-за пружинения диктуют необходимость тщательной проработки конструкторами автомобиля изделий сложной формы. Металлургическое производство трудностей не вызывает, сталь освоена большинством ведущих мировых производителей стали, в том числе с использованием технологий контролируемой прокатки как для автомобилестроения, так и для других отраслей машиностроения. Так, в США горя-

чекатаный лист для автомобильной промышленности из стали HSLA выпускается толщиной от 2 до 8 мм при максимальной ширине 2130 мм, холоднокатаный – толщиной от 0,4 до 3,0 мм максимальной шириной 1840 мм.

Двухфазные стали (Dual Phase (DP) steels). Ферритно-мартенситная структура обеспечивает высокие прочностные свойства двухфазных сталей (σ_T составляет 350-600 МПа). «Мягкий» феррит (до 80%) придает пластические свойства DP сталям в их исходном состоянии (поставки). В процессе штамповки деформационные напряжения концентрируются в ферритной фазе, приводя к высокой степени деформационного упрочнения. Высокая степень деформационного упрочнения в сочетании с высоким относительным удлинением гарантируют DP сталям очень высокий предел прочности. Двухфаз-

ные стали по сравнению с конструкционными низколегированными высокопрочными сталями, имеющими аналогичное значение предела текучести, демонстрируют более высокую скорость начального деформационного упрочнения, более высокое относительное удлинение и предел прочности, а также меньшее отношение σ_T/σ_B . Величина предела прочности DP сталей достигает 1000 МПа (DP 700/1000).

В двухфазных сталях углерод (обычно >0,1 %) обеспечивает формирование мартенситной фазы и наряду со сбалансированными микродобавками Mn, Cr, Mo, V и Ni отвечает за ее прочностные свойства[2].

Двухфазные стали согласно программы ULSABAVC имеют большую долю применения в кузове автомобиля. Более подробное применение стали в кузове автомобиля показано на рисунках 5 и 6.

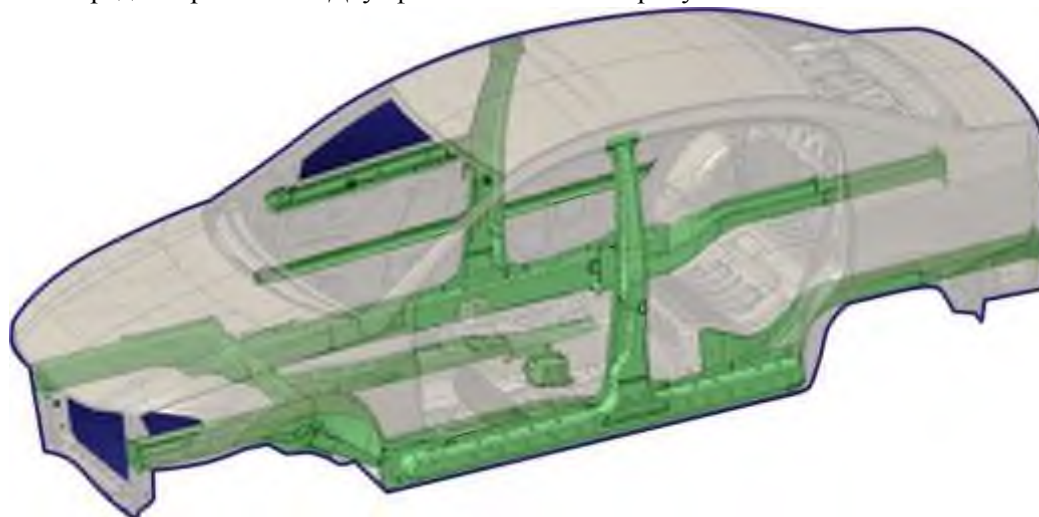


Рис. 5 Использование двухфазной ферритно-мартенситной стали DP300/DP500 в кузове современного автомобиля

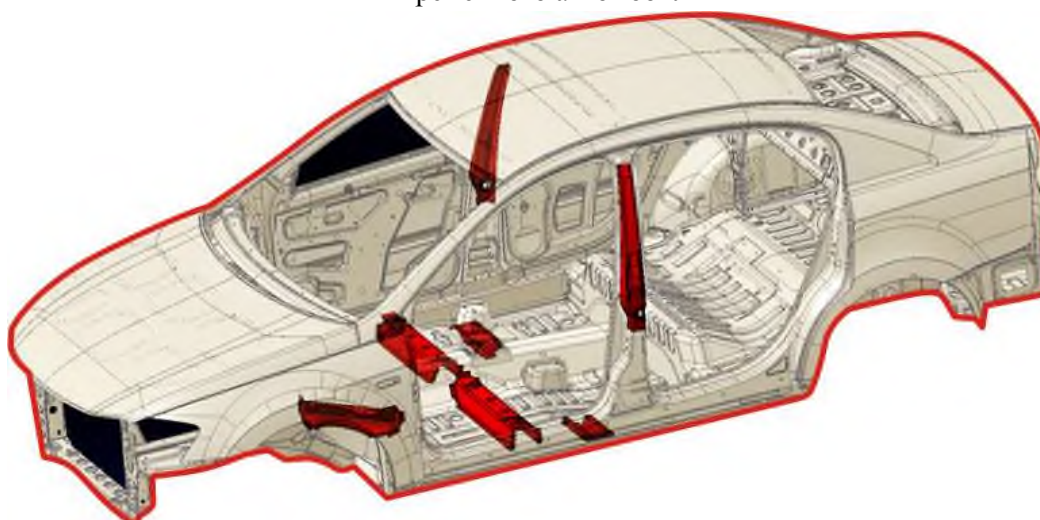


Рис. 6 Использование двухфазной ферритно-мартенситной стали DP500/DP780 в кузове современного автомобиля

ТРИП-стали (Transformation Induced Plasticity (TRIP) steels). Микроструктура TRIP сталей представляет собой ферритную матрицу с дисперснораспределенными включениями прочной мартенситной и/или бейнитной фазы. Обязательным условием осуществления феномена высокой пластичности является наличие остаточного аустенита (> 5%), который постепенно претерпевает мартенситное превращение при растяжении листа, все более увеличивая степень деформационного упрочнения при уменьшении толщины листа в процессе формования. Параллельно, аналогично DP сталям, происходят другие процессы упрочнения. Стальной TRIP прокат демонстрирует очень высокую прочность, пластичность и высокое однородное удлинение.

Содержание углерода, кремния и/или алюминия в TRIP сталях повышено по сравнению с DP сталями, однако для обеспечения свариваемости содержание углерода в TRIP сталях не должно превышать 0,2%. При минимально допустимых концентрациях углерода остаточный аустенит трансформируется в мартенсит уже на начальных стадиях деформации. При повышенном содержании углерода остаточный аустенит более стабилен и мартенситное превращение происходит только при штамповке или формовании вследствие высокой степени деформации (удлинения). Более того, остаточный аустенит в этом случае содержится в структуре уже готового изделия, и дополнительное мартенситное превращение (упрочнение) происходит даже в результате столкновения автомобиля.

Стали с комплексной фазовой структурой (Complex Phase (CP) steels). CP стали имеют очень тонкую ферритную структуру с большим процентным объемом твердофазных фракций. Обычно состав легирующих компонентов отличается от состава DP и TRIP сталей тем, что производится дополнительное легирование ниобием, титаном и/или ванадием, которые формируют различные тонкодисперсные упрочняющие фазовые включения. CP стали обладают высоким значением предела текучести (обычно более 800 МПа), а также способностью демпфировать ударные воздействия в упругой области и при малых деформациях.

Мартенситные стали (Martensitic (Mart) steels). Мартенситные стали обеспечивают максимальную величину предела прочности (до 1500 МПа). Эти стали подвер-

гают закалке с последующим отпуском для повышения пластичности и обеспечения высокой формуемости при очень высоких величинах деформации. Известно, что повышение содержания углерода пропорционально величине предела прочности для закаленной мартенситной стали. Дополнительное повышение прочностных характеристик достигается сбалансированным легированием марганцем, хромом, ванадием, молибденом и другими элементами.

Консорциум USLABCAVC заметно изменил концепцию классификации автосталей USLAB и конкретизировал их применение для изготовления тех или иных конструкций. В обозначениях присутствуют буквенные обозначения сталей, величины минимальных значений их пределов текучести и прочности в МПа (например, DP 300/500). К классу «рядовые высокопрочные стали» (conventional HSS) теперь отнесены Mild, IF, IS, BH, CMn (марганцовистые) и HSLA (высокопрочные низколегированные) стали, а к классу «усовершенствованные высокопрочные стали» (Advanced High Strength (AHSS) Steels) - DP, CP, TRIP и Mart стали [1].

Эволюцию представлений о применении различных автосталей наглядно иллюстрируют две секторные диаграммы (см рис. 7.). Одна из них отражает общую концепцию USLAB, а другая - вполне конкретную концепцию среднеразмерного семейного седана, разработанного недавно в ходе выполнения мощной американской государственной автопрограммы PNGV (Partnership for a New Generation of Vehicles), координирующей свои разработки в рамках USLABCAVC.

Видно, что акценты смещаются в сторону повышения прочностных характеристик, а доля AHSS (DP, CP и TRIP) сталей в этой концепции составляет более 80%. Следует отметить, что применение этих сталей позволило исключить применение дорогостоящего процесса горячего прессования заменив его профилированием листового металла, штамповкой и гидропрессованием. Попутно заметим, что совокупный процент P, IS, CMn и низкоуглеродистых сталей не превышает 2%, а доля IF сталей также невелика. Последнее можно объяснить тем, что IF стали могут проявлять относительно низкую ударную вязкость после формования или глубокой вытяжки.

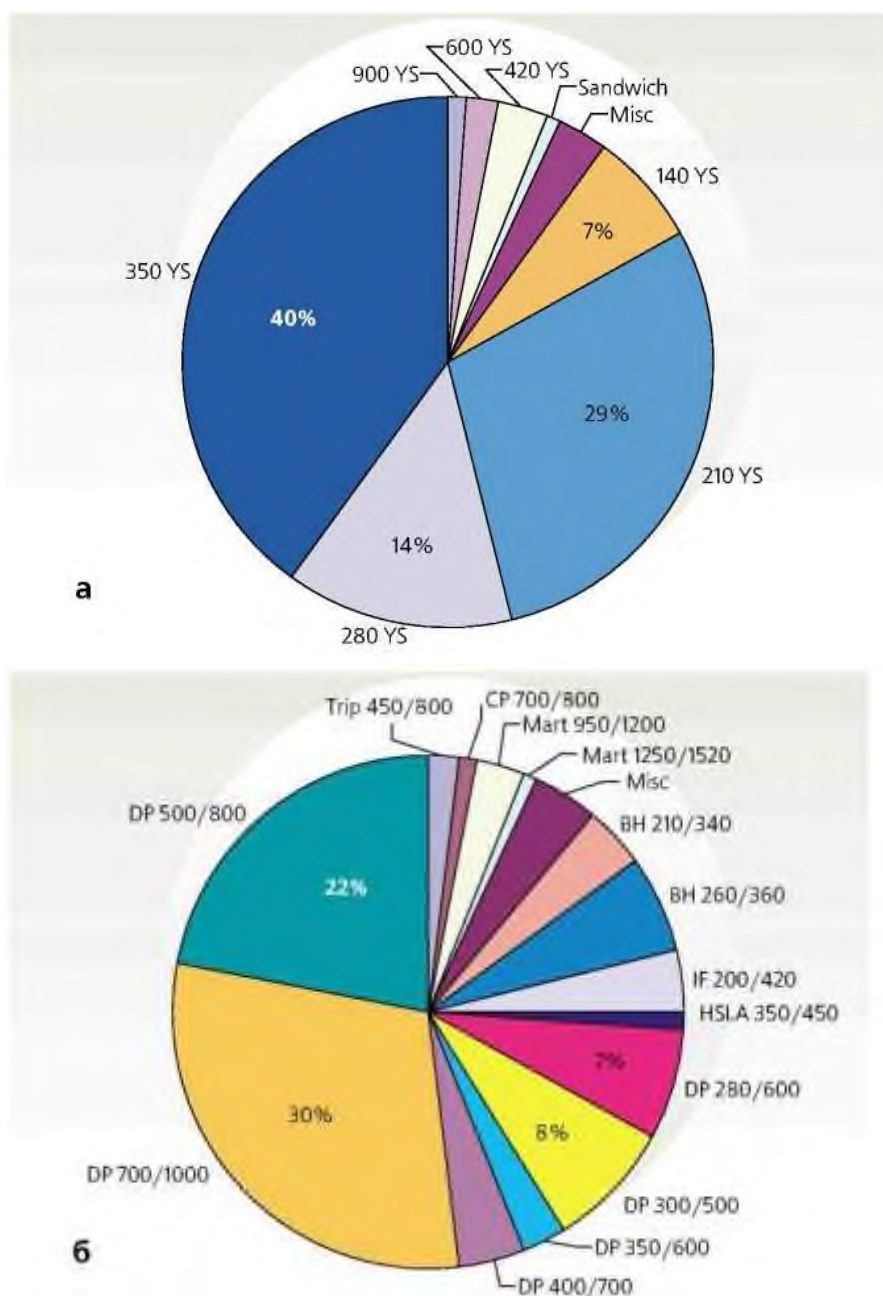


Рис. 2.7 Концепция применения автосталей в проектах ULSAB (а) и ULSAB-AVC(б)

Выбор стали определяется в первую очередь ее механическими характеристиками, функциональной пригодностью для изготовления конкретного изделия, ценой (при прочих равных) и т.д. Например, по концепции USLABCAVC, днище автомобиля изготавливается из стали TRIP 450/800, а не из стали серии DP. Дело в том, что прокат для данного элемента кузова подвергается наиболее существенной деформации в процессе производства, что позволяет извлечь максимальные преимущества по повышению его прочностных характеристик при применении TRIP стали. В свою очередь, CP стали могут быть использованы для изготовления бамперов или стоек кузова. Выбор стали для конкретного конструктивного элемента кор-

пуса предполагает всестороннее рассмотрение способности стали поглощать ударную энергию при высоких динамических нагрузках, учет возможности нанесения на нее защитного покрытия, ее коррозионную стойкость и усталостную прочность, и другие факторы [13].

В качестве вывода, можно сказать, что освоение производства данных марок стали, возможно лишь на предприятиях, имеющих передовое оборудование мирового уровня, поскольку процесс производства этих сталей – сложный технологический процесс, связывающий несколько переделов предприятия. На ПАО «ММК» выпуск подобных марок стали станет возможным при вводе в эксплу-

атацию комплекса холодной прокатки ЛПЦ №11.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования РФ (проект № FZRU-2020-0011)

Литература

1. Дэвис. Высокопрочные стали в автомобилях. Доклады международного семинара «Автостали», М., ЦНИИЧМ, 19-20 апреля 1988, I, с. 23-48.
2. Fundamentals of dual phase steels. - Proc. conf., AIME-ASM/MSD. Chicago. 1981. - 503p.
3. Такеги Х. Последние достижения в области производства горяче- и холоднокатаного автолиста. - Proc. conf., AIME-ASM/MSD. Chicago. 1981. С. 37-72.
4. Лахтин Ю.М. Металловедение и термическая обработка металлов. – М.: Металлургия, 1983. – 360с.
5. Голованенко С.А., Фонштейн Н.М. Новый класс материалов – ферритно-мартенситные стали высокой штампуемости. // Сталь. 1980. № 7. С. 615-620.
6. Бодер Р., Мейерер М., Шауманн Т.В., Варнеке В. Использование современных высокопрочных сталей с покрытием в автомобилестроении // Черные металлы. 2005. № 1. С. 18-24.
7. Румянцев М.И., Дема Р.Р., Харченко М.В. Определение параметров, влияющих на эффективность работы системы подачи технологической смазки непрерывных широкополосных станов горячей прокатки // Металлургические процессы и оборудование. 2012. № 1 (27). С. 25-31.
8. Голованенко С.А., Фонштейн Н.М. Двухфазные низколегированные стали. – М.: Металлургия, 1986. – 206 с.
9. Сазонов Б.Г. Влияние вторичной закалки из межкритического интервала. // МИТОМ. 1957. №4. С. 30-34.
10. Tobiyama Y., Osawa K., Hirata M. Совершенствование оционкованных стальных листов с двухфазной структурой и пределом прочности 590 МПа // Kawasaki Steel Technical Report. 2000. № 42. С. 19-23.
11. Харченко М.В., Румянцев М.И., Дема Р.Р. Трение в процессах ОМД. Влияние смазочного материала на уменьшения трения при широкополосной горячей прокатке. методы оценки напряженно-деформированного состояния. - Магнитогорск, 2015.
12. Михайлицын С.В., Шекшеев М.А., Дема Р.Р., Иванов М.Н. Точечная сварка в автомобилестроении // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования. 2014. Т. 1. С. 136-138.
13. Dema R.R., Amirov R.N., Kalugina O.V. Determining the parameters effecting the work of the lubricants supplying system at wide-strip hot rolling // Lecture Notes in Mechanical Engineering (см. в книгах). 2019. № 9783319956299. С. 929-937.

Сведения об авторах

Харченко Максим Викторович, к.т.н., доцент, ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», 455000, Россия, Челябинская обл., г.Магнитогорск, пр. Ленина, 38. E-mail: kharchenko.mv@bk.ru

Латыпов Олег Рафикович, аспирант, ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», 455000, Россия, Челябинская обл., г.Магнитогорск, пр. Ленина, 38.

Гавриш Петр Владимирович, старший преподаватель кафедры металлургических технологий и оборудования, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСиС» 462359, Россия, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8.

АВТОМАТИЗАЦИЯ И ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

УДК 004.942

НЕЧЕТКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОКОМКОВАНИЯ АГЛОШИХТЫ

Мажирин Р.Е., Утямишев Д.М.

Новотроицкий филиал НИТУ «МИСиС», г. Новотроицк

Аннотация. Разработана и исследована нечеткая модель управления техническим объектом. В качестве технического объекта выступает система увлажнения аглошихты. Модель построена на основе теории нечетких множеств и нечеткой логики, содержащая два входа и два выхода.

Ключевые слова: моделирование, нечеткая логика, нечеткие множества, MATLAB, Fuzzy.

Введение

В условиях, когда описание нуждающейся в решении проблемы является неточным или неполным, традиционные методы построения моделей не приводят к удовлетворительным результатам. В таких случаях целесообразно воспользоваться подходами, которые специально ориентированы на построение моделей, учитывающих неполноту и неточность исходных данных. Поэтому наиболее конструктивной и оптимальной оказывается технология нечеткого моделирования, основанная на нечеткой логике.

Так же системы нечеткого вывода предназначены для реализации процесса нечеткого вывода и служат концептуальным базисом современного нечеткого моделирования.

Описание

В качестве средства создания нечеткой модели был выбран пакет расширения MATLAB Fuzzy Logic Toolbox, который содержит инструменты для проектирования систем нечеткой логики. Он включает графиче-

ческий интерфейс для интерактивного пошагового проектирования нечетких систем, функции командной строки для разработки программ, а также специальные блоки для построения собственных систем нечеткой логики.

За основу технического объекта был взят процесс окомкования аглошихты агломерационного цеха АО «Уральская сталь». Система увлажнения аглошихты является одной из основных стадий в производстве агломерата для получения идеальной газопроницаемости с целью повышения производительности агломашин и увеличения качества агломерата (готового продукта). Газопроницаемость исходного сырья во многом зависит от ее конечной влажности. А именно, имеется только одно правильное значение влажности, которое с максимальной точностью необходимо поддерживать автоматически или вручную.

На рисунке 1 показана схема увлажнения аглошихты.

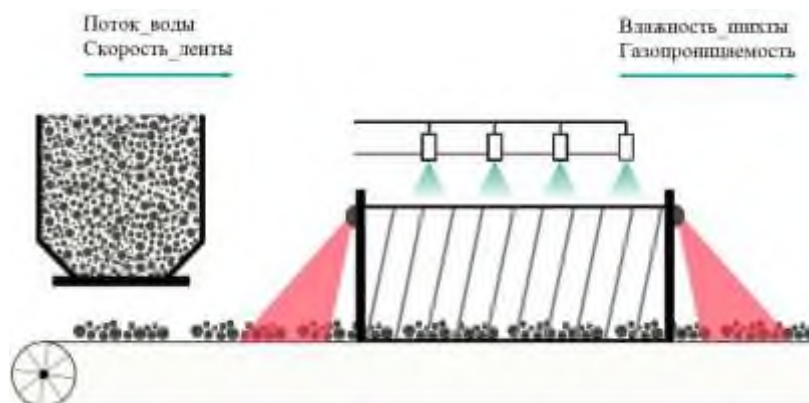


Рис. 1 – Схема процесса увлажнения аглошихты

По данной схеме разработана нечеткая система. В качестве входов были выбраны:

- поток_воды;
- скорость_ленты.

Далее определены выходы:

- влажность_шихты;
- газопроницаемость.

Также для каждого входа и выхода был рассчитан диапазон их отображения.

Рабочее окно системы нечеткой модели представлено на рисунке 2.

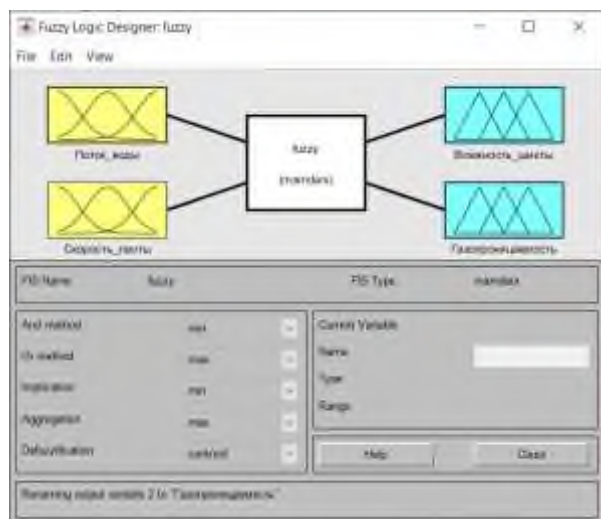


Рис. 2 – Главное окно системы нечеткой модели

После определения переменных требуется ввести правила.

Правила будут задаваться исходя из знаний процесса окомкования аглошихты. Шихта тщательно перемешивается в слегка увлажнённом состоянии. Затем следуют увлажнение шихты до некоторого оптимального уровня, определяемого экспериментальным путем, и повторное перемешивание. Воздействующим элементом при увлажнении является вентиль, который рабочий поворачивает, основываясь на своем опыте. Затем шихта окомковывается и следует провести анализ ее окомкования. Если влаги недостаточно, то сотрудник увеличивает угол открытия вентиля. С другой стороны, если влага чрезмерна, то необходимо прикрыть вентиль.

Сухая агломерационная шихта обладает плохой газопроницаемостью, поэтому эксгаустер оказывается не в состоянии прососать через спекаемый слой достаточное количество воздуха и продуктов горения. Спекание сухой шихты практически невозможно. При увлажнении и повторном смешивании, пылинки шихты слипаются в небольшие комочки, и газопроницаемость спекаемого слоя существенно увеличивается.

Условия задаются через редактор правил (рисунок 3).

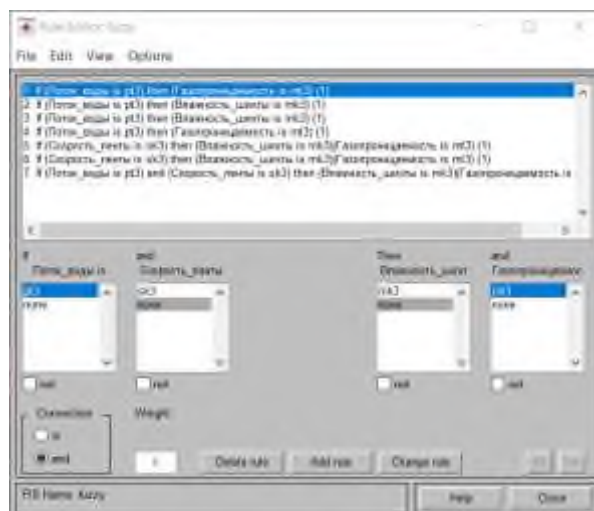


Рис. 3 – Разработанные правила для нечеткой модели

Используя средство просмотра правил можно отобразить диаграмму всего процесса нечеткого вывода и его трехмерное отображение (рисунок 4,5).

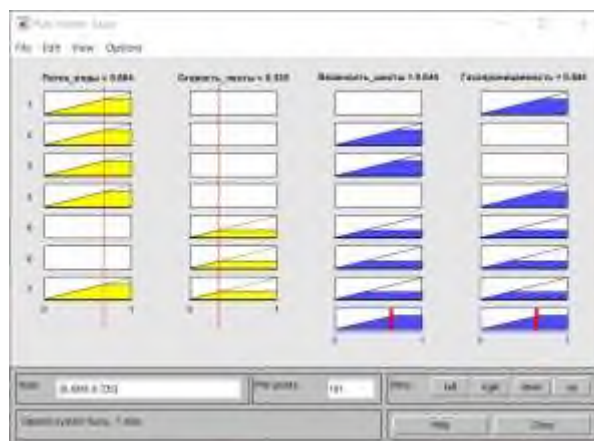


Рис. 4 – Диаграммы процесса нечеткого вывода

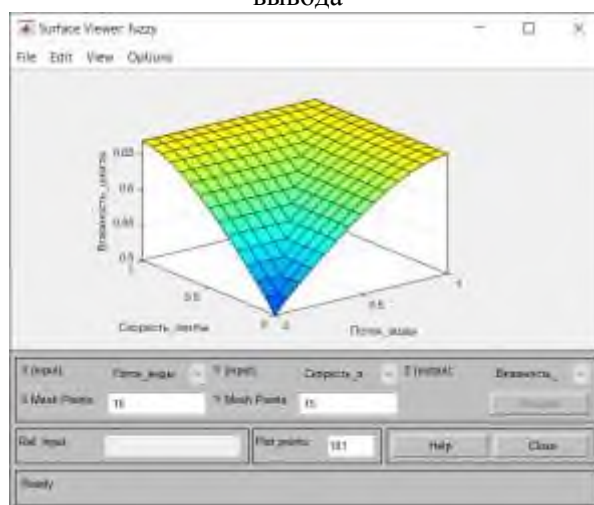


Рис. 5 – Окно просмотра поверхности

Заключение

В отличие от классической теории множеств, где все операции определены однозначно и результаты их применения единственны, для нечетких множеств существуют различные альтернативные варианты представления таких операций, как дополнение, пересечение, объединение.

Центральное место в нечеткой логике занимает нечеткий вывод — процедура или алгоритм получения нечетких заключений на основе нечетких предпосылок и условий с использованием понятий нечеткой логики. Этот процесс соединяет в себе все основные концепции теории нечетких множеств.

Литература

1. Леоненков А.В. Нечеткое моделирование в среде MATLAB и fuzzyTECH. – СПб.: БХВ-Петербург, 2003. – 736 с.
2. Назаров Д.М., Коньшева Л.К. Интеллектуальные системы: основы теории нечетких множеств: учебное пособие для вузов. – М.: Издательство Юрайт, 2020. – 186 с.
3. Пегат А. Нечеткое моделирование и управление. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2009. – 798с.
4. Усков А.А. Системы с нечеткими моделями объектов управления. Монография. – Смоленск: СФРУК, 2013. – 153 с.
5. Яхьяева Г.Э. Нечеткие множества и нейронные сети: учебное пособие, 2-е изд., испр. - М.: Ин-тернет-Ун-т Информ. Технологий: Бином. Лаборатория знаний, 2012, - 315с.
6. Лицин К.В., Шаповалов А.Н. Повышение эффективности аглопроцесса в результате автоматизации режима увлажнения аглошихты при окомковании // Автоматизированные технологии и производства, 2015. №3(9). С.27-30.
7. Бондаренко Г.А., Чиченев Н.А., Шаповалов А.Н. Модернизация системы увлажнения шихты агломерационного цеха АО «Уральская Сталь» // В сборнике: Ижиниринг технологического оборудования и процессов. Сборник научных трудов студентов и аспирантов НИТУ "МИСиС". Под редакцией С.М. Горбатьюка. Киров, 2018. С. 13-16.

Сведения об авторах

Мажирина Раиса Евгеньевна, доцент кафедры электроэнергетики и электротехники, к.пед.н, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСиС» 462359, Россия, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8, E-mail: magirina_re@mail.ru.

Утямишев Данил Марселевич, студент, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСиС», 462359, Россия, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8, E-mail: danil-utyamishhev@mail.ru

УДК 62.53

ИССЛЕДОВАНИЕ СПОСОБОВ КОНТРОЛЯ ВЛАЖНОСТИ АГЛОШИХТЫ

Елемесов Б.А., Лицин К.В.

Новотроицкий филиал НИТУ «МИСиС», г. Новотроицк

Аннотация. Определение влажности аглошихты является важным процессом при технологии производства агломерата. Проведен литературный обзор методов определения влажности аглошихты в условиях агломерационного производства. Представлено описание функциональной схемы предлагаемых решений по определению влажности сырья. Описаны преимущества и недостатки каждого из методов. Проанализированы предложения по совершенствованию технологии определения влажности аглошихты.

Ключевые слова: электропривод, датчики, аглошихта, контроль влажности.

В настоящее время увлажнение шихты перед загрузкой на спекательные тележки на

агломерационных машинах аглофабрики АО «Уральская Сталь» ведётся в ручном режиме.

Степень увлажнения определяется технологами «на глаз» и на «ощупь», отталкиваясь от личного опыта. Поэтому требуется автоматическая система управления влажностью [1, 2].

Известно, что от качества подготовки сырья зависит эффективность дальнейшей обработки и свойства готового продукта. В большей степени это относится к окомкованию, то есть процессу подготовки сырья к агломерации. При недостатке влаги это приводит к снижению газопроницаемости и интенсивности процессов спекания. Как следствие уменьшается производительность агломашины и снижается качество агломерата.

Так как свойства компонентов у сырья разные, разработаны и запатентованы разные способы для улучшения управляемости процессами окомкования. Такие как механическая активация шихты, добавка в воду окомкователя, различных поверхностно – активных веществ и связующих; электростатическая, магнитная, электромагнитная и ультразвуковая обработка компонентов шихты и другие способы [3].

Развитие науки и техники позволяют осуществлять новые методы, технологии интенсификации аглопроцесса и улучшение качества агломерата, сбережения материальных и энергетических ресурсов и на этой основе появляются новые резервы и качества готового продукта. Также можно проанализировать, выявить причины потери производства и устранить их, тем самым показатели работ аглофабрик улучшаться [4].

Цель статьи – обзор методов контроля влажности в производстве аглошихты. Для этого нужно рассмотреть следующие задачи:

- выявить преимущества и недостатки методов;
- оптимизировать процессы для повышения качества и производительности.

В [5] предлагается метод автоматического увлажнения МР200–05, основанный на использовании влагомеров типов МР112Е13В и МР112К13К, которые отвечают за измерение и индикацию влажности шихты. Это отчетливо показано на рисунке 1.

Также имеется гидравлическая панель, в составе которого входят: клапан регулируемый, расходомер воды, клапан отсечной, вентиль шаровой, фильтр грубой очистки.

Эта панель регулирует подачу, дозирует и очищает воду, подаваемая на увлажнение, отключает подачу воды при аварийных ситуациях. Схема этого метода представлена на рисунке 2.

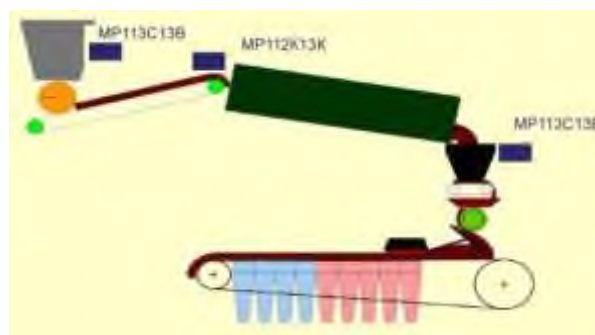
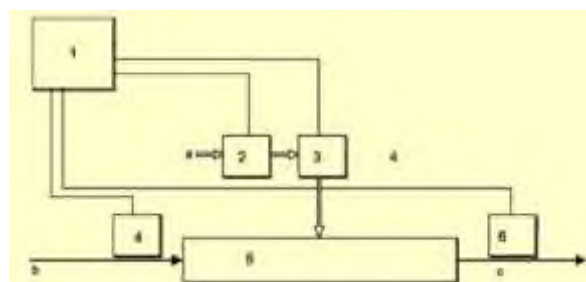


Рисунок 1 – Схема аглошихты



1 – Блок коммутации и сигнализации; – Блок коммутации и сигнализации; 2 – расходомер воды; 3 – клапан отсечной; 4 – Входной влагомер МР112К13К с датчиком толщины материала; 5 – Смеситель; 6 – Выходной влагомер МР112Е13В в промбункере; а – Подача воды; б – Подача шихты; с – Выход шихты

Рисунок 2 – Структурная схема системы

Достоинство данного метода можно назвать следующее:

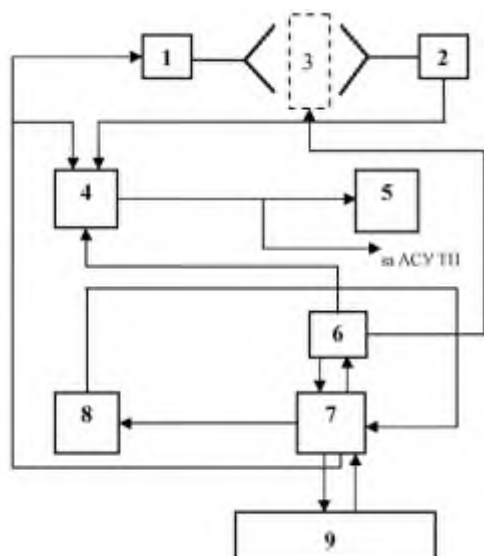
- автоматическое поддержание влажности шихты;
- анализ состояния системы и отработка аварийных ситуаций;
- визуальный контроль воды;
- ручное дозирование воды при помощи вентили в аварийном режиме;
- дозирование воды при помощи отсечного клапана в автоматическом и ручном режиме работы;
- отключение подачи воды в аварийных ситуациях.

Главный недостаток предлагаемого метода – дорогое оборудование и обслуживание при поломке оборудования. Ограниченный диапазон измерений, которые определены для конкретных условий.

В работе [6] описана реализация СВЧ модуля, где определял влажность твердых сыпучих материалов, транспортируемых на конвейерах. Приборная реализация методов, обеспечивающих надежную и бесперебойную работу измерительных устройств в условиях промышленного производства. СВЧ – методы наиболее перспективны для класса рассматриваемых твердых сыпучих

материалов, как агломерат, поэтому в основу этого метода положено взаимодействие электромагнитного поля с влажным материалом.

СВЧ влагомеры имеют лучшие метрологические свойства, более широким диапазоном по параметру преобразования, высоким быстродействием и точностью. Наиболее точные измерения будут, если измерение будет проводиться по нескольким параметрам – основному (величина затухания) и корректирующим (коэффициенту отражения и фазовому сдвигу электромагнитной волны). Благодаря применению полупроводниковых генераторов и регулирующих элементов, влагомеры СВЧ, построенные по современным технологиям микроэлектроники, отличаются большой надежностью, малыми габаритами и невысокой стоимостью. Схема проектируемой системы для определения влажности в производстве показана на рисунке 3.



1 – СВЧ – модуль; 2 – измерительная станция; 3 – контролируемый образец; 4 – вычислительное устройство; 5 – блок индикации; 6 – блок управления загрузкой и разгрузкой пробоотборника; 7 – регулируемая подвеска с измерительной камерой; 8 – шаговый привод для регулирования по высоте; 9 – ленточный конвейер

Рисунок 3 – Блок–схема системы для определения влажности аглошихты в технологическом потоке

Анализ подтверждает, что СВЧ – модель гарантирует автоматизацию процесса измерения, получения точности путем автоматического учета основных влияющих факторов давления и температуры материала.

Преимущества данного метода являются:

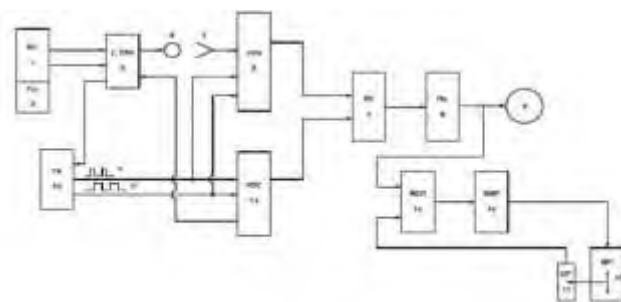
- в 2 раза чувствительнее, чем фазовый метод;
- в 6 раз чувствительнее, чем метод отражения;
- СВЧ влагомеры точные, быстродействующие и имеют лучшие метрологические свойства.

Главным недостатком являются трудности, обусловленные отсутствием определенности в режиме управления кюветой с исследуемым материалом, точного времени запуска работы СВЧ генератора и включения в реверсирование двигателя для приведения устройства в исходное положение.

В работе [7] рассматривается один из способов рассмотрения влажности материалов. Это даёт практическое использование устройства в системе автоматизированного контроля и управления сушкой материала. Также определены массовые доли влаги агломерата по периодам, в летнем – 8,5%, а зимой не должно превышать 3 %, Влага в готовом агломерате определяется его минеральным составом.

Регулирование массового содержания влаги возможно, лишь управляя режимами сушками, зная содержание влаги, поэтому СВЧ – влагомер, предназначен для измерения влаги в диэлектрических и слабопроводящих материалах.

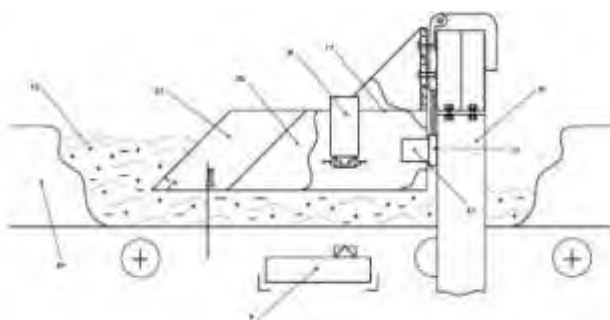
Схема устройства, измеряющая влажность дисперсных слабопроводящих материалов, приведена на рисунке 4.



1 – блок питания; 2 – термостабилизация; 3 – СВЧ–генератор; 4 – передающая антенна; 5 – приемная антенна; 6 – усилитель рабочего канала; 7 – логарифмический усилитель; 8 – преобразователь “напряжение – ток”; 9 – устройство визуального контроля за изменением влажности материала; 10 – Генератор импульсов; 11 – усилитель опорного сигнала; 12 – микропроцессор оптимального положения; 13 – датчик положения; 14 – блок механического перемещения; 15 – механизм перемещения

Рисунок 4 – Схема Устройства

Схема устройства для определения влажности быстро движущихся потоков дисперсных слабопроводящих материалов на конвейерных лентах представлена на рисунке 5.



4 – передающая антенна; 5 – Приемная антенна; 13 – датчик положения; 15 – механизм перемещения; 16 – конвейерная лента; 17 – формователь; 18 – рама; 19 – разравнивающий плуг; 20 – боковые предохранительные стенки; 21 – подвижный материал
Рисунок 5 – Схема распределения влажности для быстро движущихся потоков

Особенность устройства заключается в формователе, который обеспечивает постоянную высоту слоя агломерата и насыпную плотность благодаря разравнивающему «плугу», что движущийся слой агломерата раздвигается в стороны без уплотнения массы, также защищая приемную антенну от механических воздействий.

Устройство измерения влажности агломерата методом СВЧ может быть использовано в системе автоматизированного контроля и управления сушкой агломерата, который изображен на рисунке 6.

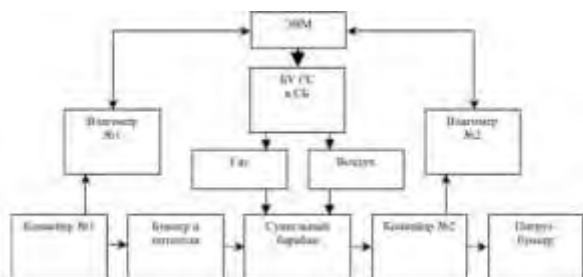


Рисунок 6 – Система автоматизированного контроля

Агломерат подается на конвейерной ленте №1, где установлен СВЧ – влагомер №1, который снимает показания о процентном содержании влаги в бункер, откуда под действием силы притяжения материал поступает на пластинчатые двухскоростные пита-

тели, выполненные в виде своеобразного жесткого конвейера, а потом в сушильный барабан. Информация о процентном содержании влаги в материале подается в ЭВМ, который определяет подачу объема для достижения нужной температуры. После прохождения сушильного барабана агломерат попадает на конвейерную ленту №2, после этого он подается в погрузбункер, откуда производится транспортировка материала. На конвейерной ленте №2 также имеется СВЧ – влагомер №2, который определяет влажность материала для коррекции или подтверждения выбранного температурного режима. Достоинства этого метода:

- автоматизированный контроль;
- сокращение времени, повышенная точность влажности;
- обеспечивает рациональный расход топлива;
- готовый продукт будет соответствовать заданным показателям качества;

К недостаткам конструкции пробоформирующего устройства можно отнести износ плуга. Также дороговизну и сложность конструкции, при ремонте могут возникнуть определенные сложности.

В научной статье [8] используется способ по расходу воздуха, который просасывается через слой шихты, перед зажигательным горном в первой камере разряжения. При изменении газопроницаемости автоматически изменяют задание регулятору водных расходов в смеситель в ходе процесса окомкователя. Схема структуры системы показана на рисунке 7.

На оптимальное значение порозни слоя влияют химические свойства и состав аглошихты на входе в барабан – окомкователя и количество подаваемой воды на увлажнение. Изменение исходного гранулометрического состава какого – либо из компонентов аглошихты вызывают изменение гранулометрического состава окомкованной шихты при постоянной влажности и порозности слоя, поэтому стоит учитывать данные параметры.

Основу системы составляют детерминированная динамическая математическая модель процесса окомкования, расчета оптимальной порозности и устройство определения порозности. Порозность слоя контролируют на выходе из барабана – окомкователя, что значительно уменьшает время запаздывания автоматической системы увлажнения на изменения параметров шихты.

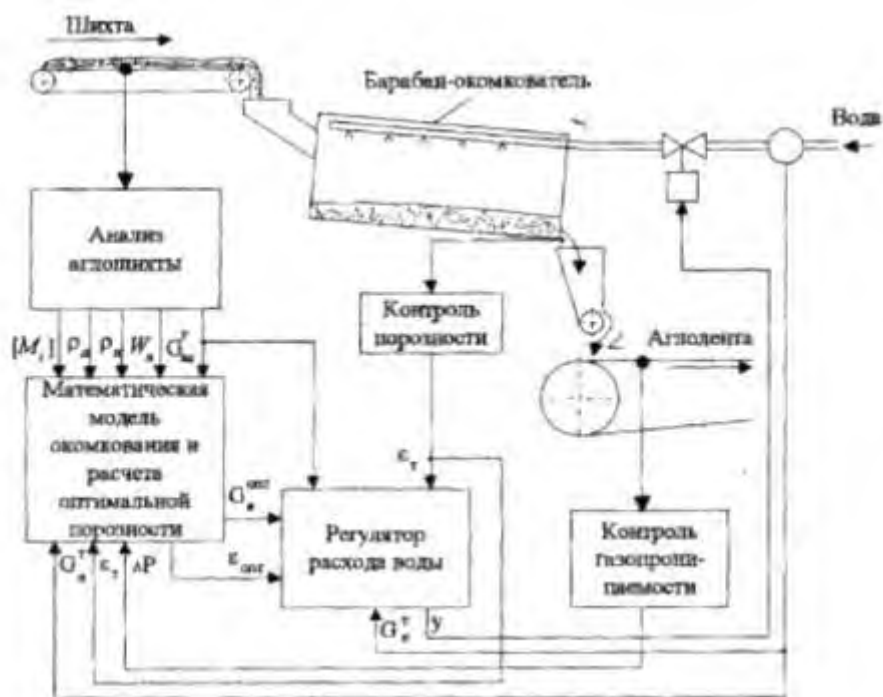


Рисунок 7 – Структурная схема системы автоматического управления качеством окомкования

В УВМ вводятся исходные данные, для расчета оптимального значения порозности или вручную, можно от датчиков. Эта система отличается тем, что при управлении расходом воды учитывают не только расход аглошихты, подаваемой в барабан – окомкователь, но и её гранулированный состав и физические свойства. Она обладает меньшим запаздыванием между объектом регулирования и точкой контроля порозности по сравнению существующими системами.

К преимуществам можно отнести:

- уменьшение время запаздывания АСУ на изменения параметров шихты
- несложность метода

К недостаткам этой системы можно отнести следующее:

- регулирование влажности осуществляется без учета параметров аглошихты.
- значение влажности шихты, при которых достигаются максимумы порозности и газопроницаемости не совпадают. При недостатке влажности ухудшается газопроницаемость, а при избытке ослабляются силы сцепления частиц.

В работе [9] используется система регулирования влажности, отчетливо указан на рисунке 8. Этот вариант содержит быстро-

действующий контур стабилизации расхода воды. Корректирующий контур управляет влажностью после окомкователя по отклонению. Регуляторы этой системы основаны на контроллерах фирмы «Siemens» типа S7–200. В этой системе было рассмотрено качество переходных процессов при использовании трехпозиционного регулятора в контуре стабилизации расхода воды в окомкователь и ПИ–регулятор в корректирующем, а при использовании типовых линейных алгоритмов управления (ПИ, ПИД) в основном контуре регулирования и в корректирующем. Целью исследования качества переходных процессов являлось выявление лучшего алгоритма управления влажностью по каналу «расход воды в окомкователь – влажность шихты на выходе окомкователя».

Анализ результатов моделирования показывает, что наилучшие показатели качества переходного процесса получаются при использовании ПИ–закона регулирования. В условиях ВГОКа был выбран трехпозиционный закон регулирования в основном контуре и ПИ закон в корректирующем. Это связано с невозможностью технической реализации линейных алгоритмов управления в основном контуре.

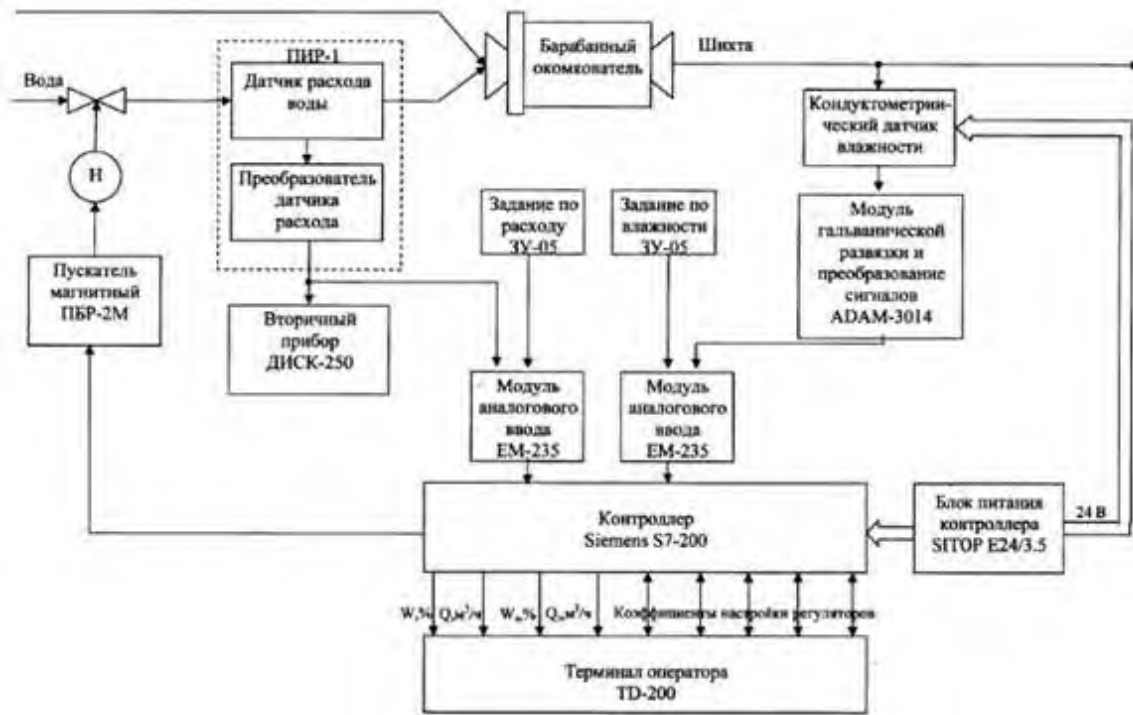
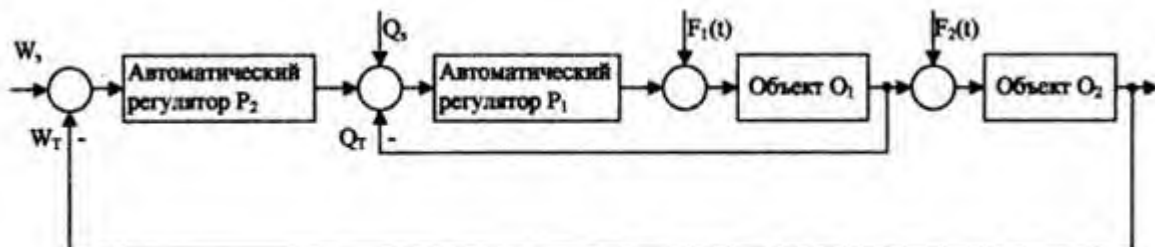


Рисунок 8 – Структурная схема системы автоматического регулирования расхода воды в окомкователе с коррекцией по влажности шихты на выходе из окомкователя

В источнике [10] реализовали систему автоматического регулирования влажностью с использованием контроллеров Siemens. Процесс шихтоподготовки заключается в смешении элементов и получения агломерационной шихты определенной влажностью. Сам процесс представляет себя из двух стадий: первая – перемешивание материалов в смесителе с добавлением воды, вторая – это получение нужной влажности шихты и окомкование шихты. Влажность шихты после смесителя должна колебаться в пределах от 3,5 до 5 %, а после окомкователя от 6,5 до 7,5 %. Из окомкователя шихта подаётся на паллеты агломашины и спекается из-за высоких температур горящего газом, при этом через шихту воздух просасывается. После этого процесса попадает в дробилку, а потом

на грохот, где отсеивается мелочь, которая подаётся снова в смеситель. Одним из важных параметров в агломерационном производстве является влажность, именно этот фактор отвечает за качество агломерата. Массовая доля влаги не должна быть выше 0,5% от ее оптимального значения. При избытке и недостатке влаги в аглошихте приводит к ухудшению качества материала. Была выбрана двухконтурная система за основу системы автоматического регулирования. Основной контур – это стабилизация расхода воды в агломашину, а второй, корректирующий, – это стабилизация влажности шихты на выходе из агломашины. Структурная схема такой системы автоматического управления дана на рисунке 9.



W_3 – влажность шихты заданная; W_t – влажность шихты текущая; Q_t – текущее значение расхода воды; Q_3 – заданное значение расхода воды; $F_1(t), F_2(t)$ – возмущающие воздействия

Рисунок 9 – Структурная схема системы автоматического регулирования расхода воды в агломашину с коррекцией по влажности шихты.

В дальнейшем было выяснено, от каких параметров зависит влажность шихты. При этом в качестве принципа измерения влажности шихты был выбран кондуктометрический способ измерения. Метод применяется для выявления влажности в области от 2 до 30 %. Значение расхода воды в агломашину подаётся на модуль гальванической развязки ADAM. Контроллер считывает с модуля гальванической развязки мгновенные значения расхода воды в смеситель и задание расхода, после чего, если требуется, производит регулирование с заложенным в него алгоритмом, подавая сигнал на увеличение или уменьшение величины расхода воды в смеситель на соответствующие дискретные выходы. Большая протяженность поточнотранспортных линий создает неблагоприятные условия для решения задач управления. Резкое изменение температур создают дополнительные затруднения работы средств контроля и управления [11, 12]. Следует отметить также, что процесс шихтоподготовки характеризуется большими запаздываниями, что усложняет управление процессами. Возникают проблемы не только при управлении, но и контроле технологических параметров [13, 14].

Заключение

В результате проведённого анализа способов определения влажности аглошихты было установлено, что основным датчиком, используемым для решения поставленной задачи является влагомер. Ни одна из представленных систем не обходится без его применения. Поступающий сигнал с влагомера обрабатывается в контроллере, где заложен алгоритм определения влажности. Каждый из методов предполагает своё решение, направленное на нахождение оптимальной влажности. Важным этапом в дальнейшей работе является разработка системы электропривода насоса, осуществляющего подачу влаги для аглошихты.

Литература

1. Лицин К.В., Шаповалов А.Н. Повышение эффективности аглопроцесса в результате автоматизации режима увлажнения аглошихты при окомковании // Автоматизированные технологии и производства, 2015. №3(9). С.27-30.
2. Алешин Е.А. Математическая модель зависимости газопроницаемости шихты от ее влажности в процессе производства агломерата// Серия "Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника". 2007. Выпуск 11. С 37-40.
3. Ожогин В.В., Ковалевский И.А, Жерлицина О.В., Эффективное управление окомкованием аглошихты // Вестник Приазовского государственного технического университета. Серия: "Технические науки". 2009. Том №19. С. 25-29.
4. Русских В.П., Тарасов В.П, Кривенко О.В. Исследование и совершенствование технологии производства агломерата// Вестник Приазовского государственного технического университета. Серия: "Технические науки". 2000. Том №10. С. 21-25.
5. ООО «МИКРОРАДАР–СЕРВИС» Система автоматического увлажнения агломерационной шихты в окомкователях.
6. Искандаров Б.П., Каландаров П.И. Автоматический контроль влажности твёрдых сыпучих материалов в технологическом потоке. 2012. – 6 с.
7. Чернецкая И.Е., Потапов Д.С. Устройство измерения влажности агломерата методом СВЧ // Журнал: Известия высших учебных заведений. Приборостроение. 2008. С. 69-73.
8. Русских В. П., Кривенко С. В., Кривенко О. В. Способ и система управления качеством окомкования агломерационной шихты// Вестник Приазовского государственного технического университета. Серия: "Технические науки". 1998. С. 11-14.
9. Зимин А.Л. Анализ результатов моделирования систем автоматического управления влажности агломерационной шихты после окомкователя в условиях ВГО-Ка // Уральская государственная горно-геологическая академия. 2004. С 411-417.
10. Морозов П.А., Ефремов В.Н. Особенности практической реализации систем автоматического регулирования влажностью шихты на основе контроллеров фирмы "Siemens" // Уральская государственная горно-геологическая академия. 2004. С 418-420.
11. Ковальчук Т.В., Гусев А.А., Лицин К.В. Исследование электропривода системы подачи шлакообразующей смеси в кристаллизатор машины непрерывного литья заготовок // Известия Высших Учебных Заведений. Электромеханика. 2018. Т.61. № 5. С. 38-43.
12. Исследование положения вектора пото-

- косцепления ротора при векторно-импульсном пуске / К.В. Лицин, С.Н. Басков, Т.В. Черкас, А.С. Коньков // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия Энергетика. – 2012. – Вып.18. – №37 (296). – С. 68-72.
13. Лицин К.В., Царуш К.А Модернизация электропривода устройства подачи слябов на продольную порезку в условиях сталеплавильного производства АО “Уральская Сталь” // Черная металлургия: Бюл. ин-та «Черметинформация». 2018. № 5. С. 54-58.
14. Лицин К.В., Басков С.Н. Система векторно-импульсного пуска высоковольтного синхронного двигателя с ограничением пусковых токов // ВЕСТНИК МЭИ. М.: Национальный исследовательский университет "МЭИ". №3. 2019. С 62 - 69.

Сведения об авторах

Елемесов Булат Алтаевич, студент, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСиС», 462359, Россия, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8, E-mail: nfmisis@yandex.ru.

Лицин Константин Владимирович, доцент, к.т.н., Новотроицкий филиал НИТУ «МИСиС» 462359, Россия, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8, E-mail: k.litsin@rambler.ru.

УДК 62.53

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ МОДЕЛИ ВОДОНАГРЕВАТЕЛЬНОГО КОТЛА

Шахновский А.Н., Белых Д.В.

Новотроицкий филиал НИТУ «МИСиС», г. Новотроицк

Аннотация. Задача работы состоит в получении навыков работы в специализированном программном обеспечении, предназначенном для создания систем автоматического управления технических устройств для дальнейшего применения их учебном процессе.

Ключевые слова: автоматизация, водонагревательный котел, система управления.

Автоматизация – неотъемлемый участник современного производства. Она позволяет частично или полностью освободить человека от исполнения циклических процессов, или процессов выполняющихся по строго заданному алгоритму. Автоматические процессы охватывают огромные области применения: от бытового термостата, управляющего котлом, до крупной промышленной системы управления с десятками тысяч входных измерений и выходных управляющих сигналов. По сложности управления она может действовать от простого двухпозиционного управления до высокоуровневых алгоритмов с

переменными. Автоматизация достигается с помощью различных средств, включая механические, гидравлические, пневматические, электрические, электронные устройства и компьютеры, обычно в комбинации. В устройствах с программным управлением в основном используют электрические системы автоматизации, значение роль которых в связи с этим в настоящее время резко возрастает.

Теоретическая модель для автоматизации – водонагревательный котёл. Это устройство было выбрано в силу не сложного конструкционного состава. Для создания автоматической системы управления (далее АСУ) его работы следует

понимать существующий процесс со всеми его деталями. Должны быть определены входы и выходы процесса, последовательность действий, взаимосвязь с другими процессами, состав ресурсов процесса.

На рисунке 1 представлена модель нагревательного котла, а также его пульт управления.



Рисунок 1 – Модель нагревательного котла и пульт управления

Для того чтобы создать программу АСУ, был разработан технологический процесс работы модели водонагревательного котла:

- Запуск системы осуществляется нажатием кнопки пуск.
- Клапан наполнения включается, если уровень воды в баке минимальный, и выключается, если уровень воды максимальный.
- Клапан слива может быть открыт только при условии, когда температура воды максимальна. Клапан слива открывается, если уровень воды в баке превышает максимальный, и выключается, если уровень воды минимальный.
- Нагрев воды должен включаться, если уровень воды выше минимального уровня и температура воды равна минимальной. Если температура воды достигла максимума, то нагрев воды должен прекратиться до снижения температуры до минимального значения.

Выбор программы для автоматизации упал на TIA Portal. Эта программа создана для разработки программного обеспечения систем автоматизации технологических процессов от уровня приводов и контроллеров до уровня человеко-машинного интерфейса.

Инновационная система разработки, которая используется на многих предприятиях.

Компоненты АСУ и их серийные номера представлены на рис. 2 и 3.

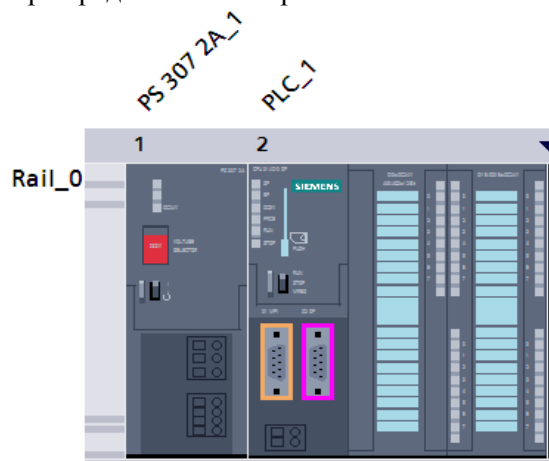


Рисунок 2 – Компоненты АСУ

Module	Slot	Address	Q address	Type	Article no.	Firmware
PS 307 2A_1	1			PS 307 2A	6ES7 307-1EA00-0AA0	
PLC_1	2			CPU 314C-2 DP	6ES7 314-6CG03-0AB0 V2.8	
MP interface_1	2.01			MP interface		
DP interface_1	2.02	1023*		DP interface		
DI 24DO 16_1	2.2	124..126	124..125	DI 24DO 16		
AI 5AO 1_1	2.3	752..751	751..755	AI 5AO 1		
Count_1	2.4	768..780	768..781	Count		
Positioning_1	2.5	784..799	784..799	Positioning		

Рисунок 3 – Серийные номера компонентов АСУ

Далее необходимо задаться таблицей тэгов, т. е. расписать все используемые в разработке АСУ входы, выходы и т. д. (см. табл. 1).

Таблица 1 – Таблица используемых тэгов

Name	Address	Comment
ДМиУВ	%I0.0	Датчик минимального уровня воды
ДМаУВ	%I0.1	Датчик максимального уровня воды
МиТ	%I0.2	Минимальная температура
МаТ	%I0.3	Максимальная температура
ПУСК	%I0.4	Входной клапан (наполнение)
СТУП	%I0.5	Выходной клапан (слив)
Наполнитель	%Q0.0	Нагревательный элемент
Слив	%Q0.1	Запуск
НЭ	%Q0.2	Остановка
Запуск системы	%Q0.3	Система запускается

Программа АСУ была написана на языке LAD. Все её основные компоненты представлены на рисунках 4-6.



Рисунок 4 – Запуск и остановка системы

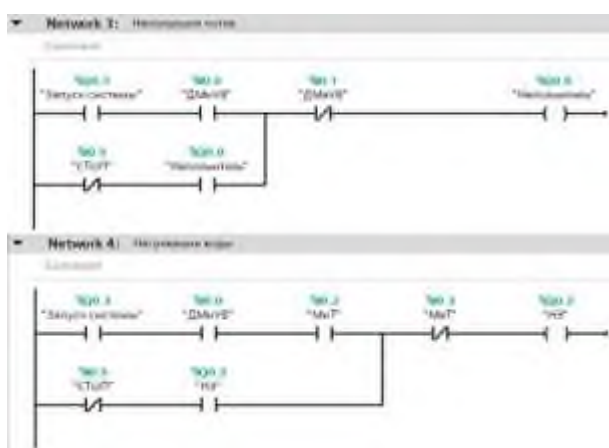


Рисунок 5 – Наполнение и нагрев

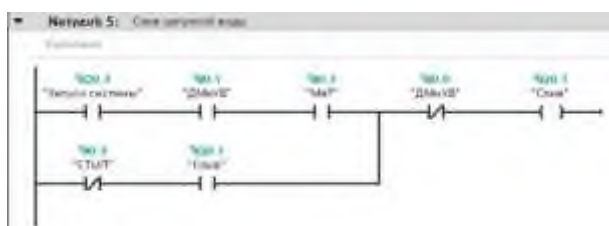


Рисунок 6 – Слив

В результате работы получена АСУ, которая полностью обрабатывает свое технологическое задание, а также отражает современные требования к программированию электрических устройств.

Литература

1. Соколовский Г.Г. Электроприводы переменного тока с частотным регулированием: учебник. – Москва: Издательский центр «Академия», 2010. - 272 с.
2. Виноградов А.Б. Векторное управление электроприводами переменного тока. – Иваново: ГОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина», 2010. - 298 с.
3. Белых Д.В., Белых П.В. Модернизация электропривода торцовочного станка в условиях ЗАО «РИФАР» // Наука и производство Урала. 2020. №16. С. 56–58.

Сведения об авторах

Шахновский Александр Николаевич, студент, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСиС». 462359, Оренбургская обл., г.Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. E-mail: nfmisis@yandex.ru.

Белых Дарья Васильевна, ассистент кафедры электроэнергетики и электротехники, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСиС». 462359, Оренбургская обл., г.Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. E-mail: belykh.work@yandex.ru

УДК 004.42

КОМПЬЮТЕРНАЯ ПРОГРАММА ДЛЯ РАСЧЕТА КОЛИЧЕСТВА ОТХОДОВ ПРИ ПЕРЕПЛАВКЕ МЕТАЛЛОВ

Абдулвелеева Р.Р., Ким Е.В.

Новотроицкий филиал НИТУ «МИСиС», г. Новотроицк

Аннотация. В настоящее время большое внимание уделяется рециклингу. С целью автоматизации расчета количества отходов при переплавке металлов разработана компьютерная программа в объектно-ориентированной среде Lazarus.

Ключевые слова: утилизация, рециклинг, компьютерная программа.

Утилизация отходов стала одной из наиболее важных проблем для мирового сообщества и в настоящее время большое внимание уделяется рециклингу. Рециклинг – это возвращение в промышленное освоение вторичных ресурсов. Об актуальности данной проблемы свидетельствуют огромные накопления различных производственных отходов. В России ежегодно образуется более трёх с половиной миллиардов тонн отходов производства и потребления [1].

Вторичной переработке сопутствует несколько причин, которые объективно оценивают важность такого процесса:

1 Объемы природных и материальных ресурсов на планете ограничены и не всегда могут быть восполнены в необходимые сроки.

2 Вторичная переработка металлов означает меньшую потребность в добыче новых металлических руд.

3 Отходы и отслужившие изделия часто становятся более дешевым источником для создания других веществ и материалов, в отличие от природных.

4 Производство нового алюминия из отходов потребляет на 95% меньше энергии, чем изготовление с нуля.

5 Для стали это около 70% экономии энергии [2].

Целесообразным и эффективным способом исследования практически любого экономического процесса является компьютерное моделирование. Информационные, компьютерные технологии, вычислительная техника последних поколений позволяют на практике применить множество методов, описанных ранее лишь теоретически или на простейших примерах.

С целью автоматизации расчета количества отходов при переплавке металлов разработана компьютерная программа в объектно-ориентированной среде Lazarus.

Использование компьютерной программы позволит ускорить обработку данных и обеспечит информатизацию и автоматизацию расчетов.

На рисунке 1 представлено главное окно приложения. В данном окне находятся следующие компоненты:

- 1) Поле выбора компонентов “Металл”:
 - а) Железо;
 - б) Титан;
 - в) Медь;
 - г) Никель;
 - д) Олово;
 - е) Чугун.
- 2) Кнопка “Расчёт количества отходов”;
- 3) Кнопка “Цена металла”;
- 4) Кнопка “Очистка полей”, позволяющая очистить поля ввода и вывода;
- 5) Кнопка “Close”, позволяющая закрыть приложение;
- 6) Поле ввода “Масса металла (в тоннах)”;
- 7) Поле вывода “Масса отходов (в тоннах)”;
- 8) Поле вывода “Цена металла за тонну (в рублях)”.

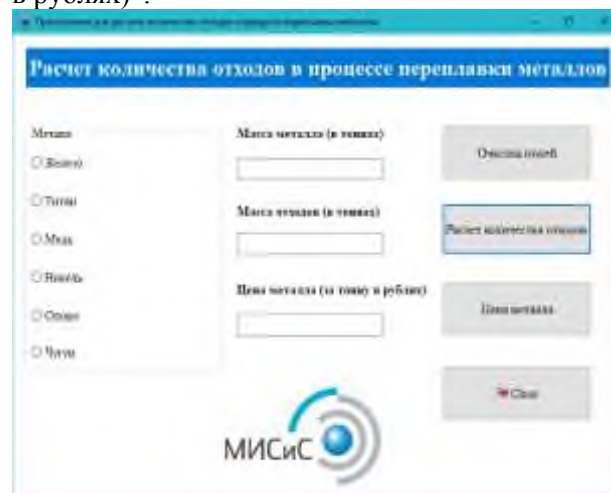


Рис. 1 – Главное окно приложения

В приложении можно вычислить массу отходов при переплавке заданной массы металла, узнать стоимость металла за тонну в рублях.

На рисунке 2 показан произведенный расчёт количества отходов в процессе переплавки титана, расчёт стоимости титана за тонну в рублях. Вводятся данные в соответствующие поля и производятся расчёты.

Изменение формул, использованных для расчета или показателей, выводимых на главное окно программы требует изменения соответствующего кода программы.



Рис. 2 – Расчёт количества отходов в процессе переплавки титана

Использование компьютерных технологий позволяет значительно ускорить процесс получения результатов.

Развитие информационных систем компьютерной обработки, накопления и хранения информации создает информационную базу, которая послужит стимулом к созданию новых методов поиска и принятия решений в управлении производством.

Литература

1. Рециклинг отходов. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/retsikling-othodov-aktualnost-vozrastaet/viewer> (дата обращения: 24.03.2021).
2. Утилизация отходов: проблемы, способы, пути решения. – URL: <https://ecoproverka.ru/utilizatsiya-othodov/> (дата обращения: 25.03.2021).
3. Программирование на Lazarus. – URL: <http://intuit.valrkl.ru/course-1265/index.html> (дата обращения: 26.03.2021).

Сведения об авторах

Абдулвелеева Рауза Рашитовна, канд. пед. наук, доцент, Новотроицкий филиал НИТУ МИСиС. 462359, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. e-mail: rashitovna-2011@mail.ru

Ким Екатерина Валентиновна, студент, Новотроицкий филиал НИТУ МИСиС. 462359, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. E-mail: kimushka.02@mail.ru

УДК 654:6П7

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА БАЗЫ ДАННЫХ ТОРГОВОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Подсобляева О.В.

Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) «ОГУ», г. Орск.

Аннотация: В данной статье рассмотрены вопросы проектирования и реализации базы данных для оптового склада магазина бытовой и оргтехники. База данных должна обеспечивать учёт продажи товаров, формировать отчёты, обеспечивать отказоустойчивость и защиту от неправомерного ввода информации.

Для реализации приложения необходимо было сформировать четкие задачи, а именно: разработка и реализация базы данных программного продукта, разработка структуры будущего приложения, разработка функционала и возможностей приложения.

Ключевые слова: автоматизированная система, учёт товара, складской учёт информации, информационная система.

С распространением компьютерной техники большую популярность получили информационные системы, предназначенные для автоматизации выполнения торговых операций. Данные информационные системы используются в магазинах, торговых точках, компаниях, государственных и частных учреждениях.

На оптовом складе имеются сведения о товарах бытовой и оргтехники. Для каждого товара известны: артикул, название, категория, фирма-производитель, цена, количество на складе, примечание.

Торговые сделки оформляют менеджеры. Сведения о менеджерах, выполняющих продажи, хранятся в базе данных: номер, ФИО, пол, адрес, дата рождения, дата трудоустройства, телефон. Получить список менеджеров с указанием стажа работы в магазине в месяцах.

Сведения о покупателях не хранятся в базе данных. Однако покупателю предоставляется прайс-лист на товары магазина.

Покупатель выбирает товары. Менеджер склада оформляет покупку. При оформлении покупки указываются номер, дата, продавец, а также стоимость, которая вычисляется автоматически, а также по желанию покупателя фиксируется адрес и дата доставки по одному заказу может быть приобретено несколько позиций товаров в заданном количестве.

Основная задача разработки информационной системы учёта продаж – это автоматизация следующих процессов:

- учёт товаров на складе;
- учёт продаж товаров;
- расчёт прибыли;

- начисление комиссионных менеджерам от продаж товаров;
- формирование платежного документа (квитанции) для клиента;
- формирование отчётов о продажах товаров для руководителей и сотрудников бухгалтерии.

После анализа предметной области была составлена контекстная диаграмма формата IDEF0 представленная на рисунке 1.



Рисунок 1 – Контекстная диаграмма формата IDEF0

Как видно из рисунка 1, в систему поступают различные данные, идентифицирующие объекты системы и их свойства. При работе система руководствуется положениями о торговле и законами, регламентирующими торговую деятельность, используют приложение пользователи, разделённые на группы: администрация, бухгалтерия, менеджеры. Каждый пользователь преследует свою цель использования приложения, но может выполнять процессы, используемые другой группой пользователей. На выходе система выдает различные отчетные документы и выписки.

Проектная часть работы содержит построение следующих моделей:

- концептуальной;
- логической;
- физической.

Концептуальная модель данных представляется в виде диаграммы «сущность - связь» (ER- диаграмма), которая отражает сущности и связи между ними.

Данная информационная система состоит из следующих независимых (стержневых) сущностей:

- «Менеджер» содержит данные о менеджерах магазина.
- «Категория» содержит данные о категориях товаров.
- «Товар» содержит данные о товарах на складе. Связана внешним ключом связи с сущностью «Категория» мощностью связи один-ко-многим: одной категории соответствует множество товаров.

Модель содержит зависимые (дочерних) сущности:

- «Заказ» – содержит данные о заказах клиентов, связанавнешним ключом связи с сущностью «Менеджер» мощностью связи один-ко-многим: одному менеджеру соответствует множество заказов.
- «Состав» - содержит данные о составах заказов, связанна внешним ключом связи с сущностью «Заказ» и «Товар» мощностью связи один-ко-многим: одному заказу соответствует множество строк состава, одному товару соответствует множество строк состава.

Пример модели, построенной с помощью MSVisio, приведен на рисунке 2.

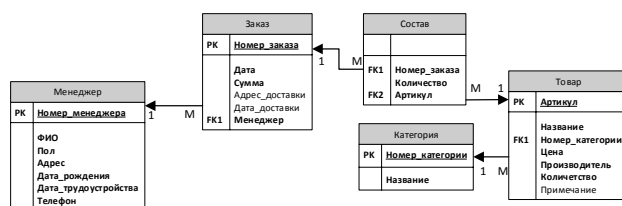


Рисунок 2 – ER– диаграмма базы данных «Система учёта торговли»

Логическая модель отражает реляционную схему базы данных в терминах СУБД MSAccess.

Она содержит следующие независимые таблицы:

- «Менеджер» содержит данные о менеджерах магазина.
- «Категория» содержит данные о категориях товаров.
- «Товар» содержит данные о товарах на складе, связана с таблицей «Категории»

мощностью связи один-ко-многим: одной категории соответствует множество товаров.

Модель содержит следующие зависимые таблицы:

- «Заказ» – содержит данные о заказах клиентов.содержит данные о заказах клиентов, связана с таблицей «Менеджер» мощностью один-ко-многим: одному менеджеру соответствует множество заказов.
- «Состав» - содержит данные о составах заказов клиентов. Связанна внешним ключом связи с таблицей «Заказ» и «Товар» мощностью связи один-ко-многим: одному заказу соответствует множество строк состава, одному товару соответствует множество строк состава.

Для всех таблиц базы данных установлены следующие ограничения целостности:

- каскадное обновление разрешено;
- каскадное удаление запрещено.

Схема базы данных приведена на рисунке 3.



Рисунок 3 –Схема базы данных

Программная реализация приложения выполнена средствами языка C# с использованием класса доступа к данным OleDb.

В программном приложении используются компоненты и объекты доступа, относящиеся к классам:

- OleDbConnection – класс – провайдер данных- позволяющий осуществить подключение к базе данных.
 - DataAdapter - класс позволяющий получить виртуальные таблицы из базы данных.
 - DataSet - класс содержащий в себе виртуальные таблицы полученные из базы данных.
 - BindingSource – компонент обеспечивающий обмен данными между объектом класса DataSet и компонентами отображения данных (DataGridView, TextBox, ComboBox и так далее).
- Логика построения приложения предусматривает наличие элементов подключения к базе данных на главной форме, а элементов отображения на каждой форме, отображающей или модифицирующей данные. В частности, для подключения и получения данных используются объекты классов OleDbConnection и DataAdapter, компоненты классов Bind-

ingSource и DataTable используются для отображения данных, а объекты класса OleDbCommand для модификации.

Компоненты классов жёстко не привязаны к таблицам базы данных. Работа происходит динамически: по мере возникновения потребности, программа с помощью связывается с базой данных с помощью объекта класса OleDbConnection, получает требуемые данные при помощи объекта класса DataAdapter, создает объект класса DataSet и связывается с нужным объектом класса BindingSource, который в свою очередь связан с компонентами отображения данных (ComboBox, DataGridView и так далее).

На рисунке 4 представлена главная форма приложения в режиме запуска.

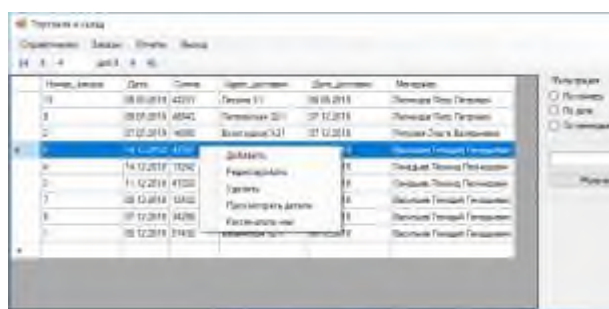


Рисунок 4 – Главная форма приложения в режиме запуска

На рисунке 5 представлена структура программного приложения:

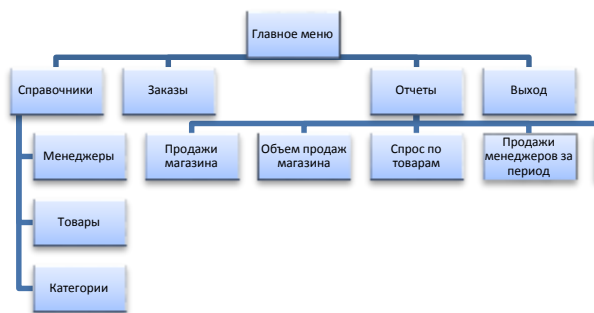


Рисунок 5 – Структуры программного приложения

Работа с таблицами справочниками производится в главной форме приложения. Переключение между справочниками происходит путём нажатия на пункты главного меню приложения.

Просмотр данных реализован путём переключения текущего источника данных у BindingSource компонентов отображения данных, посредством этого меняются отображаемые в компонентах данные.

Сортировка данных предусмотрена компонентом DataGridView по умолчанию.

Фильтрация данных происходит путём задания фильтра текущему источнику данных – компоненту DataSet. Фильтрация осуществляется с помощью метода private void mainBtnFiltered_Click (object sender, EventArgs e). Для начала определяется, какой фильтр из возможных выбран, как только он найден, вычисляем номер фильтра в массиве фильтров Stringfilters: прибавляем номер таблицы к номеру выбранного фильтра и затем данный фильтр передается в источник данных и применяется.

Добавление и редактирование данных происходит с помощью дополнительной формы, представленной на рисунке 6.



Рисунок 6 – Форма модификации данных справочников

При вызове из контекстного меню справочника команды «Добавить» или «Редактировать» пользователю выводится окно с соответствующей редактируемому справочнику формой.

При редактировании поля формы заполнены данными редактируемой строки.

Все поля защищены от некорректного ввода, при выполнении сохранения изменений происходит проверка на заполненность обязательных полей (помечены символом «звездочка»).

При удалении записи пользователь получит диалоговое окно, запрашивающее подтверждение удаления информации.

На примере справочника «Товары» покажем функции приложения.

На рисунке 7 представлен справочник «Товары» в режиме запуска.



Рисунок 7 – Справочник «Товары» в режиме запуска

На рисунке 8 представлена форма редактирования записи справочника.

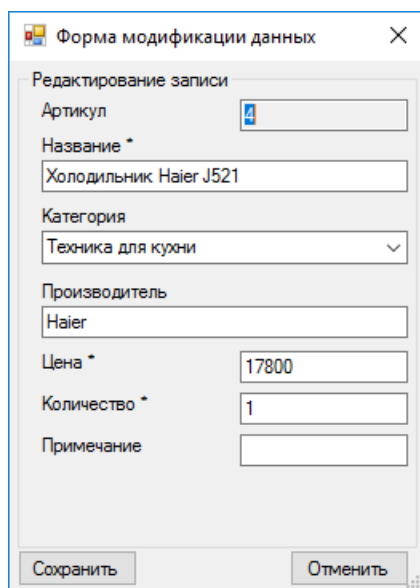


Рисунок 8 – Форма редактирования записи справочника

Редактирование справочников происходит посредством запросов с помощью метода `private void InsertOrEditProduct()` формы `directEditForm`. Сначала в главной форме приложения определяется режим редактирования справочника: добавление новой записи или редактирование существующей. Затем открывается форма редактирования данного справочника. Если происходит редактирование существующей записи, то тогда поля формы будут заполнены значениями редактируемой записи, при добавлении все поля будут пусты.

Затем при нажатии на кнопку «Сохранить» программа, согласно режиму редактирования, выполняет один из запросов.

Удаление из справочников происходит с помощью запроса. Заудалениезаписиотвечаетметод `private void deleteRowMainDVG (String tableName, String fieldName)`. Он принимает в качестве параметров имя таблицы, и имя поля по которому будет идентифицироваться удаляемая запись. Для начала пользователю выводится диалоговое окно подтверждения удаления, представленное на рисунке

Сведения об авторах

Подсобляева Ольга Валерьевна, кандидат экономических наук, доцент кафедры программного обеспечения, ФГБОУ ВО «Орский гуманитарно - технологический институт (филиал) ОГУ», 462403, Россия, Оренбургская обл., г. Орск, пр. Мира, 15-А. Email: olgaorsk@mail.ru

9, затем создается SQL запрос, представленный ниже:

`DELETE FROM + tableName + " WHERE + fieldName +=@NUMBER.`

Где `tableName` и `fieldname` являются параметрами переданными в функцию, а `@NUMBER` – уникальный идентификатор удаляемой записи.

В приложении предусмотрено создание следующих отчётных документов:

- квитанция на оплату;
- продажи менеджера;
- объем продаж;
- спрос по товарам;
- остатки товаров на складе;
- продажи менеджеров за период.

Пример формирования отчета представлен на рисунке 9

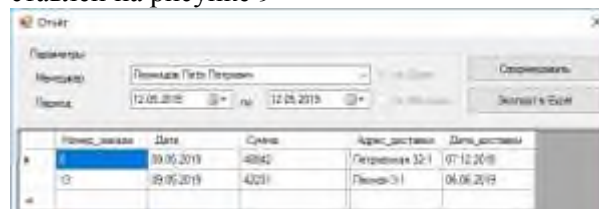


Рисунок 9 – Окно формирования отчета

В разработке программного продукта были использованы разные инструменты разработки. Для создания и редактирования базы данных использовался MSAccess 2010. Проектирование моделей и диаграмм производилось с помощью программ Ramus и MSVisio 2010.

Литература

1. Вендров А.М. Проектирование программного обеспечения экономических информационных систем: Учебник. – 2– е изд., перераб. и доп.– М.: Финансы и статистика, 2017. – 544 с.
2. Соколов И.П. Технологии разработки программного обеспечения: учебн. пособие. – СПб.: Питер, 2018 – 480 с.
3. Карпова Т.С. Базы данных: модели, разработка, реализация. – СПб.: Питер, 2019. – 304 с.

УДК 004.942

МОДЕЛЬ ЭЛЕКТРОПРИВОДА ПОСТОЯННОГО ТОКА С АВТОМАТИЧЕСКИМ УПРАВЛЕНИЕМ В ФУНКЦИИ ВРЕМЕНИ

Мажирина Р.Е., Шитов В.В.

Новотроицкий филиал НИТУ «МИСиС», г. Новотроицк

Аннотация. В статье представлены результаты разработки модели электропривода постоянного тока с автоматическим управлением в функции времени. Пуск двигателя осуществляется при разном времени срабатываний реле. Так же в модели предусматривается торможение привода.

Ключевые слова: электропривод, автоматическое управление, время.

Введение

Как известно основные функции автоматического управления приводом это – запуск двигателя, торможение, поворачивание механизмов на разные углы от времени или пути.

Описание модели

На рисунке 1 представлена схема электропривода постоянного тока с автоматическим управлением в функции времени.

В модели используется модель двигателя постоянного тока DC Machine. Обмотку возбуждения представляем сопротивлением 220 Ом с питанием от источника 220 В. Индуктивность обмотки якоря двигателя $L_{\alpha}=0$ Гн. При токе возбуждения параметр двигателя $L_{af}=2,2$. Блок Step задает реактивный момент сопротивления в 450 Н·м при 4,5с.

Идеальные ключи моделируют работу контакторов L, T, 2Y и 1Y и управляются блоками Stair Generator.

Управление электроприводом в функции времени осуществляется с помощью реле 1PY и 2PY (время выдержки реле 1PY 2с.) контролирующих время и настраиваемых на отсчёт заданных выдержек времени. Каждое реле включает или отключает отдельный контактор.

В промежутке 2,5-4,5с. контакт 1Y замкнут, при времени более 4,5 с контакт разомкнут. В промежутке 3,5-4,5с. контакт 2Y замкнут. Время срабатывания коннектора T до 0,5с и после 4,5с. Схема модели обеспечивает автоматический пуск в функции времени и торможение.

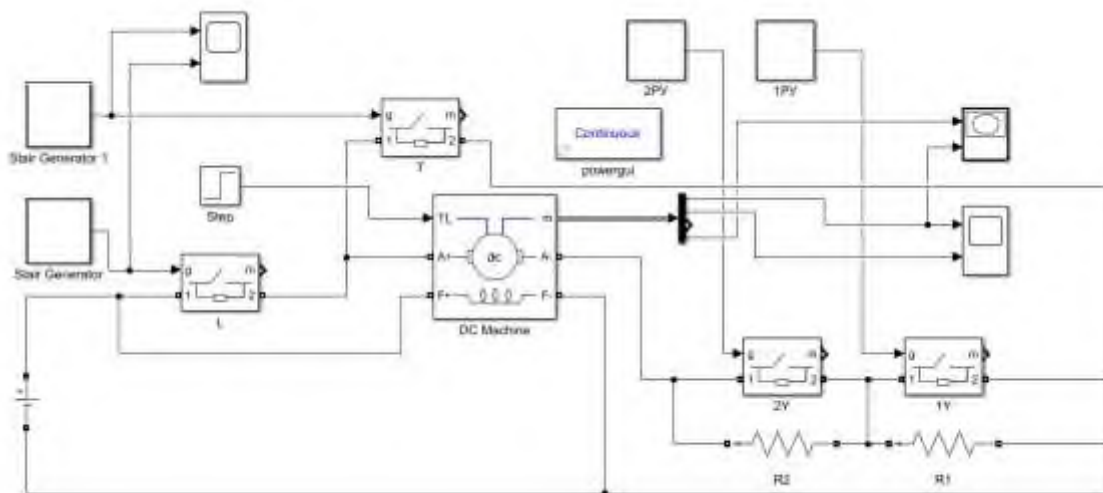


Рис. 1 – Модель электропривода с автоматическим управлением в функции времени в Matlab

На рисунке 2 показан график пуска в функции времени. Первый график показывает частоту вращения двигателя, на 2 ток обмотки возбуждения двигателя.

На рисунке 3 показана пусковая диаграмма двигателя.

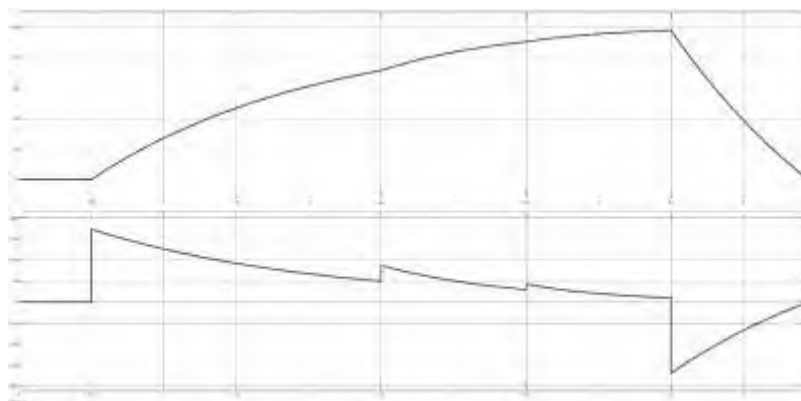


Рис. 2 – Пуск двигателя в функции времени

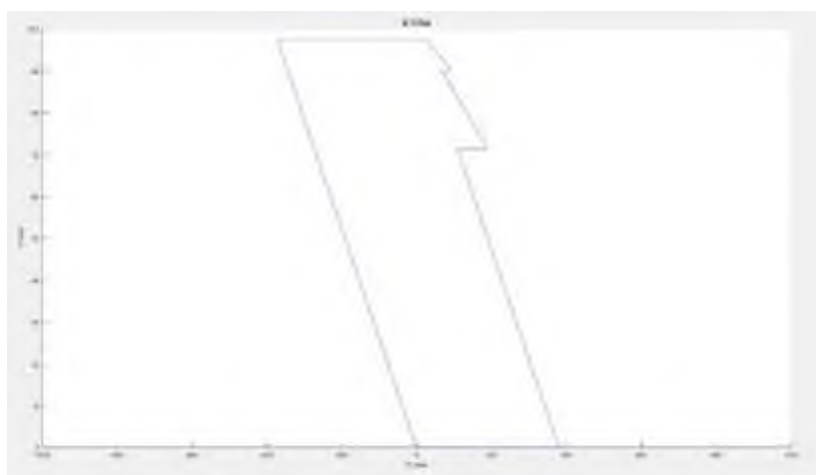


Рис. 3 – Пусковая диаграмма

Литература

1. Греков Э.Л., Фатеев В.Б. Исследование системы автоматического управления электроприводом постоянного тока. Учебное пособие. – Оренбург: ОГУ, 2011. – 108 с.
2. Ключев В.И. Теория электропривода: учебник для вузов. / 2-е изд. перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 1998. 704 с.
3. Панкратов В.В. Автоматическое управление электроприводами: учебное пособие: [16+]. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2013. – Ч. 1. Регулирование координат
4. Сысенко В.Т. Автоматизированный электропривод: учебно-методическое пособие: [16+]. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2019. – 52 с
5. Терёхин В.Б. Моделирование систем электропривода в Simulink (Matlab 7.0.1): учебное пособие. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2010. С.147-149.

Сведения об авторах

Мажирина Раиса Евгеньевна, доцент кафедры электроэнергетики и электротехники, к.пед.н, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСиС» 462359, Россия, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8, E-mail: magirina_re@mail.ru.

Шитов Владислав Владимирович, студент, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСиС», 462363, Россия, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8, E-mail: vladshitov00@yandex.ru

УДК 62-523.2

ВНЕДРЕНИЕ СИСТЕМЫ ВИЗУАЛИЗАЦИИ В СИСТЕМУ ПОДАЧИ ШЛАКООБРАЗУЮЩЕЙ СМЕСИ В КРИСТАЛЛИЗАТОР МАШИНЫ НЕПРЕРЫВНОГО ЛИТЬЯ ЗАГОТОВОК

Лицин К.В., Утямишев Д.М.

Новотроицкий филиал НИТУ «МИСиС», г. Новотроицк

Аннотация. В данной статье была исследована система автоматической подачи шлакообразующей смеси в кристаллизатор машины непрерывного литья заготовок. Представлено описание разработанной автоматической установки, которая реализует подачу шлакообразующей смеси. Разработана SCADA-система, позволяющая осуществлять контроль над эксплуатацией системы.

Ключевые слова: шлакообразующая смесь, кристаллизатор, SCADA-система, шнек, электропривод, датчик температуры, контроллер.

Введение

На предприятии АО «Уральская Сталь» (г. Новотроицк, Оренбургская обл.) механизм перемещения тележки дозатора шлакообразующей смеси (ШОС) устарел, что плохо сказывается на точности расхода смеси. Очевидно, что скорость выполнения представленной операции низкая и физически тяжёлой, монотонной и опасной [1].

Кроме того, что на указанном объекте подача смеси производится вручную, что приводит к высокой опасности, представляемой для работника, данная операция выполняется с низкой скоростью, что отрицательно сказывается на производстве цеха в целом. Более того, ручная подача не позволяет добиться равномерности распределения смеси. Отсутствует анализ необходимого объема подаваемой шлакообразующей смеси, что приводит к её перерасходу [2].

Цели и задачи

Целью данной работы является разработка системы визуализации для слежения за процессом подачи шлакообразующей смеси в кристаллизатор машины непрерывного литья заготовок (МНЛЗ) в режиме online с поста оператора.

Для достижения данной цели необходимо выполнить следующие задачи:

- анализ системы подачи ШОС в кристаллизатор МНЛЗ на АО «Уральская Сталь»;
- разработка системы визуализации для слежения за процессом.

Описание

Управление системой автоматической подачи ШОС в кристаллизатор МНЛЗ реализуется на базе контроллера и трёх частотных приводов рисунке 1. Два электропривода для управления шнеками, ещё один для механиз-

ма перемещения тележки [3]. Регулирование подачи ШОС в кристаллизатор реализуется на основе разности температур жидкого металла и шлака [4]. Величины температур будут получены за счёт использования двух термопар. Перемещение тележки также реализуется автоматически, поэтому необходимы два оптических датчика положения.

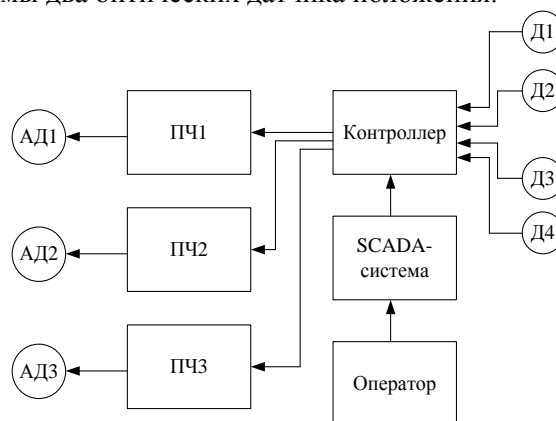


Рис. 1 – Функциональная схема системы автоматической подачи ШОС в кристаллизатор МНЛЗ

Измерение температуры реализуется с помощью термопар, обозначенных на рисунке Д1 (датчик для измерения температуры стали) и Д2 (датчик для измерения температуры шлака). Автоматическое перемещение тележки предлагается обеспечить за счёт установки на раме двух оптических датчиков Д3 и Д4. Управляющие сигналы контроллера поступают на частотные преобразователи (ПЧ1 и ПЧ2), которые управляют двигателями шнеков (АД1 и АД2). Кроме того, перемещение тележки также реализовано с помощью системы "частотный преобразователь - асинхронный двигатель" (ПЧ3 и АД3). Основная идея регулирования расхода ШОС заключается в том, что рост разности темпе-

ратур является сигналом об увеличении толщины слоя шлака, следовательно, расход смеси нужно уменьшать, т.е. снижается скорость двигателя. Снижение разности температур → уменьшение толщины слоя шлака → увеличение расхода смеси → увеличение скорости электродвигателя.

Основная идея регулирования расхода ШОС заключается в том, что рост разности температур является сигналом об увеличении толщины слоя шлака, следовательно, расход смеси нужно уменьшать, т.е. снижается скорость двигателя. Снижение разности температур → уменьшение толщины слоя шлака → увеличение расхода смеси → увеличение скорости электродвигателя.

Визуальное моделирование с использованием объектно-ориентированного программирования позволит воспроизвести поведение реальной системы на основе результатов анализа наиболее существенных взаимосвязей между её элементами. Его можно применить к тем процессам, которые могут протекать без участия человека. Он будет контролировать их с помощью компьютерной программы, что позволяет обеспечить производительность и безопасность [5].

Взаимосвязь разработанной системы электропривода [6] и разработанного программного обеспечения позволит полностью автоматизировать процесс распределения шлакообразующей смеси в кристаллизатор. Оператор может следить за несколькими процессами, скорость и точность выполнения которых заметно увеличится. Кроме того, при внедрении автоматической системы расход смеси значительно уменьшится.

Сведения об авторах

Лицин Константин Владимирович, доцент кафедры электроэнергетики и электротехники, к.т.н, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСиС» 462359, Россия, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8, E-mail: k.litsin@rambler.ru.

Утямишев Данил Марселевич, студент, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСиС», 462359, Россия, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8, E-mail: danil-utyamishev@mail.ru.

Литература

1. Смирнов А.Н., Куберский С.В., Штепан Е.В. Непрерывная разливка стали: Учебник. – Донецк: ДонНТУ, 2011. – 482 с.
2. Ляпушкин С.В. Повышение эффективности управления электроприводом автоматизированного комплекса дозирования сыпучих материалов дис.канд.техн.наук: 05.09.03. – Томск., 2015. – 146 с.
3. Комлев Н.Ю. Объектно Ориентированное Программирование. Хорошая книга для Хороших Людей. – М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2014. – 298 с.
4. Исаев А.Л., Куров А.В. Машинная графика в среде программирования Delphi: Учеб.пособие. – М.: Изд-во МГТУ им.Н.Э.Баумана, 2006. – 65 с.
5. Лицин К.В., Гусев А.А., Ковальчук Т.В., Исследование электропривода системы подачи шлакообразующей смеси в кристаллизатор машины непрерывного литья заготовок // Известия высших учебных заведений. Электромеханика Издательство: Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова (Новочеркасск). 2018. Т.61. № 5. С. 38-43.
6. Ганин Д.Р., Лицин К.В., Шевченко Е.А. Обзор и анализ устройств для подачи шлакообразующих смесей в кристаллизаторы машин непрерывного литья заготовок // Черная металлургия: Бюл. инта «Черметинформация». 2018. № 1. С.58-65.

УДК 62.53

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КОНВЕЙЕРНОЙ ЛИНИИ

Елемесов Б.А., Белых Д.В.

Новотроицкий филиал НИТУ «МИСиС», г. Новотроицк

Аннотация. Основная функция конвейера - транспортировка груза между поверхностями различного уровня. Для этого необходима определенная система управления, построенная на базе промышленных логических контроллеров. На сегодняшний день одной из самых распространенных фирм-производителей контроллеров является SIEMENS со своей профессиональной программой TIA Portal. В данной статье авторы предполагают создания автоматизированной системы управления конвейерной линии в данной программе.

Ключевые слова: программирование, автоматизация, производство, датчики, производственная конвейерная линия, сортировка.

Конвейерная линия должна работать следующим образом:

1. При «Пуск» срабатывает Звуковая сигнализация на 2 сек, после включатся двигатель.

2. Подача заготовки на линии после начала работы двигателя, при наличии объекта на линии срабатывает датчик «Наличие заготовки».

3. На линии присутствует фотодатчик «Сортировка», если он сработал, то заготовка движется по конвейеру на Линию №1, если нет, то на Линию №2.

4. В цикл работы транспортной линии включена кнопка «Стоп», при нажатии устройство останавливается. Работа возобновляется при повторном нажатии кнопки «Пуск».

На рисунке 1 представлена модель конвейерной линии, с указанием всех необходимых для работы устройства элементами.

На рисунке 2 представлен пульт управления конвейерной линией.

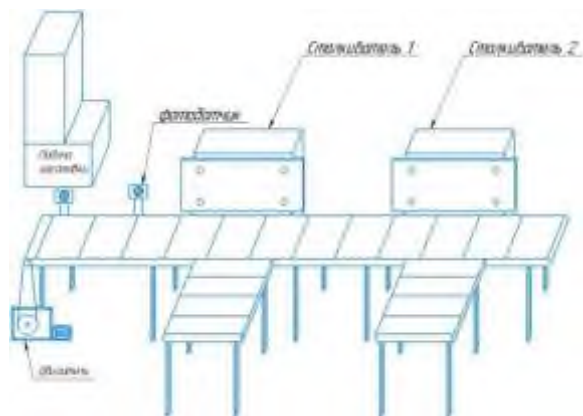


Рисунок 1 – Модель конвейерной линии

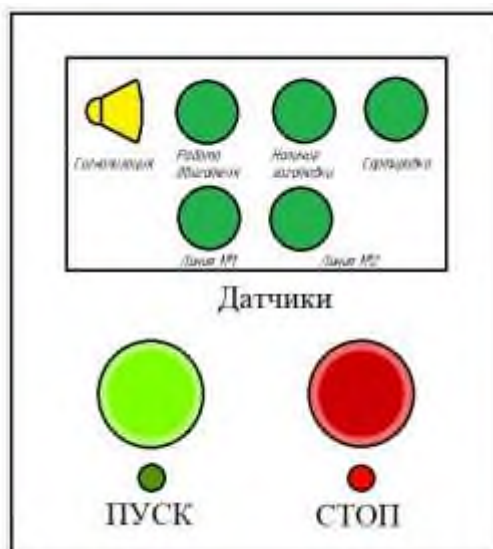


Рисунок 2 – Пульт управления

В программе «TIA Portal» подбираются компоненты для АСУ с учетом производственной необходимости. Для данной работы были выбраны определенные устройства, их внешний вид представлен на рисунке 3.



Рисунок 3 - Внешний вид компонентов АСУ

Эта система состоит из следующих компонентов:

- PS 307 2A_1
- PCL_1 MPI interface_1
- IM 360_1 IM send interface_1
- DI 8/DO 8x24VDC/0.5A_1

Прежде чем приступать к написанию программы, необходимо определиться какие параметры будут выступать в качестве входов, выходов и других логических компонентов. Для этого в программе «TIA Portal» существует специальная таблица тэгов. Здесь прописываются заранее заданные условия, а также, при необходимости, комментарии к работе.

Все используемые команды представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Команды управления системы

Name	Adress	Comment
Пуск	%I0.0	Запускает конвейер
Двигатель	%Q0.2	Двигает транспортной линией
Звук	%Q0.3	
Стоп	%I0.1	Останавливает все процессы
Маркерная память на пуск	%M0.0	
Датчик на наличие товара	%I0.2	Реагирует на появления объектов
Линия 1	%Q0.4	Транспортировочная линия 1
Линия 2	%Q0.5	Транспортировочная линия 2
Фотодатчик на сортировку	%I0.3	Реагирует на размеры
Сортировка	%I0.4	Отвечает за распределения товара

На рисунках 4 и 5 изображены логические цепи для автоматизации системы. С помощью них можно контролировать все процессы автоматического производства.

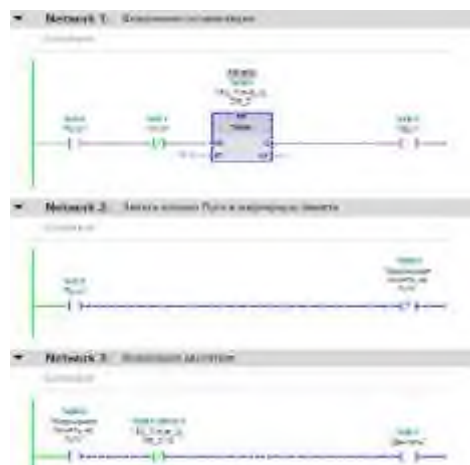


Рисунок 4 - Задание на запуск системы

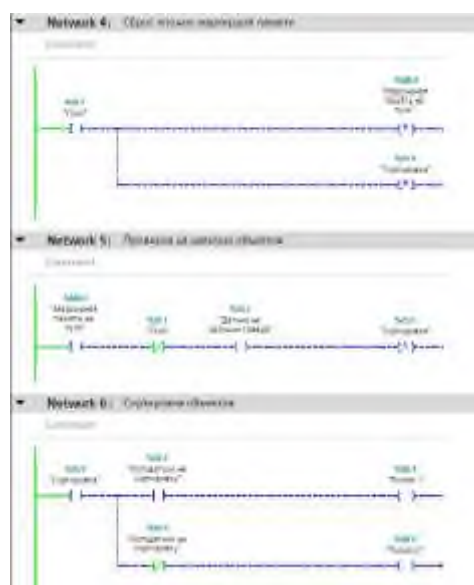


Рисунок 5 - Задание на управление процессами АСУ

Литература

1. Лицин К.В., Жукова Д.Ю. Роль системы АСУ ТП в процессе непрерывной разливки стали // Наука и производство Урала. 2013. № 9. С.110-114.
2. Baskov S.N., Litsin K.V. Determination of the angular position of the rotor of a synchronous motor by connecting a high-frequency signal in the excitation winding (2015) International Siberian Conference on Control and Communications, SIBCON 2015 - Proceedings 2015. С. 7146993.
3. Браславский И.Я., Ишматов З.Ш., Поляков В.Н. Энергосберегающий асинхронный электропривод: Учебное пособие. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 256 с.
4. Ковальчук Т.В., Гусев А.А., Лицин К.В. Исследование электропривода системы подачи шлакообразующей смеси в кри-

сталлизатор машины непрерывного литья заготовок // Известия Высших Учебных Заведений. Электромеханика. 2018. Т.61, № 5. С. 38-43

5. Черных И.В. «Моделирование электротехнических устройств в Matlab, SimPowerSystems и Simulink». – М.: ДМК Пресс, 2008. – 288с.

Сведения об авторах

Елемесов Булат Алтаевич, студент, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСиС». 462359, Оренбургская обл., г.Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. E-mail: nf@misis.ru.

Белых Дарья Васильевна, ассистент кафедры электроэнергетики и электротехники, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСиС». 462359, Оренбургская обл., г.Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. E-mail: belykh.work@yandex.ru

УДК 681.5

СОЗДАНИЕ ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ УРОВНЯ БЕЗОПАСНОСТИ И КОМФОРТА В ЛИФТЕ

Рахманов Р.А., Мажирова Р.Е.

Новотроицкий филиал НИТУ «МИСиС», г. Новотроицк

Аннотация. Конструкция лифта, является наибольшей степени безопасной, если сравнивать ее наряду с иными механизированными средствами транспортировки. Проанализировав характеристики как плавность, скорость движения, грузоподъемности и точности остановки была создана экспертная система по оцениванию безопасности и комфорта в лифтах.

Ключевые слова: лифтовое оборудование, автоматический привод, экспертная система, нечеткий вывод.

В нечетком управлении (Fuzzy Control) стратегия управления основана на эмпирически приобретенных знаниях относительно функционирования объекта (процесса), представленных в лингвистической форме в виде некоторой совокупности правил.

Экспертная модель состоит из четырех входов и двух выходов. Поставленная задача состояла в том, чтобы разработать экспертную систему для определения уровня безопасности и оценивания комфорта в пассажирском лифте.

Настоящее время лифтовое хозяйство стало самостоятельной отраслью, функционирующей в мировом масштабе.

Для безопасной работы лифтового оборудования требуется реализация целого комплекса мероприятий: оценки их технического состояния на всех этапах эксплуатации; обеспечение модернизации и автоматизации для повышения надежности, путем улучшения точности остановки и грузоподъемности,

и ряд характеристик; применение в контрольно-надзорной деятельности риск-ориентированного подхода с учетом риска человеческого фактора

В редакторе систем нечеткого вывода определили термы и их функции принадлежности для входных и выходных переменных систем нечеткого вывода, вид которого представлен на рисунке 1.

В лифтах предусматривается автоматический привод дверей с выходом как на одну сторону (с нерегулируемой и регулируемой скоростью), так и на обе стороны с нерегулируемой скоростью.

Система управления обеспечивает следующие средства защиты:

- защита от ручного воздействия на пускатели;

- защита электродвигателя главного привода в режиме нормальной работы, косвенно контролирующая его нагрев, заключа-

ющаяся в том, что контролируется время перемещения лифта с этажа на этаж.

- защита от недопустимых перемычек в цепи контактов выключателей, контролиру-

ющих закрытие и запираение дверей шахты и кабины.

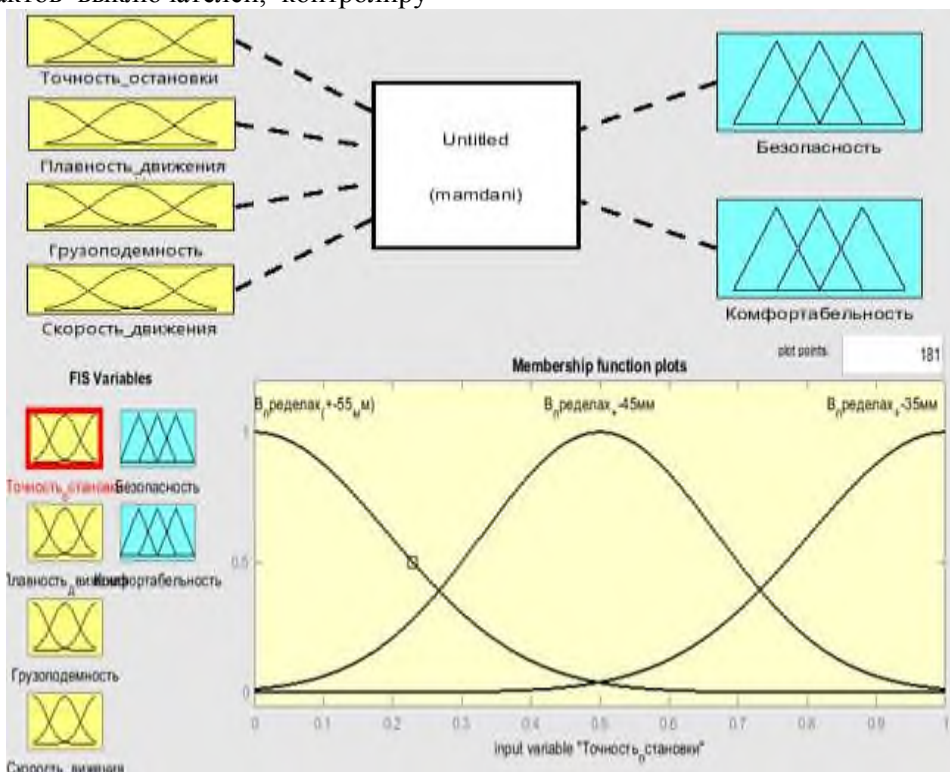


Рисунок 1 - Вид редактора FIS и редактора функции принадлежности

К лифтам предъявляются следующие дополнительные требования: точность остановки относительно уровня этажной площадки; плавность движения кабины при разгоне и торможении; комфортабельность условий транспортировки пассажиров; общедоступность пользования лифтом; бесшумность работы.

Согласно рекомендации ПУБЭЛ точность остановки кабины должна выдерживаться в пределах, не превышающих: для больничных лифтов и грузовых лифтов с монорельсом ± 15 мм; для остальных - ± 50 мм.

По нормам ПУБЭЛ максимальная величина ускорения кабины в нормальных эксплуатационных режимах не должна превышать следующих значений: для больничных лифтов - 1 м/с^2 ; для лифтов других типов - 2 м/с^2 .

Комфортабельность условий перевозки пассажиров определяется минимальной величиной времени ожидания лифта на посадочной площадке, плавностью и точностью остановки, отсутствием шума и вибрации в кабине, наличием хорошей вентиляции салона и достаточной освещенности.

Для определения выходных нечетких лингвистических параметров (“Безопасность” и “Комфортабельность”) предназначена редактор правил системы нечеткого вывода, в которой задаются и редактируется правила системы нечеткого вывода графическом режиме которая имеет вид. (Рисунок 2)



Рисунок 2 – Редактор правил нечёткого вывода

После задания правил нечеткого вывода получили результат нечеткого вывода (значение выходной переменной) для конкретных значений входной переменной. С этой целью предусмотрен программа просмотра правил.

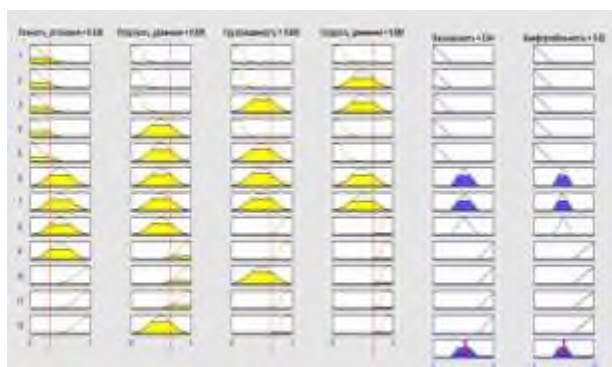


Рисунок 3 - Программа просмотра правил нечеткого вывода

Для окончательного анализа разработанной модели, вызывается программа просмотра поверхности нечеткого вывода, которые представлены на рисунках 4, 5, 6.

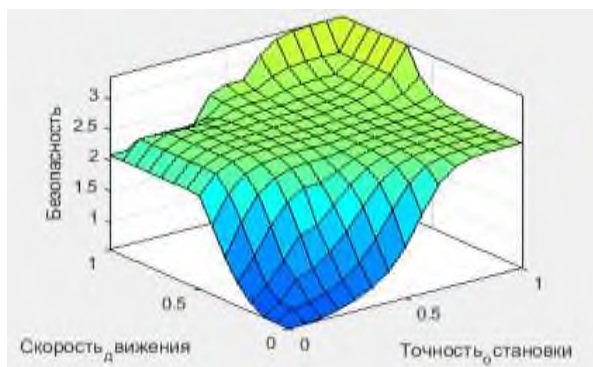


Рисунок 4 - Программа просмотра поверхности нечеткого вывода

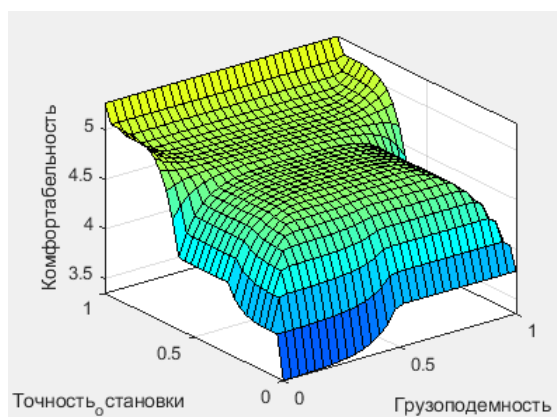


Рисунок 5 - Программа просмотра

Сведения об авторах

Рахманов Рахметолла Абдиганиулы, студент, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСиС». 462359, Оренбургская обл., г.Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. E-mail: nf@misis.ru.

Мажирина Раиса Евгеньевна, кандидат педагогических наук, зав. кафедрой электроэнергетики и электротехники, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСиС». 462359, Оренбургская обл., г.Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. E-mail: nf@misis.ru.

поверхности нечеткого вывода

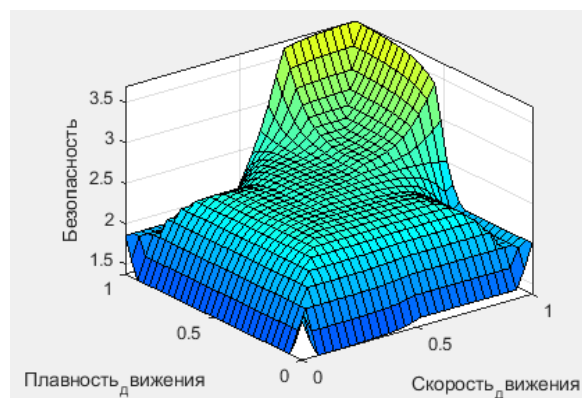


Рисунок 6 - Программа просмотра поверхности нечеткого вывода

Развитие технологий предъявляет новые требования к улучшению автоматизированных электроприводов, в частности лифтов, для обеспечения безопасности и создания комфортных условий. Предложенная экспертная система позволит производить анализ для выявления безопасного и комфортного, технического состояния объектов лифтовой отрасли, тем самым повысив безопасность их эксплуатации.

Литература

1. Котельников В.В. Безопасность лифтов при эксплуатации // Подъемно-транспортное дело. 2013. № 3. С.10–13.
2. ГОСТ Р 55 963–2014 Лифты. Диспетчерский контроль Общие технические требования / Росстандарт. – М.: Стандартинформ, 2014. 12 с.
3. Аверченков В.И., Федоров В.П., Хейфец М.Л. Основы математического моделирования технических систем: учебное пособие. – 3-е изд., стер. – М.: ФЛИНТА, 2016. – 271 с.

УДК 62-83

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДА БЕЗДАТЧИКОВОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ СКОРОСТИ ВРАЩЕНИЯ РОТОРА АСИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ НА ОСНОВЕ АДАПТИВНОЙ МОДЕЛИ

Цуканов А.В., Лицин К.В.

Новотроицкий филиал НИТУ «МИСиС», г. Новотроицк

Аннотация. В статье представлен сравнительный анализ применения различных бездатчиковых систем в электроприводе. Разработана модель, позволяющая определить данные параметры на основе набора априорно известных величин и минимально необходимого количества измеряемых.

Ключевые слова: электропривод, бездатчиковые системы, фильтр Калмана, моделирование в Matlab.

Введение

Использование бездатчиковых систем просто необходимо там, где установка датчика скорости на вал двигателя невозможна по условиям эксплуатации, технологическим, экономическим и прочим ограничениям.

В основном такие наблюдатели применяются в электроприводах подъемно-транспортных средств, экструдеров, дробилок, работающих в пожароопасных, химически и радиоактивных средах, а также в условиях повышенных вибраций и ударных механических нагрузок [1-3].

Цель статьи – разработка математической модели асинхронного двигателя, позволяющей идентифицировать механические параметры машины на основе паспортных параметров машины и измерения тока и напряжения фазы статора. Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- произвести обзор известных методов;
- выявить преимущества и недостатки данных методов;
- разработать модель, обладающую достаточной точностью в определении механических параметров, и применение ее на практике.

Сравнительный анализ

Произведен сравнительный анализ уже известных методов. Основные из них представлены ниже.

В работе [4] описана реализация наблюдателя состояний. Наблюдатель представляет собой систему дифференциальных уравнений, решаемых в реальном времени. Неизвестными функциями служат векторы потокосцепления и скорость ротора [5].

Наблюдатель заменяет датчик положения ротора, позволяет точно определить положение ротора для управления фазой тока (фазой магнитного поля статора относительно вращающегося ротора), что служит плюсом использования данного метода [6].

Однако сильная зависимость точности наблюдателя от точности параметров модели и точности измеренных величин негативно влияет на использование наблюдателя в асинхронных двигателях. Существует некая неопределенность параметров и погрешность в измерениях фазных напряжений и токов, в результате чего происходит отклонение оценочных переменных вектора состояния от реальных значений, что в свою очередь приводит к некачественному управлению двигателем. (Для решения этой проблемы целесообразно использовать фильтр Калмана для нелинейных систем, так как он обладает наименьшей чувствительностью к незначительным изменениям параметров и к воздействию шумов) [7].

Проследить этот метод можно в [8]. Плюсом использования этого метода является минимальная чувствительность к изменениям параметров электродвигателя, а также к возникновению различных шумов. Еще одним достоинством служит работа расширенного фильтра Калмана при скорости, близкой к нулю (данный параметр является слабым звеном многих бездатчиковых систем) [9].

К недостаткам можно отнести сложную структуру, запаздывание в формировании электромагнитного момента двигателя, который происходит вследствие обработки больших объемов данных. Кроме того, для реализации больших вычислений требуется дорогое оборудование в виде мощного процессора и большого объема памяти [10-11].

Разработка адаптивной модели

Для того, чтобы не было данных недостатков, необходимо использование модели, позволяющей определить данные параметры на основе набора априорно известных величин и минимально необходимого количества измеряемых [12-14].

В программе Matlab собрана схема с использованием адаптивной модели, приведенная на рисунке 1.

В результате моделирования получен график скорости модели двигателя и наблюдателя, представленный на рисунке 2.

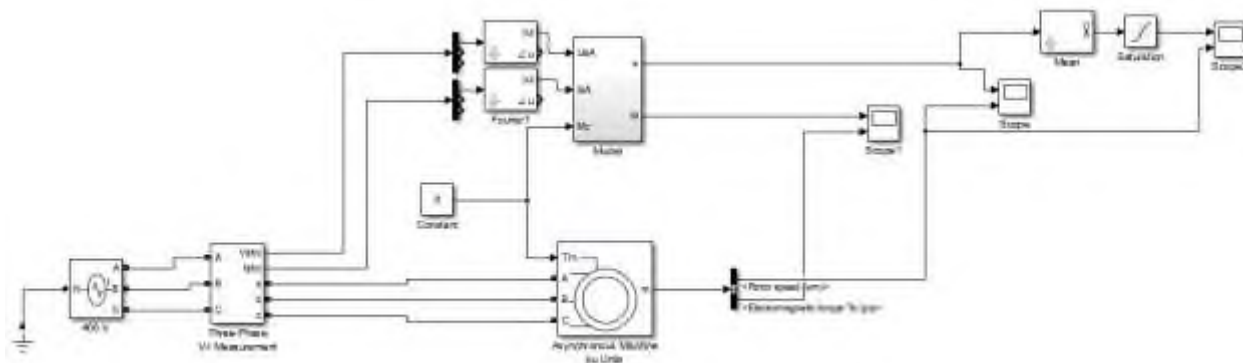


Рис. 1 - Математическая модель, построенная в программе Matlab

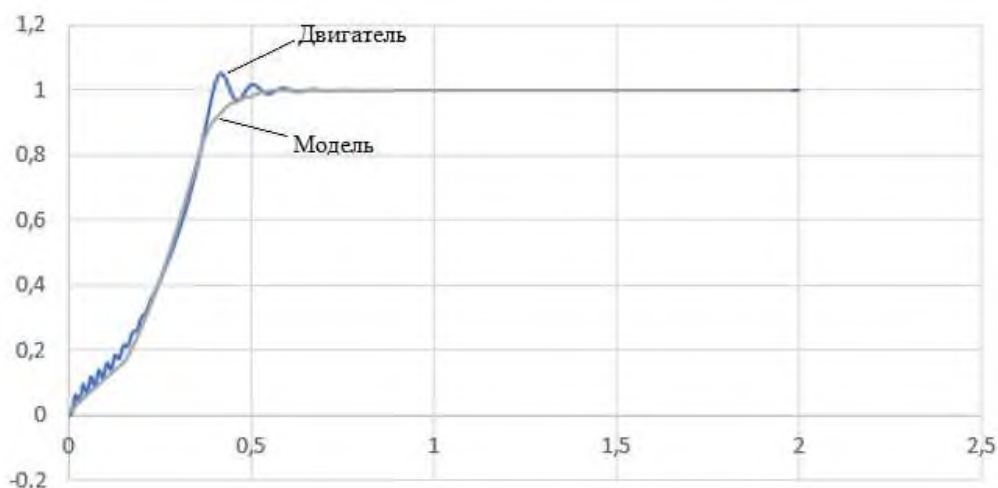


Рис. 2 - Сравнительный анализ результатов определения величины скорости на модели двигателя и наблюдателя

Выводы/

Произведен анализа известных методов бездатчикового определения скорости вращения ротора, определены недостатки и преимущества каждого.

Модель обладает достаточной точностью в определении механических параметров. Достоинством данной модели является также простота дифференциальных уравнений.

Литература

1. Ключев В.И. Теория электропривода: Учеб. для вузов. – 2-е изд. перераб. и доп. – М.: Энергоавтомиздат, 1998. – 704 с.
2. Виноградов А.Б. Адаптивно-векторная

система управления бездатчикового асинхронного электропривода // Силовая электроника. 2006. №3. С. 50-55.

3. Ключников А.Т., Турпак А.М. Бездатчиковое векторное управление асинхронным двигателем при расчёте в комплексной форме // Вестник ПНИПУ. 2020. №3. С. 160-176.
4. Исаков А.С. Ушаков А.В. Реализация наблюдателя состояний асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором в бездатчиковой системе векторного управления // Журнал «Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики». - 2007. №4(38). С. 280-286.
5. Вишневский В.И., Лазарев С.А., Митюков П.В. Адаптивный скользящий

- наблюдатель скорости для бездатчикового асинхронного электропривода // Вестник Чувашского университета. 2010. С. 213-222.
6. Лицин К.В., Сарманов Т.М., Орехов В.В. Сравнительный анализ системы управления векторно-импульсного пуска при наличии промежуточных трансформаторов и без них // Автоматизированные технологии и производства. Международный научно-технический журнал Учредитель: ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова». 2016. С.74-77.
 7. Лицин К.В., Цуканов А.В. Разработка автоматизированного электропривода резбонакатного станка // Издательский дом ПАНОРАМА. Наука и практика. Электрооборудование: эксплуатация и ремонт №9, 2020. 79с. С. 74-79
 8. Глазырин А.С. Бездатчиковое управление асинхронным электроприводом с синергетическим регулятором // Известия Томского политехнического университета. 2012. Том 321. № 4: Энергетика. С. 107-111.
 9. Цуканов А.В., Лицин К.В. Модернизация электропривода установки нанесения защитного покрытия // Электронный периодический рецензируемый научный журнал «SCI-ARTICLE.RU» №86, 2020. 128с. С. 12-19.
 10. Лицин К.В., Ковальчук Т.В. Модернизация системы электропривода сталкивателя установки межклетьевого охлаждения ЛПЦ-1 АО "Уральская Сталь" // Актуальные проблемы в машиностроении. Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет. 2018. Т5. №1. С.60-64.
 11. Лицин К.В., Царуш К.А., Утямишев Д.М. Разработка системы автоматического процесса подачи слябов на продольную порезку в условиях электроплавильного производства // Электromеталлургия. Москва: ООО. Наука и технологии. 2019. № 11. С. 33-39.
 12. Лицин К.В. Разработка частотного электропривода с активной составляющей тока статора устройства подачи смеси // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. Издательство: Тульский государственный университет (Тула). 2019. № 9. С. 602-611.
 13. Лицин К.В. Анализ технико-экономических параметров системы высоковольтного электропривода переменного тока с промежуточными трансформаторами // Вестник Чувашского университета. 2019. № 3. С. 142–149.
 14. Лицин К.В., Гусев А.А., Ковальчук Т.В. Разработка методики бездатчикового определения углового положения ротора синхронного двигателя на основании дополнительного сигнала высокой частоты // Вестник ЮУрГУ. Серия «Энергетика». 2019. Т. 19, № 3. С. 108-114.

Сведения об авторах

Цуканов Андрей Витальевич, студент, Новотроицкий филиал НИТУ МИСиС. 462359, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. E-mail: 03-06-2000@mail.ru.

Лицин Константин Владимирович, кандидат технических наук, декан, Новотроицкий филиал НИТУ МИСиС. 462359, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. E-mail: k.litsin@rambler.ru.

УДК 004.42

ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ РАСЧЁТА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ

Абдулвелеева Р.Р., Заболотный А.И.

Новотроицкий филиал НИТУ «МИСиС», г. Новотроицк

Аннотация. Экономические расчеты играют важную роль в развитии производства. С целью автоматизации расчёта экономической эффективности была разработана компьютерная программа с использованием объектно-ориентированной среды Lazarus.

Ключевые слова: экономический расчет, экономическая эффективность, компьютерная программа, автоматизация.

Стремительное развитие информационных технологий позволяет автоматизировать многие процессы современного предприятия. Предприятие – это обособленный хозяйствующий субъект; совокупность производственных систем и элементов. Одна из главных задач управления предприятием, состоит в том, чтобы обеспечить эффективную деятельность, выживание и его развитие. Экономический аспект играет очень важную роль в развитии производства.

С целью автоматизации расчета экономической эффективности рециклинга металла была разработана компьютерная программа в объектно-ориентированной среде Lazarus.

На рисунке 1 представлено главное окно приложения. В данном окне находятся следующие компоненты и объекты:

- кнопка “План экономической эффективности”;
- кнопка “Общая сумма экономического эффекта”;
- кнопка “Годовая сумма экономического эффекта”;
- кнопка “Экономический эффект”;
- кнопка расчета общей суммы экономического эффекта “Э(общ.)”;
- кнопка расчета годовой суммы экономического эффекта “Э(год.)”;
- кнопка расчета экономического эффекта “Е”;
- кнопка “Очистить поля”;
- поле выбора компонентов “Эффективность”;
- поле ввода переменной “R(нов.)”;
- поле ввода переменной “R(стар.)”;
- поле ввода переменной “С”;
- поле ввода переменной “N”;
- поле ввода переменной “ЭЭ”;
- поле ввода переменной “З”;

– поле вывода “Полученный расчёт”.

С помощью приложения можно вычислять общую сумму экономического эффекта, годовую сумму экономического эффекта и экономическую эффективность.



Рис.1 – Главное окно приложения

Также в приложении пользователь имеет возможность получить справочную информацию. Вызов справки предлагает отображение теоретического материала с полным информированием использованных для расчета экономической эффективности показателей. Фрагмент программы с отображенной справочной информацией представлен на рисунке 2.



Рис. 2 – Пример вызова справочного теоретического материала

Не существует определенной формулы экономического эффекта. При этом чаще всего используются следующие формулы при расчете:

Общая сумма экономического эффекта $E_{\text{общ}} = (R_{\text{нов}} - R_{\text{стар}}) * C$, где $R_{\text{нов}}$ – новый результат, $R_{\text{стар}}$ – старый результат деятельности, C – сумма затрат дисконтированная (за весь период осуществления изменений)

Годовая сумма экономического эффекта $E_{\text{год}} = (R_{\text{нов}} - R_{\text{стар}}) - C * N$, где N – нормативная сумма отдачи от вложений годовая.

Данная формула экономического эффекта сравнивает альтернативную возможность инвестирования затраченной суммы средств в альтернативный источник дохода. Здесь N может быть ставка рефинансирования, кредитный процент, ставка депозита, процент доходности облигаций и др. Выбор

Сведения об авторах

Абдулвелеева Рауза Рашитовна, канд. пед. наук, доцент, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСиС». 462359, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. e-mail: rashitovna-2011@mail.ru

Заболотный Алексей Игоревич, студент, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСиС». 462359, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. e-mail: aleksei.zabolotny@mail.ru

этой величины будет зависеть от определенных возможностей инвестирования.

Экономическая эффективность является показателем, который определяется отношением экономического эффекта к затратам на данный эффект. Формула экономической эффективности выглядит следующим образом:

$$E = \frac{ЭЭ}{З}$$

где $ЭЭ$ – величина экономического эффекта, $З$ – затраты на его осуществление.

Использование экономических формул для расчета эффективности предприятия в компьютерной программе позволяют автоматизировать процесс получения результатов. В случае изменения показателей производства или самих формул для экономического расчета требуют изменения соответствующего кода компьютерной программы, что значительно ускоряет процесс получения результатов.

Литература

1. Расчёт экономической эффективности проекта. – URL: <https://pandia.ru/text/79/122/48394.php> (дата обращения: 17.05.2021).
2. Формула экономического эффекта. – URL: <http://ru.solverbook.com/spravochnik/formuly-po-ekonomike/formula-ekonomicheskogo-effekta>
3. Программирование на Lazarus. – URL: <http://intuit.valrkl.ru/course-1265/index.html>

УДК 004.94

ПРИМЕНЕНИЕ НЕЧЕТКОЙ ЛОГИКИ В РАЗРАБОТКЕ ФОТО- И ТЕРМОХРОМНЫХ ОКОН

Цуканов А.В., Мажирина Р.Е.

Новотроицкий филиал НИТУ «МИСиС», г. Новотроицк

Аннотация. В статье обоснованы преимущества применения нечеткой логики. Рассматривается возможность ее применения для разработки фото- и термохромных окон. В программе Matlab с помощью Fuzzy logic создана модель, для которой прописаны необходимые правила.

Ключевые слова: нечеткая логика, моделирование в Matlab, фотохромирование, термохромирование.

В связи с развитием новых технологий появились сложности с измерением ряда параметров, необходимых для управления современного оборудования, что в свою очередь не позволяло точно управлять технологическим процессом, применяя классические методы детерминированной математики. Это привело к появлению нечеткой логики, которая базируется на понятии нечеткого множества. Главное отличие применения такого метода состоит в том, что функция принадлежности может принимать любые значения в интервале от нуля до единицы, а не только 0 и 1. Однако, на данный момент, применение нечеткой логики возможно лишь для формальной записи знаний эксперта, на основе которых система автоматически принимает решение. А создание самообучаемой системы находится в стадии разработки и не имеет массового применения на практике. Тем не менее, в последнее время использование нечеткой логики в системах управления становится все чаще и чаще.

Системы нечеткой логики могут использоваться не только на производстве, но и в бытовой технике: микроволновках, телевизорах, кондиционерах, в автомобильных системах, например, в автоматической коробке передач.

В данной статье рассматривается применение нечеткой логики в так называемых, умных окнах: с фотохромными и термохромными стеклами.

Использовать окна с такими стеклами удобно как в офисах, так и квартирах, также набирает популярность установка таких стекол в автомобиль. Фотохромные стекла подразаумевают под собой автозатемнение в зависимости от яркости окружающей среды. Термохромные стекла при холодной температуре прозрачные, при высоких температурах, стекла отражают солнечный свет.

Данный пример рассмотрен в программе Matlab с помощью Fuzzy logic. В качестве входных переменных выбраны количества света и температура окружающей среды, выходных – значение затемнения стекла и степень отражения солнечных лучей. Вид графического редактора представлен на рис. 1.



Рис. 1 – Вид графического редактора

Графический редактор функции принадлежности для входных и выходных переменных представлены на рис. 2 - 5.



Рис. 2 - Графический редактор функции принадлежности для первой входной переменной

Первая входная переменная показывает количество света, в данном случае – погоду: на улице темно или светло, на сколько яркое солнце. Для терма «dark» (темно) параметры [0 0 5], для терма «normal» (нормально) – [3.5 4.5 5.5 6.5], для терма «bright» (светло) – [5 10 10].



Рис. 3 - Графический редактор функции принадлежности для второй входной переменной

Вторая входная переменная показывает температуру окружающей среды. Для терма «low» (низкая) параметры [-40 -40 20], для терма «high» (высокая) – [20 50 50].

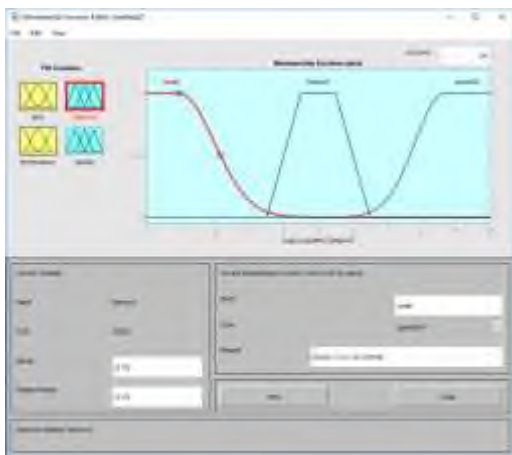


Рис. 4 - Графический редактор функции принадлежности для первой выходной переменной

Первая выходная переменная показывает значение затемнения. Для терма «weak» (слабое затемнение) параметры [0.933 -1.23 1.02 0.9538], для терма «medium» (среднее) – [3.5 4.5 5.5 6.5], для терма «powerful» (сильное) – [0.846 8.655 0.00849 10].



Рис. 5 - Графический редактор функции принадлежности для первой выходной переменной

Вторая выходная переменная показывает степень отражения света. Для терма «light pass» (пропускает свет) параметры [0 0 0.5], для терма «light reflection» (отражение света) – [0.5 8 8].

Прописаны правила нечеткого вывода:

1. Если на улице темно, то затемнение слабое.
2. Если на улице облачно («нормально»), то среднее затемнение.
3. Если на улице ясная погода, яркое солнце, то затемнение будет сильным.
4. Если на улице низкая температура, то свет пропускается.
5. Если на улице высокая температура, то свет отражается.
6. Если на улице темно и низкая температура, то свет пропускается.
7. Если на улице темно и высокая температура, то свет пропускается.

Заданные правила продемонстрированы на рис. 6.



Рис. 6 - Вид редактора правил нечеткого вывода

Просмотр правил нечеткого вывода представлен на рис. 7.

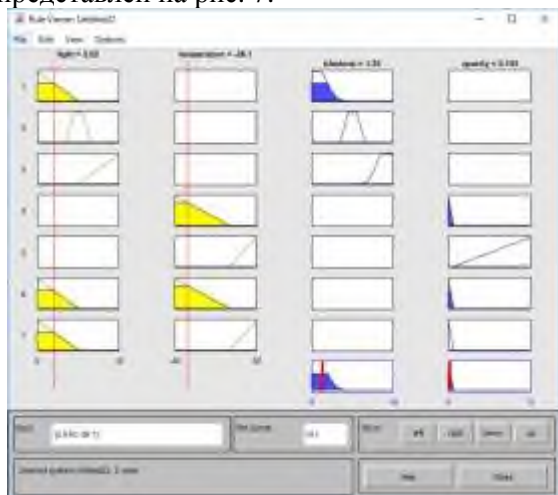


Рис. 7 - Вид программы просмотра правил нечеткого вывода

Выводы:

1 Возможность обходиться без сложной и дорогостоящей разработки математических моделей составляет основное достоинство этих методов. Это достоинство тем более существенно, что для подавляющего большинства как искусственных, так и естественных объектов, которыми нам хотелось бы управлять, построение точных математических моделей практически невозможно, такие объекты называют плохо формализуемыми. Ситуация еще усложняется, если свойства объектов изменяются в процессе управления. Нечеткая логика позволяет успешно решить эту проблему.

Сведения об авторах

Цуканов Андрей Витальевич, студент, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСиС». 462359, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. E-mail: 03-06-2000@mail.ru

Мажирина Раиса Евгеньевна, кандидат педагогических наук, зав. кафедрой электроэнергетики и электротехники, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСиС». 462359, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. E-mail: mazhirina.re@misis.ru

2 Разработанная модель адекватно отвечает поставленным задачам. В систему могут быть внесены корректировки по степени затемнения и отражении света в зависимости от яркости света и температуры индивидуально для каждого пользователя.

Литература

1. Жданов А.А. Караваев М.В. Применение нечеткой логики в имитационной системе автономного адаптивного управления / Труды института системного программирования. – М.: 2002. С. 119-135.
2. Zhdanov A.A. About an Autonomous Adaptive Control Methodology. ISIC/CIRA/(ISAS'98), NIST, Gaithersburg, Maryland. September 14-17, 1998, pp. 227-232.
3. Караваев М.В. Применение нечеткой логики в системах автономного адаптивного управления. Труды Международных научно-технических конференций «Интеллектуальные системы» (AIS'05) и «Интеллектуальные САПР» (CAD-2005). Научное издание в 4-х томах. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005.
4. Лабинский А.Ю. Моделирование систем нечеткого вывода // Природные и тахогенные риск (физико-математические и прикладные аспекты). 2016. №2 (18) С. 5-10.
5. Пегат А. Нечеткое моделирование и управление. М.: БИНОМ, 2013. – 800с.

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В НАУКЕ И ОБРАЗОВАНИИ

УДК 338:6П7

ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА РАЗРАБОТКИ ИГРОВОГО МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ

Богданова В.С.

Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) «ОГУ», г. Орск.

Аннотация: В данной статье рассматриваются инструментальные средства для создания игр. Приведена краткая характеристика сред.

Ключевые слова: программа, приложение, среды.

Интегрированная среда разработки Microsoft Visual Studio предоставляет возможность быстрого создания форм приложения через визуальное программирование аналогично средам разработки Delphi.

Данный язык обладает рядом преимуществ, которые помогают при разработке мобильных приложений:

— Современность. Поддержка асинхронного программирования, анонимные типы, лямбда выражения, type inference, функциональное программирование и LINQ позволяют писать легко поддерживаемый код

— Мощные возможности. ООП и инкапсуляция позволяют максимально реиспользовать код. Reflection и dependency injection добавляют в язык мощь и гибкость.

— Автоматическое управление памятью. Сборка мусора избавляет от муторного ручного управления памятью.

— Надежность. Строгая типизация ускоряет и упрощает поиск ошибок на этапе компиляции, это особенно важно в мобильной разработке, где цикл сборка-запуск-тест занимает больше времени из-за заливки на устройство или эмулятор.

— Доступ к нативным библиотекам. Прозрачная совместимость с нативным кодом дает разработчикам лучшее из обоих миров. Можно написать обертку для любой нативной библиотеки и использовать ее возможности. Таким образом Xamarin предоставляет доступ ко всем нативным API iOS и Android.

— Кросс-платформенность.

Используя Visual Studio, можно создавать приложения для устройств Android, iOS и Windows. При разработке приложения можно использовать инструменты Visual Studio для добавления подключенных служб,

таких как Microsoft 365, Служба приложений Azure и Application Insights.

Поддерживается создание приложений с помощью C# и .NET Framework, HTML и JavaScript или C++. Существует возможность совместного использования кода, строк, изображений, а в некоторых случаях даже пользовательского интерфейса.

Для создания игр или мощных графических приложений нужно установить инструменты Visual Studio для Unity. Это позволит максимально эффективно использовать функции Visual Studio и Unity — популярного движка и среды разработки для игр и мощных графических приложений в Windows, iOS, Android и на других платформах.

Мобильные приложения на C# можно создавать при помощи инструментов Xamarin. Xamarin предоставляет собственные функции Android, iOS и Windows в виде классов и методов .NET. Поэтому приложения будут иметь полный доступ к собственным API-интерфейсам и собственным элементам управления и будут вести себя точно так же, как приложения, написанные на собственных языках платформ.

В зависимости от сложности конструкции приложения, возможно, имеет смысл использовать для его создания шаблоны *Xamarin.Forms* в группе шаблонов проектов *Мобильные приложения*. Xamarin Forms — это набор средств разработки пользовательского интерфейса, с помощью которого можно создать единый интерфейс приложения для совместного использования на устройствах Android, iOS и Windows. При компиляции решения Xamarin.Forms получается приложение для Android, приложение для iOS и приложение для Windows.

Xamarin позволяет создавать одну единственную логику приложения с применением C# и .NET сразу для всех трех платформ - Android, iOS, UWP.

Преимущества использования Xamarin.Forms:

— В процессе разработки создается единый код для всех платформ

— Xamarin предоставляет прямой доступ к нативным API каждой платформы

— При создании приложений можно использовать платформу .NET и язык программирования C# (а также F#), который является достаточно производительным, и в тоже время ясным и простым для освоения и применения

— Xamarin Forms поддерживает несколько платформ. Основные платформы: Android, iOS, UWP, Tizen. Дополнительные платформы, которые развиваются сообществом: MacOS, WPF, GTK#.

Xamarin работает поверх фреймворка Mono, который предоставляет open-source-реализацию .NET Framework. Mono может работать поверх разных платформ - Linux, MacOS и т.д.

На уровне каждой отдельной платформы Xamarin полагается на ряд субплатформ. В частности:

— Xamarin.Android - библиотеки для создания приложений на ОС Android

— Xamarin.iOS - библиотеки для создания приложений для iOS

Эти субплатформы играют большую роль - через них приложения могут направлять запросы к прикладным интерфейсам на устройствах под управлением ОС Android или iOS. Вкратце это выглядит следующим образом.

С помощью Xamarin.Android код C# с использованием Xamarin компилируется в Intermediate Language (IL), который затем при запуске приложения компилируется в нативную сборку. Xamarin-приложения запускаются в среде выполнения Mono. Напрямую код не может обращаться к API Android. Для этого надо обратиться к функциональности пространств имен Android.* и Java.*, которые предоставляются виртуальной машиной Android Runtime (ART). Специальная прослойка Managed Callable Wrappers (MCW) позволяет транслировать вызова managed-кода в нативные вызовы и обращаться к функциональности пространств имен Android.* и Java.*

И наоборот, когда Android Runtime (ART) обращается к приложению с кодом

Xamarin, то все вызовы проходят через обертку Android Callable Wrappers (ACW).

Приложения Xamarin.iOS в отличие от Xamarin.Android, который использует JIT-компиляцию, применяют AOT-компиляцию (Ahead-of-Time) кода C# в нативный ARM-код. Xamarin использует промежуточный слой Selectors (селекторы) для трансляции вызовов кода Objective-C в код на C# и слой Registrars (регистраторы) для трансляции кода C# в Objective-C. В итоге слои Selectors и Registrars в целом представляют промежуточный слой, который на иллюстрации выше обозначен как "bindings" и который собственно позволяет взаимодействовать коду Objective-C с кодом C#.

В итоге благодаря этим платформам можно создавать отдельно приложения для Android, отдельно для iOS, но наиболее важной особенностью Xamarin является возможность создавать кроссплатформенные приложения - то есть одна логика для всех платформ. Данная возможность представлена технологией Xamarin.Forms и которая работает как бы уровнем выше Xamarin.Android и Xamarin.iOS. То есть с помощью Xamarin.Forms один раз можно определить визуальный интерфейс, один раз к нему привязать какую-то логику на C#, и все это будет работать на Android, iOS и Windows. Затем Xamarin.Forms с помощью рендереров, renderer - специальных объектов для связи контроллеров на XAML/C# с нативными контроллерами транслируют визуальные компоненты Xamarin.Forms в графический интерфейс, специфичный для каждой платформы.

Unity — межплатформенная среда разработки компьютерных игр, разработанная американской компанией Unity Technologies. Unity позволяет создавать приложения, работающие на более чем 25 различных платформах, включающих персональные компьютеры, игровые консоли, мобильные устройства, интернет-приложения и другие. Выпуск Unity состоялся в 2005 году и с того времени идет постоянное развитие.

Платформа поддерживает разработку 3D в реальном времени, обеспечивая основной узел совместной работы для художников, дизайнеров и программистов. Ускорение разработки происходит за счет отображения результатов изменений в реальном времени. 2D- и 3D- сцены, анимации и кат-сцены можно создавать непосредственно в Unity Editor.

Использование компонентно-ориентированного подхода, в рамках которого

го разработчик создает объекты и к ним добавляет различные компоненты ускоряет процесс разработки. Благодаря удобному Drag & Drop интерфейсу и функциональному графическому редактору движок позволяет рисовать карты и расставлять объекты в реальном времени и сразу же тестировать полученный результат.

Еще одно преимущество движка – наличие огромной библиотеки ассетов и плагинов, с помощью которых можно значительно ускорить процесс разработки игры. Их можно импортировать и экспортировать, добавлять в игру целые заготовки – уровни, врагов, паттерны поведения ИИ и так далее. Многие ассеты доступны бесплатно, другие предлагаются за небольшую сумму.

Движок поддерживает два скриптовых языка: C#, JavaScript. Ранее была поддержка Boo - диалект Python, но его убрали в 5-й версии. Расчёты физики производит физический движок PhysX от NVIDIA.

Проект в Unity делится на сцены, или уровни — отдельные файлы, содержащие свои игровые миры со своим набором объектов, сценариев, и настроек. Сцены могут содержать в себе как, собственно, объекты, так и пустые игровые объекты — объекты, которые не имеют модели. Объекты, в свою очередь содержат наборы компонентов, с которыми и взаимодействуют скрипты. Также у объектов есть название, в Unity допускается наличие двух и более объектов с одинаковыми названиями, может быть тег и слой, на котором он должен отображаться. Так, у любого объекта на сцене обязательно присутствует компонент Transform — он хранит в себе координаты местоположения, поворота и размеров объекта по всем трём осям. У объектов с видимой геометрией также по умолчанию присутствует компонент Mesh Renderer, делающий модель объекта видимой.

К объектам можно применять коллизии, которых существует несколько типов.

Также Unity поддерживает физику твёрдых тел и ткани, а также физику типа Ragdoll - тряпичная кукла. В редакторе имеется система наследования объектов; дочерние объекты будут повторять все изменения позиции, поворота и масштаба родительского объекта. Скрипты в редакторе прикрепляются к объектам в виде отдельных компонентов.

Unity 3D поддерживает систему Level Of Detail, суть которой заключается в том, что на дальнем расстоянии от игрока высо-

кодетализированные модели заменяются на менее детализированные, и наоборот, а также систему Occlusion culling, суть которой в том, что у объектов, не попадающих в поле зрения камеры не визуализируется геометрия и коллизия, что снижает нагрузку на центральный процессор и позволяет оптимизировать проект. При компиляции проекта создается исполняемый файл игры, а в отдельной папке — данные игры, включая все игровые уровни и динамически подключаемые библиотеки.

Движок поддерживает множество популярных форматов. Модели, звуки, текстуры, материалы, скрипты можно запаковывать в формат unityassets и передавать другим разработчикам, или выкладывать в свободный доступ. Этот же формат используется во внутреннем магазине Unity Asset Store, в котором разработчики могут бесплатно и за деньги выкладывать в общий доступ различные элементы, нужные при создании игр. Чтобы использовать Unity Asset Store, необходимо иметь аккаунт разработчика Unity. Unity имеет все нужные компоненты для создания мультиплеера. Также можно использовать подходящий пользователю способ контроля версий.

В Unity входит Unity Asset Server — инструмент для совместной разработки на базе Unity, являющийся дополнением, добавляющим контроль версий и ряд других серверных решений.

Как правило, игровой движок предоставляет множество функциональных возможностей, позволяющих их задействовать в различных играх, в которые входят моделирование физических сред, карты нормалей, динамические тени и многое другое. В отличие от многих игровых движков, у Unity имеется два основных преимущества: наличие визуальной среды разработки и межплатформенная поддержка. Первый фактор включает не только инструментарий визуального моделирования, но и интегрированную среду, цепочку сборки, что направлено на повышение производительности разработчиков, в частности, этапов создания прототипов и тестирования. Под межплатформенной поддержкой предоставляется не только места развертывания, установка на персональном компьютере, на мобильном устройстве, консоли и так далее, но и наличие инструментария разработки интегрированная среда может использоваться под Windows и Mac OS.

Третьим преимуществом называется модульная система компонентов Unity, с помощью которой происходит конструирование игровых объектов, когда последние представляют собой комбинируемые пакеты функциональных элементов. В отличие от механизмов наследования, объекты в Unity создаются посредством объединения функциональных блоков, а не помещения в узлы дерева наследования. Такой подход облегчает создание прототипов, что актуально при разработке игр.

В качестве недостатков приводятся ограничение визуального редактора при работе с многокомпонентными схемами, когда в сложных сценах визуальная работа затрудняется. Вторым недостатком называется отсутствие поддержки Unity ссылок на внешние библиотеки, работу с которыми программистам приходится настраивать само-

стоятельно, и это также затрудняет командную работу. Ещё один недостаток связан с использованием шаблонов экземпляров. С одной стороны, эта концепция Unity предлагает гибкий подход визуального редактирования объектов, но с другой стороны, редактирование таких шаблонов является сложным.

Литература

1. Хокинг Дж. Unity в действии. Мультиплатформенная разработка на C# / Джозеф Хокинг. - СПб.: Питер, 2017. - 336 с.
2. Бонд Д. Unity и C#. Геймдев от идеи до реализации / Бонд Джереми Гибсон. - СПб.: Питер, 2019. - 928 с.
3. Гейг М. Разработка игр на Unity 2018 за 24 часа / Майк Гейг. - Москва: Эксмо, 2020. - 464 с.

Сведения об авторах

Богданова Вера Сергеевна, старший преподаватель, ФГБОУ ВО «Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ», 462403, Россия, Оренбургская обл., г. Орск, пр. Мира, 15-А. Email: bogdanovavs@mail.ru

УДК 811.111.26

РОЛЬ ОМОНИМИИ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА

Елисеева И.А., Ахмадулина Д.В.

Новотроицкий филиал НИТУ «МИСиС», г. Новотроицк

Аннотация. В статье рассматривается роль омонимии в процессе изучения английского языка. Изучается классификация омонимии в английском языке, способы их запоминания и использования в речи и на письме.

Ключевые слова: омонимия, абсолютные омонимы, омофоны, омографы, полисемия.

Явление омонимии встречается во всех языках. Слова по той или иной причине становятся идентичными графически и фонетически или, по крайней мере, по одному из этих аспектов, но остается различие в лексическом значении. Значение подобных слов определяется контекстом, в котором они размещены.

Одно из лучших определений омонимии дано в Лингвистическом энциклопедическом словаре В. Н. Ярцевой, в котором говорится, что омонимия — это «звуковое совпадение различных языковых единиц, значе-

ния которых не связаны друг с другом», из этого следует, что омонимы лексически понимаются как идентично звучащие слова без какой-либо ассоциативной связи и общих смысловых элементов, при этом данное определение не может относиться к омографам, которые также являются компонентами омонимии.

Одним из наиболее богатых на наличие омонимов является английский язык, словарь которого полон не только парами, но и группами подобных слов. Идентичность их форм в основном случайна, поэтому насчитывается

большое количество источников омонимов, такие как: преобразования, заимствования, сокращения, фонетические изменения, слова, которые возникли путем звукоподражания и многие другие. Во всех указанных случаях омонимы были образованы от двух и более различных слов, таким образом, их сходство абсолютно случайно.

По подсчетам лингвистов, на сегодняшний день омонимы в английском языке составляют примерно 16 - 18% всего словарного фонда. Это гораздо больше, чем в русском языке. Такое интенсивное развитие данного феномена в английском языке обусловлено рядом причин. Однако, как было установлено учеными, которые занимаются изучением этимологии слов, заимствования из других языков влияют на развитие английской омонимии больше всего. А большинство такого рода заимствований пришло из французского и латинского языков. Фонетическая структура слова-чужака изменяется в соответствии с правилами английского языка. Так, зачастую в результате фонетических изменений случаются совпадения.

Еще одним источником возникновения омонимов в английском языке являются исторические изменения слов. В ходе исторического развития некоторые слова, бывшие изначально разными по своему произношению, приобрели одинаковую фонетическую форму.

Омонимы можно классифицировать по разным критериям:

1. По типу совпадения формы.

Если слова имеют разное написание, но совпадают в произношении, то такие слова называют омофонами.

Например: son (сын) – sun (солнце), pair (пара) – pear (груша), piece (кусок) – peace (мир).

Если же слова произносятся по-разному, но пишутся одинаково, то это омографы.

Например: lead [li:d] (вести) – lead [led] (свинец), bow [bəʊ] (кланяться) – bow [bau] (лук, бант), row [rəʊ] (ряд) – row [raʊ] (шум).

Так же, если слова идентичны как по звучанию, так и по написанию, но совершенно разные по смыслу, называются абсолютными омонимами.

Например: bank – берег реки или bank – финансовая организация.

2. По типу значения.

Лексические омонимы – имеют одинаковые грамматические характеристики и разные лексические, то есть они принадлежат к

одной части речи, но не сводятся к общему смысловому значению.

Например: seal – морское животное, тюлень, нерпа или seal – печать, рисунок напечатанный на бумаге, штамп.

Грамматические омонимы – характеризуются некоторой общностью смысла, но принадлежат к разным частям речи.

Например: seals – множественное число морского животного, и seal's – притяжательный падеж морского животного.

Лексико-грамматические омонимы – различаются как по лексическому, так и по части речи и грамматическому значению, но совпадают по звуковой форме и/или орфографии.

Например: seal – морское животное и to seal – запечатать.

Таким образом, в нашем исследовании омонимией будем считать явление взаимосвязи в паре и (или) группе слов, имеющих фонетическое и (или) грамматическое совпадение, не связанных друг с другом лексически. Знание омонимов английского языка позволит расширить лексический запас обучающихся, а, значит, положительно повлияет на формирование их лексической компетенции. Рассмотрим понятие лексической компетенции ниже.

При изучении иностранного языка важно постоянно совершенствовать навыки владения языком и расширять словарный запас, изучать слово во всех аспектах его использования и все его значения. Распознавание и понимание более одного значения для слова демонстрирует глубину словарного запаса учащегося, в то время как знание того, когда и как использовать несколько значений слов, определяет качество этих знаний.

Одним из наиболее спорных вопросов является различие между омонимией и полисемией, то есть между различными значениями одного слова и значениями двух омонимичных слов.

Полисемия — многозначность, многовариантность, то есть наличие у слова двух и более значений, исторически обусловленных или взаимосвязанных по смыслу и происхождению. Под полисемией понимается многозначность слов как единиц лексики. Но правильнее её назвать лексическая полисемия — соответствие одному слову нескольких, во-первых, явлений действительности, во-вторых, смысловых понятий, семантически связанных друг с другом. Наличие общего семантического признака отличает полисемию от омонимии.

Если рассматривать омонимию в процессе ее развития, то все случаи звукового совпадения двух или более слов можно рассматривать как случаи омонимии, так *gate* – нация и *gate* – забег восходят к двум этимологически различным словам.

Если же рассматривать омонимию с точки зрения установившейся системы в момент времени, то различия между омонимией и полисемией основывается на смысловом критерии. Когда связь между различными значениями понимается говорящим, то они рассматриваются как значения многозначного слова, иначе это случай омонимии. Но этот критерий нельзя считать достоверным, так как говорящий может чувствовать одинаково несвязанными как значения многозначного слова, так и значения омонимичных слов.

В настоящее время разработаны новые методы разграничения омонимии и полисемии. Некоторые ученые говорят, что замена синонимами различных значений слов может помочь отличить омонимы от многозначных слов. Этот способ различения полисемии и омонимии получает свое название в литературе как «этиологический критерий». Например: *voice* — звук, *voice* — голос, *voice* – форма глагола. Первые два варианта не являются омонимичными по своему характеру, хотя они имеют различные значения по той причине, что их можно заменить синонимичным словом звук. Что касается глагола, то он является омонимичным предыдущим двум значениям, поскольку третье значение слова «*voice*» не может быть заменено словом, общим для предыдущих двух значений.

Существует еще один способ различения полисемии и омонимии. Это морфологический метод. Это означает, что полисемия и омонимия характеризуются различным словообразованием. Таким образом, некоторые слова, которые имеют несколько значений, образуют новое слово с тем же суффиксом.

Сведения об авторах

Елисеева Ирина Александровна, кандидат филологических наук, доцент кафедры Гуманитарных и социально-экономических наук Новотроицкого филиала НИТУ «МИСиС», 462359, Россия, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. E-mail: elis-1000@mail.ru

Ахмадулина Дарья Владимировна, студент 2 курса Новотроицкого филиала НИТУ «МИСиС», 462359, Россия, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. E-mail: n1901193@edu.misis.ru

Например, для слова «*park*» — место отдыха, мы формируем новое слово окончанием *-ed-*: *припаркованный*, в то время как в слове «*park*» — место хранения автомобилей, новое слово образуется окончанием *-ing-*: *парковка*.

Изучать омонимы в английском языке можно и нужно. В качестве способа изучения можно предложить увеличение словарного запаса, запоминание парами или группами наиболее распространенных омонимов в английском языке, практика письменной речи с омонимами. В работе над системой омонимов в английском языке можно воспользоваться интересной книгой под названием «*How much can a bare bear bear?*» by Brian P. CLeary, включающей веселые стишки и комические иллюстрации, повествующие об омонимах и омофонах.

Литература

1. Зинина О.А., Окаева А.Б. Лексикология английского языка=English Lexicology: учебное пособие. – Минск: РИПО, 2017. – 140 с.
2. Кравченко А.С. Изучение омонимов на уроках английского языка с целью формирования лексической компетенции обучающихся среднего школьного возраста. – Ялта, 2020. – 74 с.
3. Кругликова Е.А. Лексикология английского языка: учебное пособие. – Красноярск: Сибирский федеральный университет (СФУ), 2016. – 162 с.
4. Арнольд И.В. Лексикология современного английского языка: учебное пособие. – 4-е изд., перераб. – Москва: ФЛИНТА, 2017. – 376 с.
5. Бабич Г.Н. Lexicology: A Current Guide=Лексикология английского языка: учебное пособие. – 8-е изд. – Москва: ФЛИНТА, 2016. – 198 с.

УДК 159.99

ТВОРЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ В РАЗВИТИИ ЛИЧНОСТИ

Антонюк Е.А., Петренко С.С.

Новотроицкий филиал НИТУ «МИСиС», г. Новотроицк

Аннотация: Рассматривается проблема взаимодействия личности и творчества. Понятие творчества анализируется с точки зрения его сущностной характеристики как деятельности, процесса, отношения человека к миру, особое состояние сознания. Творчество понимается через результат деятельности.

Ключевые слова: творчество, личность, воспитание характера, взаимоотношения, новая идея.

Творчество всегда сопровождает человека, даже если он этого и не замечает. И это не только произведения искусства, музыки, литературы и т.п. Это и индивидуальное творчество каждого человека.

Существует много определений творчества и творческого развития с точки зрения различных подходов. Однако главное, что можно выделить в них, это следующее: творческое развитие личности – это своеобразная форма деятельности человека, которая проявляется во всех сферах его жизни и приводит к достижению более высокого уровня развития. Здесь нельзя также обойти такое понятие как саморазвитие, что представляет собой определенный процесс, деятельность, результатом которой становится определенное усовершенствование самого человека. Причем этот процесс является таким же важным и неотъемлемым, как, например, процесс взросления личности.

Зачастую творчески развитый человек находит выход в решении задач и достижении целей, минуя стандартные и шаблонные пути. Сделать жизнь во многом красочнее, интереснее, полнее и насыщеннее может именно эта особенность мышления.

Творчество является сущностной характеристикой человека, условием развития личности и культуры, фундаментальной основой человеческой жизни. Творчество рассматривают как деятельность, как процесс, как отношение человека к миру, как особое состояние сознания.

Новая идея – это новый взгляд на взаимозависимости и взаимосвязи явлений. Часто новая идея образуется на основании нового «связывания» ранее изученной информации. В частности, А. Эйнштейн не проводил экспериментов, он только с иной точки зрения осмысливал уже существующую ин-

формацию, по-иному анализировал ее и систематизировал.

Одно из значимых составляющих творческого мышления – воображение, образное мышление. В науке обширно применяют метод мысленного эксперимента. События, ракеты и пирамиды существуют не только благодаря строительной механике, термодинамике и геометрии. Практически основным в этом процессе можно признать возникновение идеи, ее мысленное построение в уме изобретателя.

В любой деятельности творчество возможно, даже если оно в большей степени воссоздающее. Например, в учебной деятельности это творческий подход в обучении учеников. Особенно это важно младших классах, когда ребенка нужно заинтересовать в усвоении учебного материала. В деятельности работника промышленности – роль творчества может решить с каким настроением человек будет просыпаться каждое утро, зная, что ему нужно ехать на работу. Ведь если человек подходит к своей деятельности с креативностью и интересом, то для него это уже будет не работа, а любимое дело.

Если говорить своими словами, творческое развитие личности – это своеобразная форма деятельности человека, которая проявляется во всех сферах жизни человека и которая приводит человека к достижению более высокого уровня развития. Ну а саморазвитие – это процесс действий, направленных на усовершенствование человека. И этот процесс является таким же важным и неотъемлемым, как и, например, процесс взросления личности.

Творчество является атрибутом трудовой деятельности – это поэтапная форма активности людей, которая выражается в различных видах деятельности и ведущая к развитию личности. Творческая деятельность –

это самодеятельность, охватывающая изменение действительности и самореализацию личности в процессе создания материальных и духовных ценностей, новых, более прогрессивных, форм управления, воспитания и раздвигающая пределы человеческих возможностей.

Зачастую творчески развитый человек находит выход в решении задач и достижении целей, минуя стандартные и шаблонные пути. Сделать жизнь во многом красочнее, интереснее, полнее и насыщеннее может именно эта креативная гибкость мышления.

Творчество является сущностной характеристикой человека, условием развития личности и культуры, фундаментальной основой человеческой жизни. Творчество рассматривают как деятельность, как процесс, как отношение человека к миру, как особое состояние сознания. И важную здесь играет творческая активность. Выделяют следующие пути повышения творческой активности

1. Проблемный подход в обучении – это процесс обучения, при котором ученик сталкивается с научными противоречиями и пытается самостоятельно их решить. Это способствует развитию мышления, умению находить нестандартные решения, причинно-следственные связи и использовать уже имеющиеся знания.

2. Самостоятельная работа творческого характера – Возникает в условиях свободного непринужденного своих творческих интересов и склонностей. Формируется на основе знаний; умений и навыков руководства со стороны руководства.

3. Внедрение технических средств обучения – Творческая личность, может использовать компьютер как средство реализации своих замыслов, может воплотить в жизнь различные интересные проекты. Дизайнер по интерьеру может рисовать карандашом, а может использовать различные компьютерные программы и сделать 3D визуализацию своего проекта.

Следовательно, только творческая активность обеспечивает самореализацию личности, а степень реализации ее сущностных свойств зависит от уровня активности личности.

Сведения об авторах

Антонюк Евгений Александрович, студент, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСиС», 462359, Россия, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. E-mail: nf@misis.ru

Петренко Светлана Сергеевна, кандидат психологических наук, доцент кафедры гуманитарных и социально-экономических наук Новотроицкого филиала НИТУ «МИСиС», 462359, Россия, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. E-mail: sp8345545@gmail.com

Творческое мышление созидающе, оно дает важно новое решение проблемных ситуаций, способствует возникновению новых открытий и идей.

Новая идея – это новый взгляд на взаимозависимости и взаимосвязи явлений. Часто новая идея образуется на основании нового «связывания» ранее известной информации.

В частности, А. Эйнштейн, не проводил экспериментов, он только с иной точки зрения осмысливал уже существующую информацию, по-иному анализировал ее и систематизировал.

Одно из значимых составляющих творческого мышления – воображение, образное мышление. В науке обширно применяют метод мысленного эксперимента. События, ракеты и пирамиды существуют не благодаря строительной механике, термодинамике и геометрии, а потому, как вначале, в уме того, кто строил, они были явственно видимой картиной.

Таким образом, личность, идущая творческим путем, заведомо в большей степени свободна и независима от устоявшихся требований и сводов правил, так как выбирает и находит совершенно иные варианты прохождения этого пути. Обычно, те люди, которые наделены творческими способностями, вносят новизну в любое дело, что вызывает всеобщий восторг и восхищение, а также уважительное отношение. Но не все люди, которые окружают такие творческие личности, способны с пониманием относиться к этой особенности, зачастую они завидуют, так как им никогда такими не стать.

Литература

1. Ванюхина Н.В., Сулейманов Р.Ф. Общая психология: учебное пособие. – Казань: Познание (Институт ЭУП), 2014. – 132 с.
2. Ильин Е.П. Психология творчества, креативности, одаренности. – СПб.: Питер, 2009 – 445 с.
3. Немов Р.С. Психология: учебник : в 3 книгах. – 5-е изд. – Москва: Владос, 2013. – Книга 1. Общие основы психологии. – 688 с.

УДК 159.9

НЕВЕРБАЛЬНАЯ КОММУНИКАЦИЯ КАК СОВОКУПНОСТЬ НЕРЕЧЕВЫХ СРЕДСТВ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ ВЗАИМОПОНИМАНИЕ ЛЮДЕЙ

Торшина А.В., Клименко А.А.

Новотроицкий филиал НИТУ «МИСиС», г. Новотроицк

Аннотация. В статье рассматриваются особенности невербальной коммуникации. Дано значение понятий «коммуникация», «невербальная коммуникация». Охарактеризованы подструктуры невербальных коммуникативных средств. Представлены сравнительный анализ значений невербальной коммуникации в разных странах и результаты опытно-экспериментальной работы по изучению невербального коммуникационного взаимодействия студентов.

Ключевые слова: коммуникация, невербальная коммуникация, подструктуры, коммуникативные средства, студенты.

Человек передает информацию не только с помощью слов (вербально), но и при помощи жестов, мимики, позы, взгляда, внешнего вида, дистанции при разговоре, украшений – то есть при помощи невербальных сигналов. Доказано, что большую часть информации о человеке (около 80 %) мы получаем именно из невербальных источников.

Невербальная коммуникация – это совокупность неречевых коммуникативных средств – система жестов, знаков, символов, кодов, используемых для передачи сообщения с большой степенью точности и играющих важнейшую роль в смысловом понимании людей друг друга.

В соответствии с этим систему невербальных коммуникативных средств в литературе принято подразделять на отдельные подструктуры:

- визуальная, или оптическая: физиогномика, причем не только особенности лица и черепа, но и особенности телосложения, и способы преобразования внешности (одежда, косметика, очки, украшения, борода, усы, татуировки и т. п.); кожные и физиологические реакции (потоотделение, покраснение, расширение зрачка и др.); кинесика-движения (экспрессия) рук, ног, головы, туловища, мимика и пантомимика, выражение глаз, направление взгляда и визуальный контакт, походка, поза;

- акустическая, или звуковая – просодика (темп, тембр, высота звука, громкость, ритм, интонация, речевые паузы и их локализация в тексте) и экстралингвистика (смех, плач, кашель, вздохи, скрежет зубов и т. п.);

- тактильно - кинестезическая и терморцепторная – такесика (статические и динамические прикосновения – рукопожатие, по-

целуй, поглаживание, похлопывание и т. п.) и физические воздействия (подталкивание, удары, ведение за руку, контактный танец), а также температурные ощущения и воздействия;

- ольфакторная и хеморецепторная – система запахов;

- проксемика или дистантная – пространственная и временная организация общения (расстояние до собеседника, угол поворота к нему, персональное пространство) [1].

Так же мы провели сравнительный анализ значений невербальной коммуникации в разных странах:

- 1) Жест «Кивок головой»
 - А) Россия - «да»;
 - Б) Болгария - «нет»;
- 2) «Покачивание головой»
 - А) Россия – отрицание;
 - Б) Болгария Греция, Индия – согласие;
- 3) «Жест "О`Кей" или кружок, образуемый пальцами руки»
 - А) Россия, Америка – «всё хорошо»;
 - Б) Франция – «ноль», или «ничего»;
 - В) Япония – «деньги», или «доход».
- 4) «Поднятый вверх большой палец»
 - А) Россия, Америка, Англия, Норвегия – «всё в порядке»;
 - Б) Греция – «замолчи»;
 - В) Италия – «один»;
 - Г) Америка – «пять».
- 5) «V - образный знак пальцами»
 - А) Россия, Великобритания, Америка «победа» (если рука повернута тыльной стороной к говорящему);
 - Б) Великобритания, Австралия – «замолчи» (если рука повернута ладонью к говорящему);

В) Россия. Англия, Америка – «два» [2].

Исходя из вышеперечисленных примеров необходимо сделать следующие выводы: необходимо изучить культуру той страны и контекст, в котором живут эти жесты. Если встретится человек в холодный зимний день на автобусной остановке, сидящий со скрещенными ногами, крепко скрещенными на груди руками и опущенной вниз головой, то это, скорее всего, будет означать, что человек замерз. Если человек в точно таком же положении будет сидеть за столом переговоров о заключении сделки, то его жесты следует понимать как имеющие негативное отношение к ситуации [3, 4].

В Новотроицком филиале НИТУ «МИСиС» проводилась опытно - экспериментальная работа, направленная на изучение невербального коммуникационного взаимодействия студентов.

Мы наблюдали за мимикой, жестами, движениями студентов, фиксировали их, а затем интересовались, какие чувства, эмоции студенты испытывали.

1. Студенты, которые находились в угнетенном состоянии, держали руки в карманах и редко смотрели в том направлении, куда идут.

2. У студентов, занятых решением проблем, походка медленная, они часто останавливались, чтобы поднять обрывок бумаги, перевернуть его и выбросить снова.

3. У студентов, довольных собой, наблюдалась походка с расчетом произвести впечатление

4. Если студент расстегивал или снимал куртку в присутствии других студентов, это говорило о его доверии к окружающим.

5. Скрещенные на груди студента руки, говорили о его желании защититься от окружающих

Сведения об авторах

Торшина Анна Вячеславовна, кандидат педагогических наук, старший преподаватель кафедры гуманитарных и социально-экономических наук Новотроицкого филиала НИТУ «МИСиС», 462359, Россия, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. E-mail: anna-torshina@yandex.ru

Клименко Алексей Александрович, студент, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСиС», 462359, Россия, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. E-mail: klimenko.lyoha@yandex.ru

6. Почесывание подбородка - размышление.

7. Наклон головы набок - заинтересованность.

8. Сидение на крае стула - положение студента, ориентированного на действие, желание достичь цели, которая была поставлена.

9. Тесно сцепленные руки - жест подозрения, недоверия или напряжение.

10. Покашливание, прочищение горла - нервозность.

11. Рука прикрывает рот - удивление.

12. Голова в руке, то есть голова лежит в ладони - скука.

Таким образом, невербальная коммуникация обеспечивает возможность восприятия человеком практически всех биологически и социально значимых видов информации внешнего мира. Невербальная информация усиливает значение, позволяет точнее и полнее понять сказанное, может и сделать суть более ценной, чем конкретное вербальное сообщение.

Литература

1. Андрианов М.С. Невербальная коммуникация: психология и право. - М: Торговый дом ИОИ, 2007. - 300 с.
2. Сергеева С.М. Язык жестов. Как читать мысли без слов? 49 простых правил. - М: Эксмо-Пресс, 2008. - 90 с.
3. Поваляева М.А., Рутер О.А. Невербальные средства общения. - Ростов н/Д: Феникс, 2004. - 352 с.
4. Пиз А., Пиз Б. Язык телодвижений. Как читать мысли окружающих по их жестам. - Ростов н/Д: Эксмо-Пресс, 2017. - 448 с.

УДК 811.111.26

КОМПЬЮТЕРНЫЕ ИГРЫ КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ СПОСОБ УСВОЕНИЯ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА

Елисеева И.А., Гринько Н.Д.

Новотроицкий филиал НИТУ «МИСиС», г. Новотроицк

Аннотация. В статье изучается процесс знакомства с языком через различные медиа, рассматривается вопрос влияния компьютерных игр на мотивацию к изучению английского языка.

Ключевые слова: английский язык, мотивация, изучение, компьютерные игры.

В современном мире индустрия развлечений вышла на совершенно новый уровень. И одним из крупнейших игроков в этой сфере, наряду с фильмами и сериалами, выступают компьютерные игры. И, как это уже произошло с фильмами, сериалами и книгами, игры могут перерасти из способа проведения досуга, в эффективный инструмент для освоения иностранного языка.

В настоящее время внедрение элементов индустрии развлечений в процесс обучения видится вполне разумным. Сейчас множество онлайн школ английского, немецкого, французского и даже японского языков используют в своих курсах технологии совмещения развлечения и обучения. Одним из примеров может служить просмотр фильмов. Обучающимся предлагают посмотреть интересный им сериал или фильм на языке оригинала с включенными двойными субтитрами или без них (в зависимости от подготовки). Данный вид деятельности позволяет, не отрываясь от контекста, изучать новые фразы и речевые обороты, пополнять словарный запас и при этом повышает мотивацию к изучению иностранного языка, так как демонстрирует его применения в реальной жизни. Значимость подобных упражнений сложно переоценить, ведь «овладение аудированием помогает развивать лексические, грамматические и фонетические навыки, дает возможность реализовать воспитательные, образовательные и развивающие цели, оно также позволяет научиться внимательно вслушиваться в звучащую речь, формировать умение предвосхищать смысловое содержание высказывания и, таким образом, воспитывать культуру слушания не только лишь на иностранном, но и на родном языке» [1].

Также существуют множество книг на английском языке, которые созданы специально для обучения. Они поделены на уровни сложности, исходя из которых можно выбрать интересное произведение. А в конце

каждой из подобных книг представлен словарь с основными фразами и выражениями из произведения. Книги для чтения содержат большой потенциал, позволяющий не только развивать навыки такого вида речевой деятельности, как чтение (просмотровое, с детальным изучением и другие его разновидности), но и расширять кругозор обучающихся, формируя их картину мира, давая возможность погрузиться в иноязычную культуру, познакомиться с традициями и обычаями народа, его особенностями.

После падения «железного занавеса» культуру российской молодежи наводнили медиа других стран, среди которых были и игры. Интерактивные приключения сразу наводнили умы подростков. Однако многие из них не были переведены на русский язык. И тогда в ход шел старый русско-английский словарь, размеры которого были сравнимы размерам компьютера. В сети можно найти множество историй из того времени в которых повествуется о многочасовых копаниях в старых страницах в поисках значения очередного каверзного слова. И многие из таких «геймеров» сейчас могут вполне свободно говорить на английском языке.

Через какое-то время, когда ситуация с переводом пришла в норму и в нашей стране стали возникать студии локализации игры, на российском рынке появились многопользовательские проекты. В них игрокам открылась возможность общаться с людьми на другом конце света. Здесь геймерам и пригодились изученные ранее фразы. Например, одна из крупнейших и по сей день многопользовательских игр World of Warcraft, количество игроков в которой превышает 10 миллионов пользователей. Это ролевая онлайн-игра в жанре фэнтези. Она сыскала огромную популярность на территории СНГ в период «нулевых» и «10-х годов» 21 века, стала «вторым домом» для многих юношей и девушек. А такое огромное количество игроков по всем

миру побуждает общаться на международном английском языке внутри игры. Благодаря таким проектам многие игравшие смогли закрепить свои знания не только в литературном, но и разговорном английском.

В наше время, когда во многих многопользовательских играх появился голосовой чат, игроки из нашей страны могут также попрактиковаться в своем произношении. С помощью микрофона и наушников можно легко взаимодействовать с носителем языка в удобной игровой форме. Так, в игре Second Life игроку доступен огромный город, в котором он может стать кем захочет и буквально создать свою вторую жизнь. Общению с носителями другого языка также способствует факт того, что Second Life не так популярна в нашей стране.

Таким образом, можно сделать вывод, что изучения языка через игры является очень эффективным, даже если это не являлось основной целью игры. Благодаря подобным продуктам, человек может в игровой

форме познакомиться с «живой речью» на иностранном языке, добавить в свой лексикон новые фразы и расширить словарный запас. Однако данный метод будет эффективным только в случаях, когда в игре достаточно диалогов для изучения, и когда у игрока есть желание и стремление изучить что-то новое.

Литература

1. Елисеева И.А. Лексические трудности, с которыми сталкиваются студенты в процессе аудирования английской речи // Материалы за XIV международна научна практична конференция. Динамиката на съвременната наука, 15-22 юли 2018 г. София: «Бял ГРАД-БГ». 2018. С. 60-64.
2. Сироткина Д.С. Влияние компьютерных игр на эффективность изучения английского языка // Скиф. Вопросы студенческой науки, 2019. № 8 (36). С. 25-29.

Сведения об авторах

Елисеева Ирина Александровна, кандидат филологических наук, доцент кафедры Гуманитарных и социально-экономических наук Новотроицкого филиала НИТУ «МИСиС», 462359, Россия, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. E-mail: elis-1000@mail.ru

Гринько Никита Дмитриевич, студент, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСиС», 462359, Россия, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. E-mail: grincko.nick@yandex.ru

УДК 811.111.26

СОЦИАЛЬНЫЕ НОРМЫ И ИХ РОЛЬ В ОБЩЕСТВЕ

Петренко С.С., Тенкачев Д.А.

Новотроицкий филиал НИТУ «МИСиС», г. Новотроицк

Аннотация. Актуальность исследования определяется тем, что процесс развития не стоит на месте, развиваются все сферы жизнедеятельности человека, претерпевает изменение и общество в целом. Всё труднее и труднее становится сдерживать темпы развития, порой они жестоки и агрессивны. В качестве регулятора отношений людей в обществе, должны выступать социальные нормы.

Ключевые слова: нормы, социум, право и мораль, правила, характер организации общества.

Для того чтобы понять, что же такое социальная норма, следует исходить из определенного типа общества и особенностей его управления, а также особенностей их содержания. Социальные нормы являются необходимым условием жизнедеятельности обще-

ства, которые отражают в себе исторические и национальные аспекты, а также экономический, политический и духовный уровни жизни.

Социальные нормы — это правила поведения, ожидания и стандарты, регулирую-

щие поведение людей, общественную жизнь в соответствии с ценностями. Соблюдение этих норм обеспечивается в обществе обычно путём применения социальных поощрений и социальных наказаний, т. е. позитивными и негативными санкциями, выступающими как более конкретный, прямой и непосредственный элемент в структуре социальной регуляции. Особенно важно для ценностно-нормативной регуляции жизни общества подразделение их на правовые и моральные. Первые проявляются в форме закона, иногда государственного или административного нормативного акта, содержат чётные диспозиции, определяющие условия применения данной юридической нормы, и санкции, осуществляемые соответствующими органами. Соблюдение вторых - обеспечивается силой общественного мнения, морального долга личности. Культура, предписывающая стандарты правильного поведения, называется нормативной культурой. Социальные нормы могут опираться не только на юридические и нравственные нормы, но и на обычаи и традиции.

Обычаи и традиции — правила поведения, ставшие обязательными в силу привычки и повторяющиеся из поколения в поколение.

Моральные нормы — представляют собой правила поведения, основанные на представлениях общества или отдельных социальных групп о добре и зле, плохом и хорошем, справедливом и несправедливом, честном и бесчестном и тому подобных этических требованиях и принципах. Значительная часть моральных норм вырабатывается и поддерживается обществом в целом или же большинством его членов.

Нормы этикета — совокупность формальных правил поведения в заранее определенных ситуациях, в том числе нормы общения, деловой протокол и т. д.

Правовые нормы — требования, закрепленные в государственных законах. Соблюдение правовых норм обеспечивается государственным принуждением.

Эстетические нормы — применяются по отношению к искусству, природе, человеку и его поступкам.

Политические нормы — регуляторы политической жизни, выраженные в международных договорах, декларациях, политических принципах.

Религиозные нормы — правила поведения, заповеди, содержащиеся в священных книгах и церковных установлениях.

Корпоративные нормы — правила поведения, установленные в крупных организациях, и закрепленные в уставе, кодексах, соглашениях и идеологии организаций.

Для того чтобы социальные нормы оказывали реальное влияние на поведение человека, ему необходимо: знать нормы, желать следовать им, выполнять предписанные ими действия.

Соблюдение членами общества социальных норм необходимо для сохранения стабильности в обществе. В этом отношении социальные нормы так же важны, как правила дорожного движения для организации передвижения транспорта. Если водители не будут соблюдать основные правила, например, будут ехать по встречной полосе или сядут за руль в состоянии алкогольного опьянения, то движение по дорогам станет невозможным или чрезвычайно опасным. Правила, регулирующие поведение людей, действия социальных групп, коллективов, организаций, в своей совокупности составляют социальные нормы.

К основным признакам социальных норм следует отнести:

1. Социальные нормы являются общими правилами - они устанавливают правила поведения в обществе, определяя, каким может, или должно быть поведение субъектов с точки зрения интересов общества. При этом социальные нормы действуют непрерывно во времени, обладают многократностью действия и обращены к неопределенному кругу лиц.

2. Социальные нормы регламентируют формы социального взаимодействия людей, то есть, направлены на регулирование общественных отношений.

3. Данные нормы возникают в связи с волевой, сознательной деятельностью людей.

4. Они возникают в процессе исторического развития и функционирования общества. Социальные нормы, будучи элементом общества, отражают процессы его развития, влияют на их темпы и характер.

5. Социальные нормы соответствуют типу культуры и характеру социальной организации общества. Известный немецкий социолог М. Вебер считал, что именно культура позволяет людям придать смысл миру, создать основу для суждения о взаимодействии людей. Культура выражается, прежде всего, в содержании социальных норм. С этой точки зрения не нужно специальных познаний, чтобы заметить различия социальных норм, принадлежащим разным культур-

ным традициям (например, европейской и азиатской). Однако, как справедливо отмечает Тарасова Н.Н., «существуют различия в социальном нормировании жизни обществ, принадлежащих одной культурной традиции, хотя и не столь принципиальные, связанные с индивидуальной исторической судьбой конкретного народа», что, в частности, присуще и России как многонациональной стране.

б. Характер организации общества в большей мере влияет на значимость того или иного вида норм в обществе, на связи норм в социальной нормативной системе.

Анализируемые нормы имеют различное содержание, зависящее от характера отношений, которые они регулируют, различные способы возникновения и разные основы возникновения, в этой связи, как для теории, так и для практической деятельности важны классификации социальных норм. Существует множество классификаций социальных норм, предлагаемых учеными в юридической литературе, такое многообразие можно объяснить тем, что в основу той или иной классификации положены различные критерии. Наиболее распространена их систематизация по двум критериям:

- по сфере деятельности.
- по механизму (или регулятивным особенностям).

Необходимо отметить, что наиболее важной функцией социальных норм является регулятивная. Эти нормы устанавливают правила поведения в обществе, регламентируют социальное взаимодействие. Регулируя жизнь общества, они обеспечивают стабильность его функционирования, поддержание социальных процессов в необходимом состоянии, упорядоченность общественных отношений. Словом, социальные нормы поддерживают определенную системность общества, условия его существования как единого организма.

Социальные нормы выступают в общественной практике критериями отношения к тем или иным действиям, основанием оценки социально значимого поведения конкретных субъектов (моральное - аморальное, правомерное - неправомерное). В этом заключается их оценочная функция.

Можно сказать, что в социальных нормах сконцентрированы достижения человечества в организации общественной жизни, созданная поколениями культура отношений, опыт (в том числе негативный) общественного устройства. В виде социальных норм этот опыт, культура не только сохраняются, но и

"транслируются" в будущее, передаются следующим поколениям (через образование, воспитание, просвещение).

Анализируемые нормы имеют различное содержание, зависящее от характера отношений, которые они регулируют. Кроме того, разные социальные нормы могут возникать различными способами и на разной основе. Некоторые нормы, будучи первоначально непосредственно включены в деятельность, не выделяются из поведения и являются его элементом. Устоявшиеся в практике образцы такого поведения, получая общественное осознание, оценку, могут трансформироваться в сформулированные правила, а могут сохраняться в виде привычек и стереотипов. Другие нормы формируются на основе доминирующих в общественном сознании идей об основаниях и принципах социальной организации. Третьи формируются как наиболее целесообразные, оптимальные для данного общества правила (например, процедурные нормы).

Главное общественное значение социальной нормы может быть сформулировано как регуляция социальных отношений и поведения людей. Регулирование отношений через социальные нормы обеспечивает добровольное и сознательное сотрудничество людей.

В общих чертах процесс становления и функционирования социальных норм можно условно представить в виде последовательно взаимосвязанных этапов.

Первый этап – это возникновение и постоянное развитие норм.

Второй – понимание и усвоение индивидуумом системы социальных норм общества, социальной группы, личности иначе говоря, это этап включения человека в общество, его социализация.

Третий этап – реальные акты, конкретное поведение индивида. Этот этап является центральным звеном механизма социально-нормативной регуляции. Именно на практике обнаруживается, как глубоко вошли в сознание личности социальные нормы.

Четвертым этапом процесса функционирования нормы выступает оценка и контроль за поведением человека. На этом этапе выявляется степень соблюдения или отклонения от нормы.

Одним из главных регуляторов норм в жизни человека выступает мораль.

«Мораль (от лат. *moralis*) – нравственность, особая форма

общественного сознания и вид общественных отношений; один из основных способов регуляции действий человека в обществе с помощью норм. В отличие от простого обычая или традиции нравственные нормы получают идейное обоснование в виде идеалов добра и зла, должного, справедливости и т. п.». В науке государства и права под моралью понимается система норм и принципов, регулирующих поведение людей с позиций добра и зла, справедливого и несправедливого и т. п. Современное общество распадается на различные социальные группы в зависимости от рода занятий, профессии, возраста, пола и иных социальных характеристик. Неоднородность и даже противоречивость моральных норм, принадлежащих разным социальным слоям общества, составляет один из характерных признаков этого вида социальных норм.

Правила, регулирующие поведение людей, действия социальных групп, коллективов, организаций, в своей совокупности составляют социальные нормы. Социальная норма — это правило социально значимого поведения членов общества. Целостная, динамичная система социальных норм является необходимым условием жизни общества, средством общественного управления, организации и функционирования государства, обеспечение согласованного взаимодействия людей, прав человека, стимулирования роста благосостояния народа.

Система социальных норм отражает достигнутую степень экономического, социально-политического и духовного развития общества, в них находят отражение качество жизни людей, исторические и национальные особенности жизни страны, характер государственной власти. Нормы, регулирующие общественные отношения, отражают и конкретизируют действия

объективных законов, тенденций общественного развития, т. е. таких законов, которые действуют с естественной исторической необходимостью. Объективный характер этих законов органически связан с их научным пониманием людьми и использованием их в целенаправленной социальной деятельности.

Регламентируясь социальными нормами, человеку легко освоиться в обществе, особенно в тех случаях, когда он становится участником вертикальной или социальной мобильности, меняет свою привычную среду обитания в обществе на другую, или же меняет свой привычный коллектив. Несмотря на то, что все мы принадлежим к разным расам, нациям, народам — это не освобождает никого от соблюдения социальных норм поведения, так как, безусловно, одной из главных причин всех войн и конфликтов становится именно неправильное понимание и восприятие норм поведения именно в обществе. Все социальные нормы направлены исключительно на правильную регуляцию отношений между людьми, они играют огромную роль в становлении и существовании мира.

Литература

1. Бабосов Е.М. Социология: учебник. — Минск: ТетраСистемс, 2011. — 285 с.
2. Голубева М.В. Социальные нормы: виды, функции, роль в жизни человека. URL: <https://psychologist.tips/2681-sotsialnye-normy-vidy-funktsii-rol-v-zhizni-cheloveka.html>
3. Рыжова Е.В., Курышова Л.А. Социальные нормы и их роль в обществе. — URL: <https://scienceforum.ru/2018/article/2018002923>
4. Социология: учебник / под ред. В.К. Батурина. — Москва: Юнити, 2015. — 487 с.

Сведения об авторах

Петренко Светлана Сергеевна, кандидат психологических наук, доцент кафедры Гуманитарных и социально-экономических наук Новотроицкого филиала НИТУ «МИСиС», 462359, Россия, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. E-mail: sp8345545@gmail.com

Тенкачев Данила Алексеевич, студент, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСиС», 462359, Россия, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. E-mail: danlatenkachev@gmail.com

УДК 614.875

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН НА ЧЕЛОВЕКА

Ожегова С.М., Уразалинов М.Б.

Новотроицкий филиал НИТУ «МИСиС», г. Новотроицк

Аннотация. В статье рассматривается вопрос влияния электромагнитных волн на человека, развеиваются разнообразные заблуждения об их опасности.

Ключевые слова: электромагнитные волны, человек, излучение, безопасность.

В нынешнее время довольно-таки много людей верят в неподтвержденную информацию о вреде электромагнитных волн на человека, а также дезинформируют других. Благодаря этому в обществе, причём во всём мире, закрепилось устойчивое мнение об их пагубном воздействии на организмы. Данный факт приводит к тому, что люди придумывают различные теории, которые усугубляют чувствительное сознание непросвещённых по данному вопросу, так ещё и совершают радикальные действия. Ярким примером служат события 2020 года, когда в СМИ была информация о том, что Билл Гейтс «чипирует» людей при помощи вышек 5G. А это привело к сжиганию вышек. Во избежание повторения подобных явлений и появления новых следует разобраться в сущности электромагнитных волн и безопасных показателях излучения.

Электромагнитные волны – это распространяющееся в пространстве возмущение электромагнитного поля. В зависимости от длины волны различают следующие виды электромагнитного волн:

1. Видимый свет. Данный вид человек может воспринимать зрительно. Длина световых волн варьируется от 380 до 780 нанометров. Из этого следует, что электромагнитные волны видимого света очень короткие. Также он сочетает в себе цвета радуги.

2. Инфракрасное излучение. Данный вид излучения находится в электромагнитном спектре между радиоволнами и световым излучением. Длина инфракрасных волн значительно больше световых волн и располагается в диапазоне от 780 нанометров до одного миллиметра. Каждое нагретое твердое или жидкое тело испускает непрерывный инфракрасный спектр. Чем выше температура нагревания, тем короче длина волны и выше интенсивность излучения. ИК-излучение позволяет определить температуру объектов, которые находятся на каком-то удалении. В промышленных и военных целях

широко используется тепловидение. Негативным последствием может оказаться солнечный ожог.

3. Ультрафиолетовое излучение. Длина таких волн находится в диапазоне от 10 до 400 нанометров. Бактерицидное свойство ультрафиолета, с помощью лучей подавляют развитие патогенных микроорганизмов при порезах, ожогах, обморожениях. При помощи излучения проверяют подлинность картин, денег, наличие защитных элементов. При значительном облучении отмечаются быстрая утомляемость, головные боли, сонливость.

4. Рентгеновское излучение. Этот вид электромагнитного излучения выделяется среди других наличием электронов. Оно имеет широкий диапазон волн – от 10^{-7} м до 10^{-12} м. Волны рентгеновского излучения обладают свойством проходить сквозь вещество и не поглощаться слишком сильно. Рентгеновское излучение обладает высокой проникающей способностью и своё применение они нашли в диагностике. Рентгеноскопия — этот метод даёт изучить функциональное состояние органов. Флюорография – данный диагностический метод позволяет получить фотографию с изображением органов и тканей. В больших дозах приводит к разрушению клеток.

5. Гамма-излучение. Это самый коротковолновый вид электромагнитного излучения, которые проходят сквозь вещество без поглощения: они могут преодолеть стену толщиной один метр из бетона и свинцовую преграду толщиной в несколько сантиметров. Длина волны менее 10^{-10} метра. Для лечения онкологических новообразований гамма-лучи незаменимы, так как способны разрушить аномальные клетки, и прекратить их стремительное деление. При интенсивном облучении отравляют организм.

6. Радиоволны. Именно эти волны подразумевают, когда речь заходит о вреде. Это самые длинные электромагнитные волны. К

ним относятся все виды излучения, длина волн которых начинается от 0,5 миллиметра. Открытие радиоволн дало человечеству массу возможностей. Среди них: радио, телевидение, беспроводные средства связи [1].

Итак, для определения безопасного воздействия излучения электромагнитных волн применяется показатель плотности потока энергии, то есть количество энергии, переносимое волнами за единицу времени через единичную площадку, нормальную к направлению распространения волны. Исходя из данных Международной комиссии по защите от неионизирующего излучения следует, что если всё тело облучать на протяжении 30 минут плотностью потока 4 Вт/кг в диапазоне частот от 10 МГц до нескольких ГГц, то температура тела повысится на 1°C. Для повышения безопасности людей введён лимит в производственных условиях равный 0,4 Вт/кг, а для населения 0,08 Вт/кг. Для частот от 10 ГГц до 300 ГГц – 50 и 10 Вт/м² соответственно. Безопасные пределы в разных странах отличаются. В зависимости частот от 900 до 2100 ГГц: в европейских странах от 4,5 до 10 Вт/м², в США от 6 до 10 Вт/м², а в России самые строгие показатели – 0,1 Вт/м² [2].

Исходя из проведенных исследований вышек сотовой связи, были получены следующие результаты. Так, плотность потока энергии базовой станции мощностью 350 Вт на расстоянии 1 м составляет 1,1 Вт/м², а на дистанции равной 50 м – 0,098 Вт/м². При этом радиоволны направлены именно в определенный участок, в случае непопадания

в него, показатель значительно меньше. Также была выявлена закономерность, говорящая о том, что с увеличением частоты падает поток плотности энергии в базовых станциях, то есть технология сети 2G с частотой 900 МГц излучает больше чем 3G и 4G с частотой 2100 МГц и 1800 МГц соответственно [3].

Таким образом следует различать виды электромагнитных волн, так как это способствует пониманию их необходимости в современных реалиях. Несомненно, что электромагнитные излучения являются вредными для человека, но только в определенных дозах облучения, при этом большинство электроприборов работают в допустимых значениях.

Литература

1. Электромагнитное излучение // spravochnick.ru. - URL: https://spravochnick.ru/fizika/elektromagnitnoe_izluchenie/.
2. Руководства МКЗНИ по ограничению воздействия переменных электрических, магнитных и электромагнитных полей (до 300 ГГц). - URL: https://www.who.int/pehemf/publications/ICNIRP_Guidelines_rus_final.pdf?ua=1
3. Comparison of international policies on electromagnetic fields // www.rivm.nl - URL: <https://rivm.openrepository.com/handle/10029/623629>

Сведения об авторах

Ожегова Светлана Михайловна, старший преподаватель, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСиС», 462359, Россия, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. E-mail: liora.62@yandex.ru

Уразалинов Максат Батырханович, студент, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСиС», 462359, Россия, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. E-mail: Maksat.Urazalinov@yandex.ru

УДК 338:6П7

ПРИНЦИПЫ РАЗРАБОТКИ ИНТЕРФЕЙСА МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ

Богданова В.С.

Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) «ОГУ», г. Орск.

Аннотация: В данной статье рассматриваются принципы и задачи разработки интерфейса мобильного приложения.

Ключевые слова: программа, приложение, мобильные устройства, платформа, разработка.

Лучший пользовательский интерфейс — это такой интерфейс, которому пользователь не должен уделять много внимания, почти не замечать его.

Если говорить о самых общих принципах проектирования пользовательских интерфейсов, то можно назвать три основных положения:

- 1 контроль пользователем интерфейса;
- 2 уменьшение загрузки памяти пользователя;
- 3 последовательность пользовательского интерфейса.

Эти принципы применимы ко всему программному и аппаратному обеспечению, во всех типах и стилях интерфейсов. Выработывались они на протяжении довольно длительного времени: производились изыскания в области программного интерфейса, осуществлялись разработки, опрашивались пользователи многих компьютерных платформ. Данные принципы выдержали проверку временем и появлением новых компьютерных технологий.

Трактовка этих принципов будет зависеть от аппаратного обеспечения, операционной системы, составляющих пользовательского интерфейса и его задач. Зачастую деловое решение довлеет над использованием принципов проектировщиками. Пользовательские модели и модели проектировщика также различны и влияют на то, как будут применяться принципы.

Правило 1: контроль пользователем интерфейса. Опытные проектировщики позволяют пользователям решать некоторые задачи по собственному усмотрению.

Принципы, которые дают пользователю контроль над системой:

- 1 использовать режимы благоразумно;
- 2 предоставить пользователю возможность выбирать: работать либо мышью, либо клавиатурой, либо их комбинацией;
- 3 позволить пользователю сфокусиро-

вать внимание;

4 демонстрировать сообщения, которые помогут ему в работе;

5 создать условия для немедленных и обратимых действий, а также обратной связи;

6 обеспечить соответствующие пути и выходы;

7 приспособливайте систему к пользователям с различным уровнем подготовки;

8 сделать пользовательский интерфейс более понятным;

9 дать пользователю возможность настраивать интерфейс по своему вкусу;

10 разрешить пользователю напрямую манипулировать объектами интерфейса;

При проектировании мобильных интерфейсов необходимо использовать узнаваемые элементы, которые применяются в аналогичных приложениях. Интерфейс должен быть ясен пользователю. Для этого он должен обладать следующими характеристиками:

— Во-первых, он должен быть узнаваемым, а его назначение — очевидным для пользователя.

— Во-вторых, люди должны понимать, с чем они взаимодействуют через интерфейс.

— Наконец, процесс взаимодействия с интерфейсом должен быть предсказуемым.

Интерфейс нужно стараться делать максимально незаметным, чтобы у пользователя сохранялось ощущение прямого управления объектом его внимания.

Если приложение имеет несколько отдельных экранов, то каждый из них должен выполнять только одно действие. Такой интерфейс проще использовать и изучать, а также его проще дополнить и расширить. Более двух основных действий сбивают с толку.

Визуальная иерархия задает последовательность и плавно направляет взгляд пользователя с одного элемента интерфейса на другой. При слабой визуальной иерархии интерфейс выглядит перегруженным и непо-

нятым — взгляд прыгает по экрану и всегда находится в напряжении.

Необходимо найти в дизайне все, что требует усилий пользователя, к примеру, ввод данных, принятие решений и так далее, и искать альтернативные пути. Например, в некоторых случаях можно повторно использовать ранее введенные данные вместо того, чтобы просить пользователя ввести их повторно, или использовать уже имеющуюся информацию для установки умного значения по умолчанию.

Если задача содержит много шагов и действий, требуемых от пользователя, лучше разделить ее на несколько подзадач. Этот принцип чрезвычайно важен в мобильном дизайне. Хороший пример - пошаговый процесс оформления заказа в приложении электронной коммерции, когда дизайнер разбивает сложную задачу оформления заказа на куски, каждый из которых требует действий пользователя.

Разделение на блоки также может помочь соединить два разных действия, например, просмотр и покупка. Когда сценарий представлен в виде ряда шагов, логически связанных друг с другом, пользователю может быть легче его выполнить.

Использование знакомых пользователю элементов позволит сократить время обучения пользователя использованию приложения. Одним из таких элементов являются знакомые экраны. Эти экраны пользователи видят во многих приложениях. Такие экраны, как Начало работы, Что нового и Результаты поиска, де-факто стали стандартами для мобильных приложений. Они не требуют дополнительных объяснений, потому что пользователи уже знакомы с ними. Это позволяет пользователям использовать предыдущий опыт взаимодействия с приложением без необходимости обучения.

Также необходимо минимизировать ввод информации пользователем. Набор текста на маленьком мобильном экране - не самое удобное занятие. На самом деле, оно часто подвержено ошибкам. И наиболее распространенным случаем ввода данных пользователем является заполнение формы. Рекомендуется выполнять следующие действия для упрощения этого процесса:

- Делать формы максимально короткими, удаляя ненужные поля. Приложение должно запрашивать у пользователя только минимальный объем информации

- Предоставить маски ввода. Маски полей - это метод, который помогает пользо-

вателям форматировать введенный текст. Маска появляется, когда пользователь фокусируется на поле, и автоматически форматирует текст по мере заполнения поля, помогая пользователям сосредоточиться на необходимых данных и легче заметить ошибки.

- Использовать такие интеллектуальные функции, как автозаполнение. Например, заполнение поля адреса часто является наиболее проблемной частью любой регистрационной формы. Использование таких инструментов, как Place Autocomplete Address Form, который использует как географическое местоположение, так и предварительное заполнение адреса для предоставления точных предложений, основанных на точном местоположении пользователя, позволяет пользователям вводить свой адрес с меньшим количеством нажатий клавиш, чем при обычном поле ввода.

- Динамическая проверка значения полей. По возможности, необходимо проверять значения полей сразу после ввода данных, чтобы пользователи могли их мгновенно исправить.

- Кастомизировать клавиатуру для типа запроса. При запросе номера телефона отобразить цифровую клавиатуру и добавить кнопку @ при запросе адреса электронной почты. Необходимо убедиться, что эта функция реализована последовательно во всем приложении, а не только для определенных форм.

Необходимо использовать визуальный вес, чтобы подчеркнуть важность. Самый важный элемент на экране должен иметь наибольший визуальный вес. Добавление большего веса к элементу возможно посредством изменения веса, размера и цвета шрифта.

Четкое общение должно быть главным приоритетом в любом мобильном приложении. Необходимо использовать знания о целевой аудитории приложения, чтобы определить, подходят ли определенные слова или фразы.

Последовательность является основополагающим принципом дизайна. Она устраняет путаницу. Поддержание общего согласованного внешнего вида во всем приложении имеет важное значение. Что касается мобильного приложения, последовательность означает следующее:

- Визуальная согласованность Шрифты, кнопки и метки должны быть последовательными во всем приложении.

- Функциональная последователь-

ность Интерактивные элементы должны работать одинаково во всех частях вашего приложения.

— Внешняя согласованность Дизайн должен быть последовательным для нескольких продуктов. Таким образом, пользователь может применить ранее полученные знания при использовании другого продукта.

Вот несколько практических рекомендаций по созданию последовательного дизайна:

— Соблюдение стандарты платформы. Каждая мобильная ОС имеет стандартные рекомендации по дизайну интерфейса: Human Interface Guidelines от Apple и Material Design Guidelines от Google. При проектировании для нативных платформ необходимо соблюдать дизайн-рекомендации ОС для обеспечения максимального качества. Причина, по которой важно следовать дизайн-рекомендациям, проста: пользователи знакомятся с паттернами взаимодействия каждой ОС, и все, что противоречит руководящим принципам, вызывает проблемы.

— Не имитировать элементы интерфейса с других платформ. При создании приложения для Android или iOS не переносить элементы интерфейса с других платформ. Иконки, функциональные элементы (поля ввода, флажки, переключатели) и шрифты должны выглядеть естественно. Максимально использовать нативные компоненты, чтобы люди доверяли приложению.

— Следить, чтобы мобильное приложение соответствовало веб-сайту. Это пример внешней согласованности. Если есть веб-сервис и мобильное приложение, убедиться, что оба они имеют сходные характеристики. Это позволит пользователям совершать беспрепятственные переходы между мобильным приложением и мобильным сайтом. Несоответствие в дизайне, например, другая навигационная схема или другая цветовая схема, может привести к путанице.

Сведения об авторах

Богданова Вера Сергеевна, старший преподаватель, ФГБОУ ВО «Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ», 462403, Россия, Оренбургская обл., г. Орск, пр. Мира, 15-А. Email: bogdanovavs@mail.ru

Предсказуемость является фундаментальным принципом UX дизайна. Когда все работает так, как предсказывают пользователи, они чувствуют сильное чувство контроля. В отличие от ПК, где пользователи могут использовать эффекты при наведении курсора, чтобы понять, является ли элемент интерактивным или нет, на мобильном телефоне пользователи могут проверять интерактивность, только нажав на элемент. Вот почему важно подумать о том, как дизайн кнопок и других интерактивных элементов передает доступность. Форма должна следовать за функцией: внешний вид объекта говорит пользователям, как его использовать. Визуальные элементы, которые выглядят как кнопки, но не нажимаются, легко запутают пользователей.

Человеку свойственно ошибаться. Ошибки возникают, когда люди взаимодействуют с приложениями. Иногда они случаются по вине пользователя. Иногда они случаются из-за сбоя приложения. Независимо от причины ошибки, способы ее обработки имеют огромное влияние на UX. Плохая обработка ошибок в сочетании с бесполезными сообщениями об ошибках может вызвать у пользователей разочарование и стать причиной, по которой пользователи покинут приложение.

Литература

1. Макарова Н.В., Волков В.Б. Информатика. Учебник для вузов. - СПб: Питер, 2017. - 576 с.
2. Троелсен Э., Джепикс Ф. Язык программирования C# 7 и платформы .NET и .NET Core. - СПб.: ООО "Диалектика", 2018. - 1328 с.
3. Албахари Д., Албахари Б. C# 8.0. Карманный справочник. - СПб.: ООО "Диалектика", 2020. - 240 с.

УДК 811.111.26

РОЛЬ СОЦИОКУЛЬТУРНОГО ФАКТОРА В ПРОЦЕССЕ ОВЛАДЕНИЯ ИНОЯЗЫЧНЫМ ОБЩЕНИЕМ

Елисеева И.А., Илюшина А.В.

Новотроицкий филиал НИТУ «МИСиС», г. Новотроицк

Аннотация. В статье рассматривается вопрос влияния социокультурных знаний на овладение иноязычным общением, анализируются факторы, которые должны учитываться при изучении иностранного языка.

Ключевые слова: факторы, иноязычное общение, социокультурные знания.

В данной работе речь пойдет о психологических особенностях обучения иностранным языкам в старших классах средней школы. Небольшой объем работы не позволяет в полной мере и глубоко описать эти особенности, поэтому остановимся, на наш взгляд, на самом главном: основываясь на данных прагмалингвистики и взяв во внимание изменившийся статус иностранного языка как средства общения и взаимопонимания в мировом сообществе, все психологические особенности обучения иностранному языку старшеклассников группируются вокруг необходимости усиления прагматических аспектов изучения языка.

Речь идет не просто о знании языка, а об умении использовать его в реальном общении, т. е. о практическом владении языком и, следовательно, о развитии «прагматической межкультурной компетенции».

В государственном стандарте уровня обученности по иностранным языкам отмечается, что формирование коммуникативной компетенции неразрывно связано и с социокультурными и страноведческими знаниями, иными словами, как бы с «вторичной социализацией». Без знания социокультурного фона нельзя сформировать коммуникативную компетенцию даже в ограниченных пределах. В этой связи необходимо придерживаться принципа: только культура в различных ее проявлениях содействует формированию личности человека. (Е. И. Пасов).

В средней школе при обучении иностранным языком возможности изучения языка одновременно с изучением национальной культуры, к сожалению, используются не в полной мере. Отсутствие достоверных источников о стране изучаемого языка приводит к тому, что убеждение учащихся формируются на основе канонических текстов, и их высказывания являются не столько результатом размышления, сколько результатом не-

осведомленности и отсутствием достоверной информации о национальной культуре страны изучаемого языка. Современные методические исследования базируются на лингвострановедческом подходе в обучении иностранным языкам. При этом выделяется лексика со страноведческим компонентом (фоновая и безэквивалентная лексика в терминах Е.М. Верещагина и В.С. Костомарова), страноведческие сведения, затрагивающие самые различные стороны жизни страны изучаемого языка ее истории, литературы, науки, искусства (И.Л. Бим), а также традиции, нравы и обычаи. Лингвострановедческий аспект служит для фиксации страноведческих сведений в единицах языка, способствует обогащению предметно-содержательного плана. Его более основательный подбор и более раннее использование в школьном обучении иностранным языкам - один из резервов повышения его активности. Поскольку основным объектом является не страна, а фоновое знание носителей языка, их невербальное поведение в актах коммуникации, в обобщенном виде их культура, то правомерным было бы ввести социокультурный компонент обучения иностранным языкам, на базе которого учащиеся формировали бы знания о реалиях и традициях страны, включались бы в диалог культур, знакомились с достижением национальной культуры в развитии общечеловеческой культуры

Управление мотивацией обучения иностранным языкам является одной из центральных проблем методики обучения в школе. Иностранный язык как предмет обладает рядом специфических черт, одной из которых является овладение иностранным языком путём обучения умению общения на иностранном языке. К сожалению, на данный момент, обучение иностранным языкам в основном носит искусственно-учебный характер в силу отсутствия у школьников «есте-

ственной потребности» в общении на иностранном языке.

Важнейшим фактором, стимулирующим процесс иноязычного речевого общения, следует считать мотивацию усвоения иностранного языка. В последние годы данная проблема исследуется в рамках деятельностного подхода к учению, разработанного С. Л. Рубинштейном, А. Н. Леонтьевым и др.

При разговоре о психологических особенностях общения нельзя обойти вниманием психосоматическую сторону этого процесса – язык жестов. Психосоматические особенности являются еще одним фактором в преподавании иностранного языка в средней школе.

Некоторые «иностраные» жесты не имеют у нас эквивалентов. Например, американский жест победы (два пальца – указательный и средний) или известный в США жест «удачи тебе» или «будь здоров» (пальцы рук сложены в кулаки и 2 больших пальца обеих рук разогнуты), который очень часто интерпретируется представителями другой культуры как жест угрозы, то есть в прямо противоположном смысле.

Таким образом, знание ритуалов, речевого этикета той страны, где находится носитель другой культуры, с одной стороны, – это настоятельная необходимость, важное условие эффективной деятельности и залог успеха в общении и деловом взаимодействии с местными жителями. Незнание или невыполнение правил местного речевого этикета, неправильное понимание речевых действий той страны, где находимся, сможет привести к

серьезным недоразумениям и даже конфликтам. С другой стороны, знание ритуалов, речевого этикета той страны, где находится носитель другой культуры, – это то, к чему учащиеся школы интуитивно тянутся в силу увлекательности темы, что играет далеко не последнюю роль в повышении мотивации при обучении иностранному языку.

Итак, итогом всего вышеперечисленных можно вывести то, что при игнорировании рассмотренных особенностей общение будет некорректным и, например, у собеседников возникнет, как минимум, недопонимание.

Литература

1. Гальскова Н.Д. Современная методика обучения иностранным языкам. - М., 2003.
2. Елисеева И.А. К вопросу о формировании познавательной мотивации студентов в процессе обучения иностранному языку // Materials of the XIII International scientific and practical Conference. Modern European science. June 30 - July 7, 2018 Pedagogical sciences. Philological sciences. Psychology and sociology. 2018. С.25-28.
3. Елисеева И.А. Способы формирования познавательных мотивов к изучению иностранного языка // Advances in Science and Technology Сборник статей XXXIV международной научно-практической конференции. - Москва: «Научно-издательский центр «Актуальность.РФ», 2021. – 260 с.

Сведения об авторах

Елисеева Ирина Александровна, кандидат филологических наук, доцент кафедры Гуманитарных и социально-экономических наук Новотроицкого филиала НИТУ «МИСиС», 462359, Россия, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. E-mail: elis-1000@mail.ru

Илюшина Алина Владимировна, студент, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСиС», 462359, Россия, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. E-mail: alina.ilyushina.privet@mail.ru

УДК 537.633.2

ЭФФЕКТ ХОЛЛА И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ

Заболотский А.В., Ожегова С.М.

Новотроицкий филиал НИТУ «МИСиС», г. Новотроицк

Аннотация. Изучение электрического и магнитного полей в физике внесло большой вклад в развитие промышленности и техники. Явления, связанные с действием этих полей, называются гальваномагнитными. В настоящее время многие из них ещё изучаются. В этой работе рассмотрим одно из наиболее изученных гальваномагнитных явлений, получившее название эффект Холла.

Ключевые слова: эффект Холла, датчик Холла, сила Лоренца, напряжение Холла, постоянная Холла.

Эффект Холла – появление в проводнике (или в полупроводнике) с плотностью тока j , помещенном в магнитное поле B , напряжения U в направлении, перпендикулярном векторам j и B (рис. 1). Эффект открыт в 1879 г. американским физиком Э. Г. Холлом, который экспериментально установил следующее выражение для напряжения:

$$U = R \frac{IB}{d} \quad (1)$$

где R – коэффициент пропорциональности (коэффициент Холла), его величина и знак зависят от химического состава проводника, от температуры и заряда носителей тока; I – сила тока в образце; B – индукция магнитного поля; d – толщина образца.

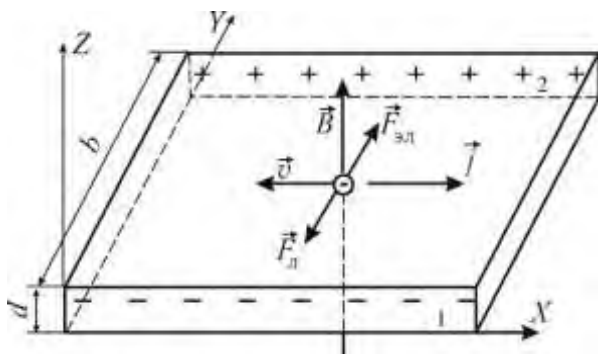


Рис.1 – Эффект Холла в пластине.

Для экспериментального измерения напряжения Холла и поиска постоянной Холла была собрана установка, с помощью которой было измерено напряжение при разных направлениях силы тока. Оно менялось для получения более точного значения, из которых складывалось окончательное значение напряжения Холла.

Электрическая схема установки представлена на рис.2, монтажная – на рис. 3.

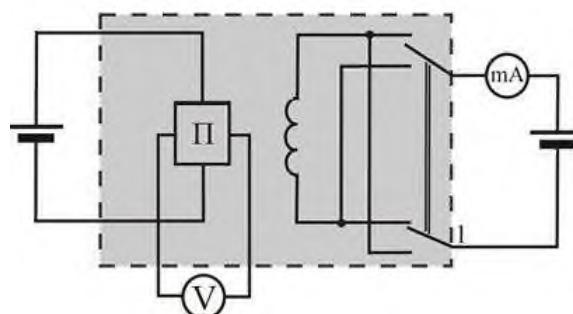


Рис.2. – Электрическая схема установки.

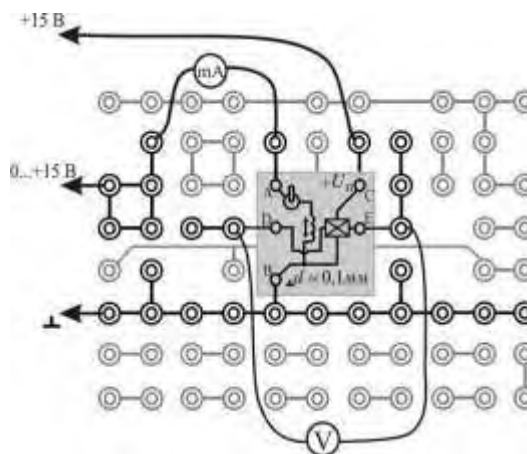


Рис.3. – Монтажная схема установки.

Измеряемые величины, такие как сила тока и напряжения при разных направлениях силы тока, заносились в таблицу.

Параметры установки: I=5 мА, N=1500 витков, h=1,2 мм, d= 0,1					
№	I _{эм} , мА	U ₁ , мВ	U ₂ , мВ	U, мВ	B, мТл
1	10	188	191	189,5	15,7
2	20	315	325	320	31,4
3	30	365	375	370	47,1
4	40	393	402	397,5	62,8
5	50	414	425	419,5	78,5
6	60	429	440	434,5	94,2
7	70	444	456	450	109,9
8	80	457	467	462	125,6

По полученным на установке величинам вычислялись напряжение Холла и магнитная индукция, необходимые для построения графика зависимости U(B).

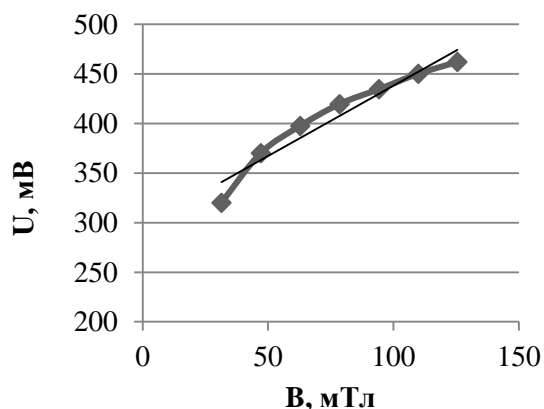


Рис.4 – График зависимости напряжения Холла от магнитной индукции

Для нахождения постоянной Холла также нужен угловой коэффициент зависимости U(B):

$$K = \tan \alpha \approx 0,47 \quad (2)$$

Из полученных величин было получено значение постоянной Холла по формуле (1). Полученное значение очень близко к табличному, что говорит об успешном исследовании данного эффекта на установке.

$$R = 0,47 \cdot \frac{0,1 \cdot 10^{-3}}{5 \cdot 10^{-3}} = 9,4 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3/\text{Кл}$$

Сведения об авторах

Заболотский Антон Вадимович, студент первого курса, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСиС», 462359, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д. 8. E-mail: annazhenenko@gmail.com.

Ожегова Светлана Михайловна, старший преподаватель, кафедра математики и естествознания, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСиС», 462359, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д. 8. E-mail: liora.62@yandex.ru.

Применение метода Холла связано с изучением особенностей полупроводников. С его помощью стало возможным вычисление количества носителей заряда на единицу объема, а также их подвижность. При его использовании

Эффект Холла всегда считался основой для разработки датчиков Холла. Аппаратура предназначена для измерения напряженности магнитного поля. Их используют для построения моторов со следящим приводом. В моторах они исполняют роль датчика обратной связи. Они способны измерить угол поворота вала мотора.

Датчики Холла устанавливаются в электростартерах двигателей внутреннего сгорания, охлаждающих системах персональных компьютеров, навигационных системах мобильных телефонов, в измерительных приборах для вычисления количества заряда.

Литература

1. Все об эффекте Холла. – URL: <https://rusenergetics.ru/praktika/kak-ispolzuet-sya-effekt-xolla>.
2. Эффект Холла. – URL: http://ens.tpu.ru/POSOBIE_FIS_KUSN/электромагнетизм/02-10.htm
3. Савельев И.В. Курс общей физики. – М.: Наука, 1988, т. 2
4. Ковальчук Т.В., Царуш К.А. Ожегова С.М. Изучение эффекта Холла в полупроводниках / Наука и производство Урала. 2017. № 13. С. 108-111.

УДК 159.99

МЕЖДУНАРОДНОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ УЧАСТНИКОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Петренко С.С.

Новотроицкий филиал НИТУ «МИСиС», г. Новотроицк

Аннотация. Проанализировано понятие взаимодействия с психологической точки зрения, названы его основные признаки и типы вне зависимости от культурного и международного влияния. Описаны принципы успешного взаимодействия участников образовательного процесса, предложены характеристики данного процесса, которые позволяют эффективно выстраивать международную коммуникацию.

Ключевые слова: взаимодействие, международное взаимодействие, участники образовательного процесса, группа, личность, деятельность.

На современном этапе развития общества часто оказывается, что границы между странами стираются. Однако это происходит не в плане географии, а в плане общения и взаимодействия, что становится возможным благодаря развитию интернет-технологий.

Рассматривая понятие «взаимодействие», его можно разяснить не только с точки зрения науки. Так, оно достаточно просто объясняется, если разбить его на несколько составляющих: взаимо- и действие. Первая часть означает взаимность, совместность, вместе, друг с другом. Вторая часть связана с каким-то определенным процессом: что-то сделать, куда-то пойти и т.п. Собственно говоря, объединяя их мы получаем определенную деятельность, общение, которые совершаются несколькими людьми совместно. Причем эти люди имеют общую цель, знают контекст той ситуации, в которой они и выполняют те или иные действия.

Если говорить психологическим научным языком, то взаимодействие можно определить как:

1. Процесс непосредственного или опосредованного воздействия объектов (субъектов) друг на друга, порождающий их взаимную обусловленность и связь. Здесь взаимодействие может проявляться как фактор, который способствует образованию новых структур.

2. Процесс непосредственного или опосредованного воздействия множественных объектов (субъектов) друг на друга, порождающий их взаимную обусловленность и связь. В данном случае взаимодействие проявляется как между частями групп, так и между целыми коллективами.

3. Контакт двух и более человек, имеющий случайный или преднамеренный, частный или публичный, длительный или кратковременный, вербальный или невербальный характер, что влечет за собой взаимные изменения в деятельности, поведении, отношениях и установках.

4. Систему взаимообусловленных действий индивида, связанных причинной зависимостью. При этом поведение каждого из участников взаимодействия выступает как стимул, так и реакция на поведение.

Достаточно внимательно прочитать данные определения, сразу становится ясна суть этого процесса, о чем мы уже упоминали в самом начале: взаимообусловленность, согласование, воздействие людей друг на друга в деятельности, общении, поведении.

Все это указывает на непосредственное общение, когда люди видят друг друга, передают определенное эмоциональное состояние, воздействуют определенным образом на своего собеседника и т.п. В случае опосредованного взаимодействия (через сеть Интернет) можно также отметить, что происходит общение, однако без непосредственного контакта. В свою очередь это сказывается на качестве передачи информации. Даже если общение происходит с помощью видео связи.

Почему же страдает качество передачи информации при опосредованном общении? Казалось бы, общий контекст имеется (например, студенты и преподаватель на онлайн лекции), передача информации происходит, нередко задаются вопросы на уточнение с обеих сторон (то есть включается обратная связь). Однако нет непосредственного контакта, нет личностного влияния каждого взаимодействующего на каждого, передавае-

мая информация становится не столько значимой, так как можно включить запись и просто посмотреть в удобное для себя время.

В случае неформального взаимодействия обмен также будет происходить, однако давайте представим проведение дня рождения или какого-либо другого праздника в онлайн формате. Опять же отсутствует непосредственный эмоциональный контакт, который оказывается наиболее важным в этом процессе, человек оказывается «привязанным» к экрану.

Все указанные особенности позволяют выделить некоторые характеристики самого процесса взаимодействия, которые можно обнаружить в межличностном, межкультурном и международном плане.

Признаки взаимодействия:

1. наличие определенной внешней цели, реализация которой требует определенных усилий от взаимодействующих (предметность);

2. доступность для наблюдения и возможность регистрировать наблюдаемое (эксплицированность);

3. протекание в определенных, иногда жестко заданных условиях, нормах, правилах (ситуативность);

4. проявление субъективных и частично осознаваемых намерений в рамках взаимного участия в коллективных видах деятельности (рефлексивная многозначность).

Также выделяются два основных компонента взаимодействия – это содержание и стиль. Первое связано с тем, вокруг чего разворачивается то или иное взаимодействие. Второе показывает характеристики взаимодействия человека с окружающими. В результате многие авторы сходятся во мнении, что можно выделить продуктивное и непродуктивное взаимодействие. На первом месте при их рассмотрении оказывается степень продуктивности контактов, которые будут способствовать или блокировать установление доверительных отношений, реализацию потенциалов участников образовательного процесса.

Международное взаимодействие между людьми имеет и свои специфические особенности, связанные прежде всего с языком общения и культурными традициями. Однако они могут также стираться, переходить или видоизменяться в современном обществе, что объясняется взаимовлиянием и взаимопроникновением различных культур.

Это же можно отметить и в образовательном процессе: есть определенные тради-

ции поведения и взаимодействия, которые являются одинаковыми независимо от того или иного общества. Есть традиции, которые переходят из одной культуры в другую. Однако для успешного взаимодействия в рамках образовательного взаимодействия необходимо учитывать некоторые принципы данного процесса:

- сотрудничество,
- уважение,
- соблюдение общих норм и принципов,
- добровольность.

Основным, на что направлен процесс взаимодействия в образовании, будет являться развитие личности как обучающегося, так и самого обучаемого, развитие их взаимоотношений, формирование и плодотворное функционирование коллектива. Учитывая эти характеристики, можно отметить, что у участников образовательного процесса выделяются различные типы взаимодействия вне зависимости от культурного или международного влияния:

1. личностное (личность – личность, когда каждый участник является личностью со своим набором качеств и свойств, которые необходимо учитывать при общении и коммуникации с другими);

2. групповое (группа – группа, когда происходит их формирование в процессе более тесного взаимодействия людей на основе общих интересов, идей и т.п.);

3. групповое в рамках обучения (коллектив обучающихся – коллектив обучающихся, когда в более крупных объединениях можно увидеть определенные процессы, связанные с обучением и воспитанием);

4. прямое – процесс непосредственного общения и коммуникации между участниками образовательного процесса;

5. косвенное – либо опосредованное общение и коммуникация между участниками образовательного процесса, либо косвенное воздействие каждого участника образовательного процесса друг на друга через эмоции, действия и поступки;

6. деятельностное – происходит в ходе реализации различных видов деятельности (учебная, трудовая, псевдотрудовая, воспитательная, спортивная и др.);

7. целенаправленное или стихийное – когда заранее определяется конкретная цель и происходит ее реализация, либо эта цель создается непосредственно в процессе общения или коммуникации;

8. управляемое, неуправляемое или частично управляемое – зависит от самих участников образовательного процесса и связано с теми социальными ролями, которые они выполняют.

Также к этим видам можно отнести такие, как: сотрудничество, опека, диалог, соглашение, безразличие, безучастность, конфликт подавление и т.п.

Конечно, учитывать все особенности взаимодействия необходимо, особенно в образовательном процессе, так как в противном случае может сформироваться конфликт и произойдет разрушение выстроенных отношений. Хотя нередко складываются такие ситуации, которые включают в себя характеристики нескольких типов. В данном случае довольно-таки сложно их различить, так как имеет место взаимовлияние.

В результате можно остановиться на тех характеристиках взаимодействия, которые будут проявляться независимо от типа этого процесса либо международных особенностей:

- взаимное познание участников образовательного процесса через понимание личностных особенностей, интересов, увлечений;

- взаимное понимание целей и задач взаимодействия, принятие и разрешение возникающих трудностей;

- проявление тактичности в процессе взаимодействия, готовность и реализация совместной деятельности, удовлетворенность результатами этой деятельности, сопереживание, сочувствие;

- взаимные действия, активное участие в совместной деятельности, установление

различного рода контактов, помощь и поддержка со стороны участников;

- взаимное влияние, проявляемое в способности находить пункты для согласования, учитывать мнения каждого участника образовательного процесса, корректировка способов деятельности при необходимости.

Таким образом, эффективно выстроенное взаимодействие участников образовательного процесса, в том числе и международное, будет обеспечивать условия для личностного роста каждого участника вне зависимости от его позиции во взаимодействующей системе. В результате будет иметь место партнерство, творческая атмосфера, саморазвитие и самосовершенствование, приобретение социального опыта, формирование профессиональных качеств и совершенствование мастерства, создание комфортного психологического климата, повышение эффективности применяемых образовательных программ, сотрудничество как внутри образовательной организации, так и за ее пределами с другими организациями и объединениями.

Литература

1. Словарь практического психолога / сост. С.Ю. Головин. – Минск, Харвест, 1997. – 800 с.
2. Хохлов С.И. Психология эффективного взаимодействия педагога и учащегося: учебно-методическое пособие. – М.: АРКТИ, 2008. – 256 с.
3. Бабосов Е.М. Социология: учебник. – Минск: ТетраСистемс, 2011. – 285 с.

Сведения об авторах

Петренко Светлана Сергеевна, кандидат психологических наук, доцент кафедры гуманитарных и социально-экономических наук, Новотроицкий филиал НИТУ МИСиС. 462359, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. E-mail: sp8345545@gmail.com.

УДК 811.111.26

АНГЛИЙСКИЕ НАДПИСИ НА ОДЕЖДЕ КАК ЭКСТРАЛИНГВИСТИЧЕСКИЙ ФАКТОР ВЛИЯЮЩИЙ НА КУЛЬТУРУ ПОДРОСТКОВ

Елисеева И.А., Кожемяко В.В.

Новотроицкий филиал НИТУ «МИСиС», г. Новотроицк

Аннотация. В данной статье изучаются бренды одежды, существующие в Америке, исследуется их непосредственное влияние на подростков. Рассматривается проблема ценообразования одежды. В работе анализируется тема влияния текста на восприятия его подростками.

Ключевые слова: экстралингвистический фактор, бренд, жаргонизм, подростковая культура, цена и продажи.

Экстралингвистические факторы — это параметры внеязыковой социальной реальности, которые вызывают изменения в языке как глобального, так и частного характера. Основными факторами, приведшими к изменениям в русском языке, были такие явления, как жаргонизация литературного языка и заимствование иноязычных слов. Далее будут рассмотрены основные бренды одежды, которые непосредственно могут повлиять на культуру подростков.

Adidas - Слово Adidas переводится как не полное имя основателя компании Adidas=) Основатель компании Adi (Адольф) Дасслер

Nike - Ника-богиня победы

Vans - Фургоны-производитель обуви и одежды для спорта с середины 60-х годов XX века. Первая пара обуви была продана этой компанией в 1966 году. Компания названа в честь ее основателя Пола Ван Дорена.

H&M - H & M, большой шведский бренд одежды, означает (Hennes & Mauritz). "Hennes» в переводе со шведского означает местоимение "ваш", поскольку бренд изначально был сосредоточен на женском населении. H & M существует уже более 60 лет. После покупки в 1968 году компанией Jagdladen Mauritz Widforss основатель «Hennes» Эрлинг перестраивает магазин и расширяет ассортимент. На данный момент бренд называется Hennes & Mauritz (H&M) и предлагает одежду не только для женщин, но и для мужчин.

Nike – Компания, основанная 25 января 1964 года под названием Blue Ribbon Sports, официально стала Nike, Inc. в 1978 году

Nike занимает лидирующую позицию уже не первый год, так как их обувь и одежда имеет хорошие соотношения цена – качество,

и общие отношения, сложившиеся за годы, говорит о доверии к бренду. Сама одежда имеет направленность в спортивный стиль, но это не мешает носить ее на постоянной основе.

Adidas – производитель спортивной одежды и обуви Основанный в 1949 году в Германии. «Бренд с тремя полосками» является одной из крупнейших спортивных компаний в истории.

Adida столь же популярный бренд, как и вышестоящий, хорошая репутация и долгая история. Как большой плюс надлежащее качество и невысокая цена. Поэтому у многих подростков в обиходе имеется этот бренд в гардеробе.

Vans - данный бренд обожают подростки всего мира, уже с 2018 года vans занимает лидирующие позиции. Спустя всего десять лет бренд вырос из маленького магазина Южной Калифорнии в мировой бренд. Vans принадлежит VF Corporation и является ее крупнейшим и самым быстрорастущим суббрендом.

В ассортименте данного бренда большое количество вариантов цветового выбора, кроме того, качественное изготовление. Цены колеблются – от 2,49 до 4,99 \$ (1966).

H&M – В 1947 году Эрлинг Перссон открыл в городе Вестерос (Швеция) магазин женской одежды Hennes (со швед. — «её»). В 1968 году он приобрёл магазин для охотников и рыбаков Mauritz Widforss. В ассортимент добавляются линии одежды для мужчин и детей, название компании изменяется на Hennes & Mauritz.

Бренд берет свое начало со времен 2018 когда у него были большие трудности в сфере продаж, однако после они изменили стратегию на «меньше скидок и больше фо-

куса на персонализированном шопинге в магазине»

Судя по опросам, проведенным за последние годы, бренд очень сильно поднялся в глазах подростков, и приобрел широкую аудиторию за счет универсальной повседневной одежды, а также массовой популяризации.

По данным полученным из статистики продаж товаров фирмы Nike можно судить о постоянном росте компании как с точки зрения одних из монополистов на рынке, так и в общем постоянно развивающейся компании, что рост продаж свидетельствует о популяризации брендовой одежды на международном рынке.

По данным полученным из информационной сводки доходов компании можно сделать вывод, что компания Adidas является второй по денежным оборотам в Америке после Nike. Однако оборот финансов растёт с каждым последующим месяцем.

В 2004-м VF Corporation купила Vans за 396 млн долларов. Все это отражается и на цифрах. Vans – крупно растущий бренд С 2004 по 2017 годы общая прибыль представляет собой рост с 325 млн долларов до 2,3 млрд. Примерные прогнозы говорят о том, что уже к 2020 году Vans перешагнут порог в 5 мил \$.

Чистая прибыль компании на международной арене (Hennes & Mauritz) по окончании 2018 и началу 2019 года, выросла на 6,2% — до 1,4 миллиарда долларов.

Сведения об авторах

Елисеева Ирина Александровна, кандидат филологических наук, доцент кафедры Гуманитарных и социально-экономических наук Новотроицкого филиала НИТУ «МИСиС», 462359, Россия, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. E-mail: elis-1000@mail.ru

Кожемяко Владимир Викторович, студент, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСиС», 462359, Россия, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. E-mail: kozemyako_100@bk.ru

Если совершить расчет ценообразования акций компании Н&М составила 0,84 доллара против 0,79 доллара годом ранее. Выручка компании выросла на 10,6%, что есть 24,2 миллиарда долларов.

В гардеробе каждого ученика есть одежда с надписями на английском языке, но не все знают перевод того, что написано на их одежде, потому что это может быть игра слов. Но отрадным является тот факт, что большинство респондентов хотели бы знать, что означают надписи на их одежде.

Основная причина выбора одежды с надписями - дань моде или виение за мнимым качеством, хотя оно может желать лучшего.

Большинство подростков понимают, что одежда с надписями уместна дома, на улице и только на уроках физкультуры, а в повседневности лучше носить базовые вещи, которые легко комбинировать со всем гардеробом.

Большинство студентов никогда не будут покупать одежду с надписью, если заподозрят, что содержание надписи имеет неприличный смысл если они этого сами, не хотят.

Литература

1. Андреева А.Н. Дизайнерские бренды в фэшн-бизнесе : Издательский дом Санкт-Петербургского гос. ун-та, 2008. - 254 с.

УДК 159.9

СКАЗКОТЕРАПИЯ - ЭФФЕКТИВНЫЙ МЕТОД ДЛЯ ПРЕОДОЛЕНИЯ СТРЕССА

Торшина А.В., Нивина О.М.

Новотроицкий филиал НИТУ «МИСиС», г. Новотроицк

Аннотация. В статье рассмотрены сущность понятия "стресс", виды стресса. Рассмотрен метод сказкотерапии: сущность, принципы, виды и типы сказок. Проведена опытно-экспериментальная работа, подтверждающая, что сказкотерапия - это эффективный метод преодоления стресса.

Ключевые слова: стресс, сказкотерапия, поведение, принципы, классификация.

Воздействие стресса на организм человека и на индивида в целом неоднозначно. С одной стороны, стрессовая реакция как следствие раздражающих факторов способствует выживанию человека в экстремальных ситуациях. С другой стороны, стресс является причиной проблем со здоровьем и психологических проблем.

У человека существует огромное множество способов предупреждения и снятия стрессорного напряжения. Знаниями приемов психологической самозащиты должен владеть каждый человек; это не только составная часть общей культуры, но и условие поддержания психологического и соматического здоровья. В настоящее время актуализируется сказкотерапия - метод психологии, который представляет собой «лечение сказками».

Цель работы: доказать, что сказкотерапия является эффективным методом преодоления стресса.

Задачи:

1. Рассмотреть сущность понятия "стресс", виды стресса.

2. Охарактеризовать метод сказкотерапии: сущность, принципы, виды и типы сказок;

3. Провести опытно-экспериментальную работу, подтверждающую, что сказкотерапия - это эффективный метод преодоления стресса.

Исследование осуществлялось в три этапа

Первый этап (сентябрь - октябрь 2020 года) - выбор и обоснование темы исследования.

Второй этап (ноябрь 2020 - февраль 2021 года) - поиск литературы. Работа с библиотеками, Проведение опытно-экспериментальной работы.

Третий этап (март-апрель 2021 года) - формулирование выводов, подготовка текста и апробация работы.

В психологии под стрессом понимают состояние психического напряжения, возникающего у человека под влиянием сложных, трудных, неблагоприятных обстоятельств его деятельности и повседневной жизни или в особых, экстремальных ситуациях, сущность стресса представляет собой дисбаланс между требованиями и возможностями.

Условно можно выделить:

1. Стресс ежедневный, «ординарный».
2. Стресс острый.
3. Стресс текущий или стресс «из прошлого».
4. Фантомный стресс.

Стресс «ординарный» – это реакция на множество дистрессоров и эустрессоров, которые ежедневно сопровождают человека: нехватка времени на общение в семье, беспокойства по поводу финансов, пробки на дорогах, напряженные отношения с соседями, перегруженность на работе, монотонный труд, физические недуги (в том числе, членов семьи), несогласованность социальных ролей.

Стресс «острый» – это реакция на событие, отличающееся нетривиальностью и особой травматичностью. «Под острыми реакциями на стресс понимают переходящие расстройства, возникающие при отсутствии какого-либо психического заболевания в ответ на исключительно стрессогенные события, такие, например, как стихийные и военные действия либо чрезвычайный кризис в отношениях с близким человеком.

Стресс текущий или стресс «из прошлого».

Стресс текущий – это реакция на события, происходящие в настоящем. Стресс «из прошлого» относится к переживаниям, кото-

рые присутствовали в предыдущем опыте человека.

Фантомный стресс чаще всего связан с особенностями восприятия конкретного индивида или определенного сообщества/группы людей. Ситуации, когда такой стресс может проявиться следующие: сиблинговая ревность, иррациональный страх, фантомная психологическая боль, семейный тайны. [1]

Рассмотрим метод сказкотерапии.

Метод сказкотерапии стал оформляться в начале XX века. Важная роль в его развитии принадлежит психоанализу. З. Фрейд обратил внимание на символическую природу сказки и считал, что сказка обращена к бессознательному уровню психики, при этом, символика сказок может быть использована при анализе сновидений и в работе с защитными механизмами личности.

Принципы сказкотерапии:

1. Ценность - донесение до человека жизненных ценностей;
2. Жизненная сила - преодоление страха и сомнений, ощущение жизненной силы;
3. Многогранность - осознание того, что всегда есть две стороны любого явления, в плохом можно найти положительные факты;
4. Двойная реальность - связь сказочного мира и реального.

Основное направление сказкотерапии – аналитическое. В основании этого направления лежит идея о том, что каждая сказочная ситуация несет в себе огромный скрытый смысл, опыт решения сложных жизненных проблем.

Сказкотерапия многопланова. Выделяют три основных *вида сказок*: диагностическую, терапевтическую, коррекционную.

Диагностическая сказка предполагает выявление уже имеющихся жизненных сценариев и стратегий поведения. Она может способствовать выявлению отношения или состояния, о которых человек не хочет или не может говорить вслух.

Терапевтическая сказка – та, благодаря которой происходят позитивные изменения в состоянии и поведении.

Коррекционные сказки используются для того, чтобы помочь человеку увидеть и осознать в себе то, что разрушает его психику

Более подробно сказкотерапия рассматривает следующие *типы сказок*:

Художественные сказки. Эти сказки заключают в себе многовековую мудрость,

которую народ вкладывал в них благодаря собственному горькому опыту. Сюда же относятся авторские истории, которые представляют собой по сути те же сказки, притчи, мифы.

Дидактические сказки. Они создаются педагогами для подачи учебного материала. При этом абстрактные символы одушевляются, создается сказочный образ мира.

Психокоррекционные сказки. Под коррекцией здесь понимается «замещение» неэффективного стиля поведения на более продуктивный, а также объяснение смысла происходящего.

Психотерапевтические сказки. Они раскрывают глубинный смысл происходящих событий и часто оставляют человека с вопросом. Это стимулирует процесс личностного роста. Психотерапевтическая сказка помогает изменить отношение окружающих людей к человеку, увидеть скрытые положительные стороны души.

Медитативные сказки. Они создаются для накопления положительного образного опыта, снятия психоэмоционального напряжения, создания в душе лучших моделей взаимоотношений, развития личностного ресурса. Главное назначение медитативных сказок - сообщение бессознательному позитивных «идеальных» моделей взаимоотношений с окружающим миром и другими людьми. Поэтому отличительная особенность медитативных сказок - это отсутствие конфликта и злых героев [2, 3].

В Новотроицком филиале ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» был проведен эксперимент по апробации метода сказкотерапии среди студентов. В эксперимента приняли участие 15 студентов, которым предлагалось прослушать медиативные аудиосказки при тревожном состоянии (период экзаменационной сессии, тяжелый день, стрессовое событие).

Были предложены медиативные аудиосказки: "Лесная сказка", "Сказка о сиреневом ветерке", "Проклятый герцог", "Морская сказка", "Скромный дельфин", "Сказка о волшебнике", "Водопад", "Сон" и др.

После прослушивания студенты присылали свои впечатления, описывали состояние в социальной сети ВКонтакте. Записи мы сохраняли в специально созданном электронном журнале.

В результате проведения экспериментальной работы было выявлено, что до прослушивания сказок испытывали тревогу,

усталость, страх, грусть 15 студентов (декабрь). После прослушивания сказок количество студентов с вышеперечисленными негативными симптомами уменьшилось - 6 человек (февраль).

Сказкотерапия помогает сориентироваться на здоровую модель поведения, развивает воображение, снимает эмоциональное напряжение, помогает справиться со стрессовой ситуацией [4].

Литература

1. Бильданова В.Р., Бисерова Г.К., Шагивалеева Г.Р. Психология стресса и методы его профилактики: учебно-

методическое пособие . - Елабуга: ЕИ КФУ, 2015. - 142 с.

2. Ожегов С.И. Толковый словарь русского языка. - М: Мир и Образование, 2015. - 1376 с.
3. Зинкевич-Евстигнеева, Т.Д. Практикум по сказкотерапии. - СПб: ООО «Речь», 2000. - 310 с.
4. Релаксационные занятия для обучающихся с ОВЗ в сенсорной комнате. - Тамбовское областное государственное автономное образовательное учреждение среднего профессионального образования «Техникум отраслевых технологий». - 2016. - 51 с.

Сведения об авторах

Торшина Анна Вячеславовна, кандидат педагогических наук, старший преподаватель, кафедры гуманитарных и социально-экономических наук Новотроицкого филиала НИТУ «МИСиС», 462359, Россия, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. E-mail: anna-torshina@yandex.ru

Нивина Ольга Михайловна, студент 1 курса Новотроицкого филиала НИТУ «МИСиС», 462359, Россия, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. E-mail: o-nivina@mail.ru

УДК 159.99

САМООЦЕНКА И ЕЕ СВЯЗЬ С МОТИВАЦИЕЙ

Токаренко П.А., Перетягин А.А., Петренко С.С.
Новотроицкий филиал НИТУ «МИСиС», г. Новотроицк

Аннотация. В статье рассматривается понятие самооценки с психологической точки зрения, ее виды и основные характеристики. Приводится объяснение взаимосвязи самооценки и уровня притязаний человека. Описывается разного рода направленность (на взаимодействие, на себя, на задачу) через призму проведенного исследования взаимосвязи самооценки и уровня мотивации человека.

Ключевые слова: самооценка, уровень притязаний, мотивация, направленность, формирование самооценки, личность.

Ни для кого не секрет, что мы себя оцениваем в любой ситуации, будь то просто общение с друзьями или какой-то ответственный экзамен. Самооценка у всех людей разная, но именно она часто является причиной того, что человек либо становится уверенным в себе, либо разочаровывается в своих способностях.

В психологии принято считать, что самооценка представляет собой определенный уровень понимания человеком самого себя,

своих положительных и отрицательных качеств, оценивание своей личности, часть Я-концепции.

Самооценка личности является очень значимым показателем и оказывает влияние на то, как сложится жизнь человека. Уверенность в своих достоинствах, вера в собственные силы позволяет добиваться успеха. И напротив, уничижение, чувства вины и стыда, неоправданная стеснительность мешают проявляться внутренним потребностям и ре-

ализовывать их. Базовая самооценка формируется в самом детстве, но это та категория, которая может изменяться со временем и подлежит коррекции.

Выделяются три вида самооценки. Классификация проводится на основе степени соответствия самомнения человека объективным данным. Чем реальнее личность оценивает себя, тем удачнее складываются взаимоотношения с людьми и выше успехи во всех сферах жизни.

Адекватная самооценка

При данном виде восприятия себя оценка человека совпадает с реальной действительностью. Человек трезво осознает свои сильные и слабые стороны, знает возможности и потребности, определяет внутренний потенциал. Такая личность способна к самокритике и работе над ошибками. Недостатки устраняются, а сильные характеристики культивируются.

Неадекватная самооценка

Искаженная самооценка предполагает, что мнение человека о себе далеко от объективного. Радикальное самовосприятие может быть завышенным или заниженным, когда человек либо не принимает себя совсем, либо полагает, что обладает теми качествами, которые ему на самом деле не присущи. Неадекватная самооценка мешает коммуникациям и профессиональным достижениям.

Смешанная самооценка

В данном случае человек в разные периоды жизни относится к себе по-разному, то проявляет больше уверенности, то становится слабым и закомплексованным. Об этом виде также можно говорить, если мы реально смотрим на себя в части одних качеств, и неадекватно в отношении других характеристик. К примеру, мы уверенно реализуемся в профессии, а в личной жизни считаем себя недостойными подходящего партнера.

В свое время американский психолог У. Джемс разработал для самооценки специальную формулу:

Самооценка = Успех / Уровень притязаний.

В данном случае уровень притязаний рассматривается как цели, к которым индивид стремится в различных сферах жизнедеятельности (статус, карьера, благосостояние), а за успех принимается достижение конкретных результатов при выполнении определенных действий.

Из формулы видно, что самооценку можно повысить либо снижая уровень притязаний,

либо повышая результативность своих действий. При этом необходимо заметить, что влияние неудач больше понижает самооценку, чем успех повышает её.

На формирование самооценки влияют многие факторы, в частности, родительская любовь в детстве, отношение родителей к успехам или неудачам ребенка, во взрослом возрасте при приложении определенных усилий отсутствие служебного роста, отношения с партнером, мотивация и т.п.

В частности, если рассматривать соотношение мотивации и самооценки, то можно отметить следующее:

1. Направленность на взаимодействие имеет место, когда поступки работника определяются его потребностью в общении, стремлением поддерживать хорошие отношения с товарищами по работе. Как правило, лица с направленностью на взаимодействие уступают давлению группы, не принимают на себя руководства. Такой работник проявляет интерес к совместной деятельности, даже если это не способствует успешному выполнению задания, и его фактическая помощь — минимальна. Его интересует не столько конечный результат деятельности, сколько сама совместная деятельность. В данном случае самооценка будет зависеть именно от того, насколько эффективно реализуется эта деятельность.

2. Направленность на себя связана с несколькими уровнями: телесный — обслуживание своих потребностей; психологический — интроверсия; социальный — эгоизм и потребительство; личностный — направленность на рост и развитие, стремление к личному счастью или самоактуализации.

В зависимости от уровня развития личности направленность на себя может иметь разное содержание. Так, например, социальная направленность на себя для неразвитой личности — ориентация на прямое вознаграждение и удовлетворение безотносительно работы и сотрудников, агрессивность в достижении статуса, властность, склонность к соперничеству, раздражительность, тревожность, интровертированность.

3. Направленность на задачу (деловая направленность) предполагает, что человек делает упор на достижение цели, например, успешное решение стоящей перед ним проблемы, получение реальных результатов, овладение новыми знаниями и навыками, доказательство своей правоты, значимости.

В результате можно отметить, что в зависимости от той или иной направленности, проявления мотивации, будет складываться и определенный уровень самооценки, что оказывает влияние на личность, ее положение в группе сверстников, на выявление сильных и слабых сторон, над которыми можно и нужно работать.

Следовательно, можно отметить, что хорошая самооценка напрямую связана с мотивацией. Специалисты пришли к выводу, что здоровая самооценка не идет от мотивации и достижений, всё с точностью наоборот: здоровая самооценка повышает мотивацию, другими словами, мотивация идет от самооценки. Исследования мотивации берут за основу теорию самоопределения. Согласно ей люди по природе мотивированы на изучение и развитие, но это естественное качество

может как увеличиваться, так и уменьшаться под воздействием внешних факторов. В первую очередь, речь идет о семье, обществе и культуре.

Литература

1. Немов Р.С. Психология: учебник: в 3 книгах. – 5-е изд. – Москва: Владос, 2013. – Книга 1. Общие основы психологии. – 688 с.
2. Ведмеш Н.А. Самооценка личности. – URL <https://psihomed.com/samootsenka-lichnosti/>.
3. Трошина С. Уровень притязаний личности – что это такое и в чем проявляется. <https://lifemotivation.online/razvitielichnosti/samorazvitieluroven-prityazanij>

Сведения об авторах

Токаренко Полина Александровна, студентка, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСиС», 462359, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. E-mail: Polinatokarenko17@gmail.com

Перетягин Артем Алексеевич, студент, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСиС», 462359, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. E-mail: Peretyagin1160@gmail.com

Петренко Светлана Сергеевна, кандидат психологических наук, доцент кафедры гуманитарных и социально-экономических наук, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСиС», 462359, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. E-mail: sp8345545@gmail.com.

УДК 811.111.26

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЕЙ В ИЗУЧЕНИИ ИНОСТРАННОГО ЯЗЫКА

Елисеева И.А., Нестерова Е.М.

Новотроицкий филиал НИТУ «МИСиС», г. Новотроицк

Аннотация. В данной статье рассматривается способ практики иностранного языка посредством общения в социальных сетях с носителем языка, и эффективность данной практики.

Ключевые слова: общение, социальная сеть, иностранный язык, интернет.

Общение является неотъемлемой частью изучения какого бы то ни было языка. На сегодняшний день у нас есть возможность пользоваться интернетом и это дает огромное множество способов получения информации. Общение, пожалуй, одно из самых эффек-

тивных способов усвоения иностранного языка, а с помощью интернета можно осуществить это общение с носителем языка.

Самый простой способ получить общение – зарегистрироваться в социальной в сети. Социальные сети: сейчас в мире насчиты-

вается 4,20 миллиарда пользователей социальных сетей. За последние 12 месяцев эта цифра выросла на 490 миллионов, что означает рост более чем на 13 % в годовом исчислении. Социальными сетями в 2021 году пользуются 53,6 % мирового населения. Число пользователей социальных сетей за последний год увеличилось более чем на 13 %. К началу 2021 года в социальных сетях зарегистрировалось почти полмиллиарда новых пользователей. В среднем каждый день в течение 2020 года создавали более 1,3 миллиона новых аккаунтов, что составляет примерно 15,5 новых пользователей в секунду. Многие проводят в социальных сетях приличную долю времени. Рядовой пользователь социальных сетей сейчас проводит на этих платформах 2 часа 25 минут каждый день, что соответствует примерно одному дню в неделю за вычетом времени на сон.

Такие социальные сети как: Facebook, Twitter, Instagram, Reddit, и многие другие, являются глобальными и в них без труда можно найти собеседника носителя языка и пообщаться, приобретая такой важный опыт как живое общение. С помощью подобного общения можно быстро познакомиться с культура-речевыми особенностями изучаемого языка некоторыми сокращениями и сленгом.

К одному из видов социальных сетей относятся языковые социальные сети, которые позволяют изучать иностранный язык

самостоятельно. В свою очередь, языковые социальные сети можно классифицировать по специализации, доступности информации и географическому признаку. Можно совмещать курсы изучения английского языка можно сочетать с практиков в языковых социальных сетях.

Любой из видов социальных сетей, используемых в качестве практики живого общения будет качественным опытом, поскольку практика играет одну из важнейших ролей в изучении иностранного языка.

Литература

1. Список социальных сетей. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Список_социальных_сетей (дата обращения 04.04.2021)
2. Самое важное о состоянии интернета на 2021 год. URL: <https://www.webcanape.ru/business/vsya-statistika-interneta-i-socsetej-na-2021-god-cifry-i-trendy-v-mire-i-v-rossii/> (дата обращения 04.04.2021)
3. Аюпова Г.С. Программа по использованию ИКТ на уроках английского языка. 2011-2012. - 332 с.
4. Гришакова Е. Социальные сети и их классификация. 2012. - 35 с.
5. Косьянова А. Языковые социальные сети. 2011. - 46 с.

Сведения об авторах

Елисеева Ирина Александровна, кандидат филологических наук, доцент кафедры Гуманитарных и социально-экономических наук Новотроицкого филиала НИТУ «МИСиС», 462359, Россия, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. E-mail: elis-1000@mail.ru

Нестерова Екатерина Михайловна, студент, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСиС», 462359, Россия, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. E-mail: n1901544@edu.misis.ru

УДК 669.187.2

ПЛАЗМА, КАК ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ИСТОЧНИК ЭНЕРГИИ

Калинин Р.Н., Ожегова С.М.

Новотроицкий филиал НИТУ «МИСиС», г. Новотроицк

Аннотация. В статье рассматриваются плазма, как четвертое агрегатное состояние. Дано определение плазмы, описаны способы получения.

Ключевые слова: плазма, области применения, перспективы применения.

Термин «плазма» впервые был введен американскими учеными И. Ленгмюром и Л. Тонксом в 1923 году. Существенных результатов в области гидродинамики, физической кинетики и физике плазмы достиг Лев Давидович Ландау. В 1936 году он дал кинетическое уравнение для плазмы и установил вид интеграла столкновений для заряженных частиц. В 1950 году И. Е. Тамм и А. Д. Сахаров предложили идею магнитной термоизоляции плазмы для осуществления управляемого термоядерного синтеза.

Плазма – частично или полностью ионизированный газ, в котором плотности положительных и отрицательных зарядов практически одинаковы. В лабораторных условиях плазма образуется в электрическом разряде в газе, в процессах горения и взрыва. Если луч лазера сфокусировать линзой, в воздухе в области фокуса вспыхнет искра, и образуется плазма. Носителями заряда в плазме являются электроны и ионы, образовавшиеся в результате ионизации газа. Отношение числа ионизированных атомов к полному их числу в единице объема плазмы называют степенью ионизации плазмы. В зависимости от величины, а говорят о слабо ионизированной, частично ионизированной и полностью ионизированной плазме.

Частицами плазмы при их индивидуальном или коллективном движении излучается электромагнитная волна. Интенсивность и спектр плазмы отражает состояние плазмы и может служить средством ее диагностики. Излучение плазмы — один из главных каналов ее энергетических потерь. Играет важную роль в установлении термодинамического равновесия в плазме.

Высокотемпературная плазма из смеси дейтерия и трития является основным объектом исследования по управляемому термоядерному синтезу.

Низкотемпературная плазма находит применение в газоразрядных источниках света, газовых лазерах, МГД – генераторах,

плазмотронах, ионных приборах, плазменных двигателях и так далее.

Существует понятие идеальной плазмы. Это плазма, в которой средняя потенциальная энергия взаимодействия частиц намного меньше их средней кинетической энергии. Представляет собой идеальный газ заряженных частиц, то есть газ в котором могут существовать электрическое поле и пространственный заряд, но нет взаимодействия между отдельными частицами. В большинстве встречающихся на практике случаев плазма близка к идеальной.

Реальная плазма — многокомпонентна. Она состоит из атомов и молекул в основном и в возбужденном состоянии, положительных и отрицательных ионов, электронов и фотонов.

Из-за большой подвижности заряженные частицы плазмы легко перемещаются под действием электрических и магнитных полей. Поэтому любое нарушение электрической нейтральности отдельных областей плазмы, вызванное скоплением частиц одного знака заряда, быстро ликвидируется. Возникающие электрические поля перемещают заряженные частицы до тех пор, пока электрическая нейтральность не восстановится и электрическое поле не станет равным нулю.

Проводимость плазмы увеличивается по мере роста степени ионизации. При высокой температуре полностью ионизированная плазма по своей проводимости приближается к сверхпроводникам.

В состоянии плазмы находится подавляющая (около 99,9 %) часть вещества Вселенной. Гигантскими скоплениями плазмы, вследствие высокой температуры, являются Солнце, другие звезды и туманности.

Излучение плазмы используется при создании искусственных источников света: люминесцентные, ртутные, натриевые лампы, лазеры.

Газоразрядную плазму используют во многих приборах, например, в газовых лазерах — квантовых источниках света. Лазеры наиболее мощные источники света.

Горячая струя плазмы, движущейся в магнитном поле, применяется в магнитогидродинамических генераторах (МГД).

Сравнительно недавно был создан новый прибор — плазмотрон. В плазмотроне создаются мощные струи плотной низкотемпературной плазмы, широко применяемые в различных областях техники: для резки и сварки металлов, наплавки металлических материалов, разрушения горных пород высокой крепкости с применением плазмобура.

Эффективно применение плазменной технологии в сочетании с механической обработкой при изготовлении деталей из высокопрочных, трудно обрабатываемых материалов.

В плазменной струе ускоряются многие химические реакции, а также могут про-

исходить такие реакции, которые в обычных условиях не наблюдаются.

Наиболее значительные перспективы физики видят в применении высокотемпературной плазмы (с температурой в десятки миллионов градусов) для создания управляемых термоядерных реакций.

Литература

1. Методы исследования плазмы / Под ред. В. Лохте-Хольтгревена. - М.: Мир, 2001. - 552 с.
2. Теоретическая и прикладная плазмохимия / Л.С. Полак, А.А. Овсянников, Д.И. Словецкий и др. - М.: Наука, 1975. - 304 с.
3. Большая энциклопедия Кирилла и Мефодия 2003 г. Главный редактор Т.Г. Музрукова

Сведения об авторах

Калинин Роман Николаевич, студент, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСиС». 462359, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. E-mail: roman_kalinin_999@mail.ru.

Ожегова Светлана Михайловна, старший преподаватель, кафедра математики и естествознания, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСиС», 462359, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д. 8. E-mail: liora.62@yandex.ru.

УДК 811.111.26

ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБУЧЕНИИ АНГЛИЙСКОМУ ЯЗЫКУ

Елисеева И.А., Ореховский И.А.

Новотроицкий филиал НИТУ «МИСиС», г. Новотроицк

Аннотация. Данная работа представляет собой рассмотрение методов в обучении английскому языку, направленных на повышение мотивации. Изучаются современные технологии.

Ключевые слова: методы обучения, опрос, игры, методика проектов, модельный метод обучения.

Значение иностранного языка, и в частности английского языка, трудно переоценить. Представители мирового сообщества проявляют все больше заинтересованности в общении и взаимном сотрудничестве. Острая необходимость тесного взаимодействия подтверждается и глобальными процессами, происходящими в данный момент.

Вместе с тем, признавая значимость владения навыками иноязычного общения,

студенты Высших учебных заведений часто испытывают ряд трудностей в усвоении иностранного языка.

С целью выявления заинтересованности обучающихся в овладении английским языком был проведён опрос студентов первого курса.

Результаты продемонстрировали, что студенты уверены в пригодности английского языка, однако только 54% опрошенных

хотят развивать навыки владения английским языком. Из этого можно сделать вывод: понимая значимость языка, обучающиеся в силу недостатка мотивации и интереса теряют желание повышать навыки владения языком.

С целью повышения эффективности овладения иноязычным общением и, опираясь на полученные данные, были рассмотрены следующие методы обучения: игры, методика проектов, модельный метод обучения.

Метод проектов. Этот метод направлен на развитие активного самостоятельного мышления студента, а также с его помощью можно научить обучающегося применять свои знания в нужное русло, то есть воспитать умение применять полученные навыки на практике. В проектной работе обучающиеся учатся сотрудничать и это важно, так как такое обучение воспитывает в них взаимоподдержку, формирует творческие способности.

Игры. Для осуществления более дифференцированного подхода к обучающимся используются игры, позволяющие вовлечь каждого студента в работу, учитывая его интересы, склонность, уровень подготовки по языку. Такие упражнения снимают утомляемость, подогревают интерес к работе. Игры бывают разнообразными по своему назначению, содержанию. С их помощью можно решать какую-либо одну задачу (совершенствовать грамматические, лексические навыки и т.д.) или же целый комплекс задач: формировать речевые умения, развивать наблюдательность, внимание, и творческие способности и т.д.

Существует одна разновидность – ролевые игры. Они способствуют активизации учебного процесса. Известно, что ролевая игра представляет условное воспроизведение ее участниками реальной практической деятельности людей, создает условия реального общения. Эффективность заключается во взрыве мотивации, следствием которого и есть повышение интереса к предмету. В ролевой игре всегда представлена ситуация, которая создается как вербальными средствами, так и невербальными: изобразительными, графическими, монологическим/ диалогическим текстом и др.

Модельный метод обучения. Занятия могут проводиться в виде деловых игр, уроки типа: урок-суд, урок-аукцион, урок-пресс-конференция.

Урок-пресс-конференция. Такой урок имитирует реальные пресс-конференции, проходящие в жизни: группы общественных деятелей или ученых ведут беседы с представителями прессы, для выяснения важнейших вопросов и проблем с целью их популяризации и пропаганды. В такой работе уделяется внимание самостоятельности обучающихся. Студенты развивают навыки работы с дополнительной литературой, прокачивают себя творчески, что, безусловно, сказывается на мотивации к обучению. Стоит заметить, что рассмотренные методы коррелируют с запросами ребят.

Технологию следует рассматривать в качестве совокупности методов и инструментов, направленных на достижение цели.

Рассмотренные современные технологии призваны помочь обучающимся в усвоении английского языка, также они способны мотивировать интерес к предмету, что является одним из ключевых аспектов в продуктивном обучении.

Литература

1. Елисеева И.А. Использование проектной методики как фактора развития коммуникативной компетенции. // Научно-практические исследования: материалы международной научно-практической конференции (31 января 2021 г.) /№ 2-1 (37) Омск, 2021. – 62 с.
2. Елисеева И.А. Способы формирования познавательных мотивов к изучению иностранного языка // Advances in Science and Technology Сборник статей XXXIV международной научно-практической конференции. Москва: «Научно-издательский центр «Актуальность.РФ», 2021. – 260 с.

Сведения об авторах

Елисеева Ирина Александровна, кандидат филологических наук, доцент кафедры Гуманитарных и социально-экономических наук Новотроицкого филиала НИТУ «МИСиС», 462359, Россия, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. E-mail: elis-1000@mail.ru

Ореховский Илья Андреевич, студент 1 курса, Новотроицкий филиал НИТУ МИСиС. 462359, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8.

УДК 316.346.32-053.6

ВОСПРИЯТИЕ НОВЫХ КУЛЬТУРНЫХ ВЕЯНИЙ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ

Петренко С.С., Гринько Н.Д.

Новотроицкий филиал НИТУ «МИСиС», г. Новотроицк

Аннотация. В статье изучается взаимодействие людей с новыми культурными явлениями, рассматривается вопрос отношения людей к необычным для них вещам на примере компьютерных игры и музыки.

Ключевые слова: социология, музыка, компьютерные игры.

За окном информационная эпоха, время, когда массовая культура стала неотъемлемой частью жизни каждого человека. Почти у каждого человека утро начинается с пробуждения в мире, где его встречают различные проявления массовой культуры – телевидение, забитое рекламой, смартфоны с видеороликами, улицы, здания которых увешаны пестрыми баннерами. Однако, к сожалению, от этого никуда не деться.

Культура нового мира влияет на нас, диктует норму поведения, говорит, что следует носить, какую музыку слушать. И из этого рождается проблема глобального характера. Многие люди, не задумываясь, следуют общепринятым тенденциям, ведь в обществе это считается нормой, эталоном поведения человека, которого будут уважать и слушать. Однако среди массы этих людей найдется индивид, который будет противиться общественному мнению. И этот человек может стать основателем нового культурного течения, который найдет своих последователей, либо же явит себя просто противником массовой культуры, который будет отрицать все новое.

Как люди воспринимают новые веяния в культуре? Это глубокий, остро социальный вопрос, который касается каждого. Общество – сложный, высокоразвитый организм, живо реагирующий на появление чего-то нового. При этом оказывается, что многие из нас привыкли к массовой культуре, которая не вызывает отрицания. Однако, как только на горизонте всплывает новое – это заставляет большую массу людей испытывать стресс и отказываться от того, что предлагается. Человека пугают вещи, за которые его могут осудить, и он с трудом сознается в своих интересах перед другими.

И это неправильно. Мы не должны реагировать на массовую культуру, как на источник наших социальных проблем, а напро-

тив обязаны продвигать в массы свои идеи, творчество, музыку, не боясь того, что кто-то не оценит проделанного труда.

Этот факт хорошо просматривается на примере возникновения музыкальных жанров и игровой индустрии, в частности, рок-музыки.

Каждый хотя бы раз в жизни встречался с данным музыкальным жанром. Кто-то является ярким приверженцем данного жанра, а кому-то тяжелая музыка настолько неприятна, что будет вызывать ассоциации с сатанистами и личностями с низким социальным статусом.

Наибольшую популярность заявленный жанр приобрел во второй половине прошлого века. Волной прокатились по миру аккорды новой музыки, которая заставила трепетать сердца многих (и даже тех, кто скрывал это, высмеивая жанр). Эмоциональные, правдивые тексты, экстремальный вокал, звук барабанных установок и струн гитары – все это стало характерным для новоиспеченной музыки. Но главное то, что впервые в истории индустрии звук стал таким ярким, провокационным, призывающим к действию. Слова песен были о том, о чем люди боялись говорить – политика, свобода, самовыражение. Для многих рок стал отдушиной, рассказывая о запретных темах. Однако для некоторых – выражением чего-то нестандартного, пугающего. Те, кто принимает рок, признают ее провокационный характер, важность, принимают то новое, что он несет, пытаются переосмыслить догмы, которыми мыслят. Те, кто его не принимает, часто боятся осуждения и тех идей, которые он в себе содержит, боясь принять то новое, что он пропагандирует.

Данный пример ярко иллюстрирует боязнь принятия нового, опасения, возникающие при восприятии новых культурных веяний. И ведь часто оказывается, что рок-музыканты – талантливые люди, которые че-

рез свою музыку стараются донести до людей важные мысли или спасти кого-то из тяжелой жизненной ситуации, поделившись своей историей. Поэтому рок-музыку следует признать важным культурным наследием, которое продолжает развиваться и быть любимым для многих.

Еще один пример, который ярко показывает наличие негативного отношения к новому – это индустрия игр. В начале 2000-х годов новые технологии активно проникли в повседневную жизнь людей. Большинство были довольны появлением технологий беспроводных сетей, звонками по мобильной связи, однако игры стали камнем преткновения. Стоит вспомнить, что телевидение назвало их порождением дьявола.

По всему миру люди огромное количество времени проводили в виртуальных мирах, тратили деньги на игровые автоматы. Кто-то был в восторге, а кого-то эти новинки отталкивали. Встречались и такие истории, которые рассказывали о том, что «наигравшись» в очередной шутер, люди брали оружие в реальном мире и устраивали экзекуции на улицах городов\в школах\на работе. Или некоторые из них вливали в многопользовательскую игру все свои деньги. Не исключено, что такие события были реальны, но корень проблемы был не в играх, а в людях, которые определенно имели ментальные расстройства или зависимости.

Однако до сих пор не утихают споры по поводу того, полезны или вредны компьютерные игры, так как есть много примеров и для первого, и для второго случая. Тем не менее, люди смогли принять индустрию игр, какой поразительной она не казалась бы сво-

им появлением, и как не старались бы запретить игры, они смогли принести в нашу жизнь много эмоциональных переживаний.

Из всего этого следует вывод о том, что многие люди с трудом принимают новые тенденции, технологии, но со временем привыкают, находят в этом что-то свое, проникаются любовью к новому. Молодое поколение оказывается более гибким и восприимчивым для новых тенденций. Однако для одобрения подобного людям постарше нужно время. Следовательно, одна из важнейших целей нашего поколения – это научить старших видеть в мировых трендах не что-то плохое, а напротив полезное, радующее или хотя бы безобидное. Тогда в будущем воспринимать новые культурные веяния будет куда проще.

Литература

1. Вахштайн В. Компьютерные игры: взгляд социолога. – URL: <https://arzamas.academy/materials/947>
2. Гайдамакина, Н.Е. Влияние рок-музыки на агрессивность и личностные особенности в юношеском возрасте. – URL: <https://scienceforum.ru/2014/article/2014005466>
3. Ивлев С.В., Батурина Т.В. Социология: учебное пособие: [16+]. – Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности (университет), 2015. – 203 с.
4. Филимонова Я. Рок полезен для ума, а попса для дисциплины. URL: https://www.pravda.ru/science/1121597-rock_popsa/

Сведения об авторах

Петренко Светлана Сергеевна, кандидат психологических наук, доцент кафедры гуманитарных и социально-экономических наук, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСиС». 462359, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. E-mail: sp8345545@gmail.com.

Гринько Никита Дмитриевич, студент, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСиС», 462359, Россия, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. E-mail: grincko.nick@yandex.ru

УДК 621.74.047

ПРИМЕНЕНИЕ УЛЬТРАЗВУКА ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ ПРОЧНОСТИ И ПЛАСТИЧНОСТИ МЕТАЛЛА ИЛИ СПЛАВА

Клименко А.А., Ожегова С.М.

Новотроицкий филиал НИТУ «МИСиС», г. Новотроицк

Аннотация. В статье рассматриваются особенности применения ультразвука в металлургии. Приведено сравнение методов введения ультразвука в расплав металла. Рассказано о растворимости и кристаллизации металлов, а также об эффективности применения модификаторов вместе с ультразвуком.

Ключевые слова: ультразвук, преобразователь, методы введения, модифицирование.

Ультразвук – механические колебания, находящиеся в высшей области частоты слышимых человеческим ухом. Ультразвуковые колебания перемещаются в форме волны, подобно распространению света. Однако в отличие от световых волн, которые могут распространяться в вакууме, ультразвук требует упругую среду такую как газ, жидкость или твердое тело.

Устройство, которое способно излучать ультразвук называется- магнитострикционный преобразователь.

Он представляет собой сердечник из магнитострикционных материалов с обмоткой. Протекающий по обмотке переменный ток от внешнего источника создаёт в сердечнике переменное магнитное поле, которое вызывает его механические колебания. И наоборот, колебания сердечника преобразователя под действием внешней переменной силы преобразуются в переменную намагниченность, наводящую в обмотке переменную ЭДС.

Есть несколько способов введения ультразвука в расплав металла, а именно: сверху, снизу, в промежуточном объёме.

При введении ультразвука сверху необходимо обеспечить охлаждение верхней части формы, чтобы расплав в этой части сохранился до полного отверждения слитка или отливки. Преждевременная кристаллизация верхней части может нарушить акустический контакт с излучателем. Медленное охлаждение в зоне введения ультразвука необходимо и для того, чтобы можно было извлечь излучатель до отверждения металла около него.

При введении снизу обработка начинается ещё в начале сплава и происходит непрерывное интенсивное перемещение расплава. Это ускоряет теплообмен и создаёт условие для объемной кристаллизации. Когда на излучателе слой металла, создает хороший

акустический контакт, что повышает эффективность ультразвуковой обработки. При более продолжительном нахождении металла в жидком состоянии над излучателем эффективность обработки повышается.

Ультразвуковая обработка в промежуточном объеме т.е. в каком-либо объеме между формой и литейным ковшом малоэффективна. Обработка расплава происходит непрерывно во время заливки при малой интенсивности ультразвука. Обработка требует строго соблюдения температурного режима и скорости литья, так как твердая корка на промежуточном сосуде, образующаяся под действием ультразвука, непрерывно разрушается, и расплав уносит зародыши кристаллизации.

Ультразвуковая энергия, введенная в расплав несмешивающихся металлов, может изменить динамическое равновесие и привести к расширению границ растворимости или даже создать условия для растворения нерастворимых металлов. Увеличение растворимости приводит к качественным изменениям в сплавах, позволяя получать новые, неизвестные ранее сплавы элементов, которые в обычных условия не могут растворяться.

Эксперименты показывают, что эффект введения модификатора в расплав значительно увеличивается, если модифицирование сопровождается ультразвуковой обработкой.

Модифицирующий эффект был хорошо изучен для алюминия и его сплавов. Установлено, что когда сплав алюминия в 20% кремния модифицируют солями натрия при ультразвуковой обработке, получается более равномерное распространение модифицирующего эффекта по всему металлу и более мелкозернистая структура, однако при обработке ультразвука силумина, модифицированного солями натрия, установлено, что модифицирующий эффект уменьшается, и

структура укрупняется, следовательно, необходимо проводить исследования и изучать каждый отдельный металл с различными модификаторами.

Литература

1. Марченко Н.В. Металлургия тяжелых цветных металлов. – Красноярск: Издательство Сибирского Федерального Университета, 2009, - 394с.
2. Хорбаченко И.Г. Звук, ультразвук, инфразвук. – М.: Знание, 1978. - 160 с.
3. Ангелов Г.С. Применение ультразвука в промышленности. М.: Машиностроение, 1975. - 240 с.

Сведения об авторах

Клименко Алексей Александрович, студент первого курса, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСиС», 462359, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д. 8. E-mail: klimenko.lyoha@yandex.ru.

Ожегова Светлана Михайловна, старший преподаватель, кафедры математики и естествознания, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСиС», 462359, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д. 8. E-mail: liora.62@yandex.ru.

УДК 811.111.26

ПУТИ ИЗУЧЕНИЯ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА С ПОМОЩЬЮ ИНТЕРНЕТА

Елисеева И.А., Сельдюшев К.А.

Новотроицкий филиал НИТУ «МИСиС», г. Новотроицк

Аннотация. В статье рассматривается возможность изучения иностранного языка при помощи интернета, анализируются достоинства различных способов, выявляются их недостатки.

Ключевые слова: английский язык, способы изучения языка, обучение онлайн.

Английский язык – самый популярный язык в мире. На английском говорит большая часть населения Земли. Это дает возможности людям, которые знают английский, общаются практически в любой стране в мире.

Английский один из самых востребованных языков в мире, поэтому многие люди стремятся освоить его, однако английский не так прост в изучении. Именно поэтому существует множество диссертаций и научных статей, посвященных нахождению самого простого и доступного метода изучения английского языка. Один из самых эффективных способов – изучение английского с помощью интернета.

Существует множество различных способов изучения английского языка через интернет, например:

- с помощью онлайн школ и репетиторов;
- с помощью различных социальных сетей и платформ для общения;
- с помощью различных сайтов, направленных на изучение английского и с помощью материалов, находящихся в открытом доступе.

Изучение английского с помощью различных онлайн школ и репетиторов очень удобный и популярный вариант в наше время. Это удобный и простой, в каком-то смысле, способ, т.к. все знания по курсу уже будут систематизированы и поданы

доступным способом. Главными плюсами такого обучения являются:

- Простота получения знаний;
- Обратная связь;
- Мобильность и гибкий график

Однако у этого методы есть и свои недостатки:

– стоимость, зачастую частные онлайн школы и репетиторы берут немалые деньги за свои услуги, что может позволить себе не каждый;

– непредсказуемость, никто не может дать гарантий того, что та или иная онлайн школа окажется хорошей, и что тот или иной преподаватель будет добросовестно относиться к своим обязанностям;

Другой способ изучения языка – освоение его через социальные сети и платформы для общения. Можно абсолютно свободно и бесплатно общаться с представителями того или иного языка, учиться воспринимать речь у живого человека, получать знания от носителя языка. Однако и тут есть свои подводные камни. Такой способ не подойдет для новичков, для тех, которые только начали изучать язык. Он подойдет для тех, кто уж знаком с английским и способен на нем говорить и хоть немного воспринимать живую речь.

Также можно изучать английский с помощью различных сайтов, направленных на изучение английского языка и с помощью материалов, находящихся в открытом доступе. Но тут тоже есть свои преимущества и недостатки.

Преимущества:

- возможность выстроить свою программу обучения;
- доступность;
- свободный график;

Недостатки:

Сведения об авторах

Елисеева Ирина Александровна, кандидат филологических наук, доцент кафедры Гуманитарных и социально-экономических наук Новотроицкого филиала НИТУ «МИСиС», 462359, Россия, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. E-mail: elis-1000@mail.ru

Сельдюшев Кирилл Александрович, студент, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСиС». 462359, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. E-mail: seld22@yandex.ru

– нет возможности общаться с кем-то. В изучении языка всегда нужна практика, при изучении языка самостоятельно заниматься практикой не будет возможности;

– трудности самостоятельного освоения. В интернете находится куча различных данных и знаний, но никто не подскажет тебе с чего следует начать, всё придется осваивать самому;

– нет возможности оценить свой прогресс.

Интернет предоставляет большое количество способов освоения нового языка, и каждый решает для себя, какой из них подходит ему больше. Но, к сожалению, нет идеального и простого пути освоения английского языка, у каждого есть свои плюсы и минусы. Однако, если комбинировать несколько методов и при выборе одного не исключать остальные, то можно достигнуть больших результатов.

Также огромную роль в изучении языка играет и желание. Никто, даже самый лучший репетитор, не сможет научить вас чему-нибудь, если вы сами этого не захотите и не будете прикладывать к этому усилий.

Литература

1. Как учить английский язык: проверенные методики и способы для самостоятельного изучения. – URL: <https://puzzle-english.com/directory/how-to-learn-methods>
2. Кампайо Р. Как выучить английский всего за 7 дней. Эффективная методика для очень занятых и ленивых. / пер. с исп. Е. Гузевой. - Белгород: ООО Книжный Клуб "Клуб Семейного Досуга», 2012. – 272 с.

УДК 629.78

КОСМИЧЕСКИЕ ДОСТИЖЕНИЯ РОССИИ И США

Нивина О.М., Ожегова С.М.

Новотроицкий филиал НИТУ «МИСиС», г. Новотроицк

Аннотация. В статье раскрывается тема современных космических достижений России и США. Помимо сравнительной характеристики прошлого года, также перечислены запланированные на 2021 год миссии Роскосмоса и NASA, такие как посадки на Луну и исследование астероидов и галактик; представлены программа по изучению Венеры и инфракрасный телескоп «James Webb», чьими задачами станут изучение ранней Вселенной, галактик и сверхмассивных черных дыр, а также подробное исследование экзопланет.

Ключевые слова: планеты, миссии, космические перспективы, Россия, США.

Изучение космоса сейчас – это больше необходимость, чем интерес. Возможность размещать спутники уже помогает контролировать и бороться с насущными проблемами, такими как лесные пожары, истощение водных слоев и прочее. Но постоянно растущее население, жадность до невозобновляемых природных ресурсов и безрассудство, относительно экологических последствий, уже нанесли довольно ощутимый вред планете. Учитывая темпы размножения человечества, стоит задуматься о переселении уже сегодня.

Успехи 2020 года послужили отправной точкой и непосредственным стимулом для более глубокого освоения космического пространства, развитием межгосударственного сотрудничества и все большим вовлечением человечества в дела космоса. А наступивший год обещает дать начало одному из самых продуктивных в истории человечества исследований дальнего космоса: в 2021-м Россия впервые попытается совершить мягкую посадку на Луну, а также планирует вплотную подойти к разработке миссий по изучению Венеры и продолжит работу над новым многократным пилотируемым космическим аппаратом. А NASA даст старт четырем проектам, направленным на изучение космических явлений, и запустит инфракрасный телескоп «James Webb».

В 2021 году Россия продолжит разрабатывать многократный пилотируемый транспортный космический корабль нового поколения – «Орел». Он будет задействован для доставки людей и грузов, в том числе к Луне. Облегченный «Орел» также может использоваться для полетов на космические станции.

Разработка нового космического корабля для замены российских «Союзов» и

американских «Шаттлов» началась в 2009 году. Эскизное проектирование завершилось в 2010 году, а в 2011-м были продемонстрированы первые макеты. В 2013 году на Международном авиационно-космическом салоне представили полноразмерные макеты нового корабля с внутренним интерьером. В 2015 году состоялся общероссийский конкурс на название корабля, в котором могли принять участие все желающие. По его итогам в январе 2016 года кораблю присвоили название «Федерация», однако в 2019 году он стал «Орлом». В 2017 году РКК «Энергия» заявила о начале изготовления нового космического корабля.

Технические характеристики «Орла» значительно выше, чем у предшествующей серии «Союз». Численность экипажа составит от четырех до шести человек. В режиме автономного полета «Орел» сможет находиться до 30 суток, при полете в составе орбитальной станции — до одного года. Для выведения корабля на орбиту планируется использовать тяжелые ракеты-носители «Ангара-А5В» и «Ангара-А5П», а для полетов на Луну разработают ракету сверхтяжелого класса. Корабль будет включать возвращаемый аппарат (ВА) и двигательный отсек (ДО). В возвращаемом аппарате сможет находиться экипаж численностью до шести человек, а также грузы массой до 500 кг. При меньшем количестве членов экипажа масса грузов может быть увеличена.

Максимальный диаметр возвращаемого аппарата будет достигать 4,4 м, что вдвое больше диаметра корабля «Союз ТМА». Форма ВА обусловлена необходимостью обеспечить лучшую маневренность для приведения аппарата на российские посадочные полигоны. Источником навигационной информации «Орла» является новая аппаратура

управления движением, сочетающая приемники системы ГЛОНАСС с высокоточными гироскопическими и оптическими датчиками. Новый корабль будет отличаться экологичностью не только благодаря возможности многоразового использования. Двигательная установка его возвращаемого аппарата будет работать на газообразном кислороде и этиловом спирте. Посадка корабля планируют осуществлять с помощью парашютно-реактивной системы. При этом твердотопливные ракетные двигатели станут гасить скорость снижения, начиная с высоты около одного километра. Садиться корабль должен на амортизированные опоры, что поможет избежать падения на бок после касания грунтовой площадки. Вертикальная реактивная посадка позволит использовать возвращаемый аппарат до 10 раз. При необходимости «Орел» может приземлиться в океане. В таком случае экипаж сможет ждать спасателей внутри до двух суток.

Сейчас завершается выпуск рабочей конструкторской документации, параллельно идет изготовление и отработка отдельных корпусных элементов, приборов и узлов корабля. Так, недавно было протестировано новое канатно-спусковое устройство для «Орла». К 2023 году планируется запуск корабля с космодрома Восточный в беспилотном варианте. Ожидается, что во время первого пуска «Орел» будет укомплектован штатными системами. Для испытаний изготовят несколько полноразмерных макетов перспективного транспортного корабля и его составных частей. По программе запланировано проведение трех пусков на околоземную орбиту. В 2025 году корабль может полететь уже с космонавтами на борту.

В этом году также Россия разработает и представит новую программу для изучения Венеры, включающую в себя отправку минимум трех научных аппаратов. Первой экспедицией в рамках программы будет "Венера-Д", пуск которой намечен на конец 20-х годов. Через два-три года возможен запуск второй "Венеры", потом третьей - к середине 30-х годов. Миссии будут включать посадочные аппараты и различные средства для исследования атмосферы.

Что касается миссий по исследованию Луны, то в октябре 2021 года с космодрома Восточный при помощи средней ракеты «Союз-2» к Луне должна улететь первая российская лунная миссия «Луна-25». Она предполагает посадку спускаемого аппарата в районе кратера Богуславский вблизи южного

полюса Луны, вероятно, богатого залежами водяного льда. После посадки аппарат, в том числе, проведет исследования свойств и состава полярного грунта, измерит его механические характеристики.

А NASA еще весной 2019 года объявило, что новая американская программа освоения Луны получила название Artemis. Она будет состоять из трех этапов. Первый из них (Artemis 1) предусматривает непилотируемый полет установленного на ракету SLS (Space Launch System) корабля Orion вокруг Луны и его возвращение на Землю, он был запланирован на вторую половину 2020 года. Второй этап (Artemis 2) - облет естественного спутника Земли с экипажем на борту - намечен на 2022 год. На третьем этапе миссии (Artemis 3) NASA рассчитывает осуществить высадку астронавтов на Луну в 2024 году и отправить их к Марсу ориентировочно в середине 2030-х годов.

Еще один аппарат, ставший уже знаменитым своими постоянно сдвигающимися сроками запуска — инфракрасный телескоп «James Webb». В этот раз NASA настроено решительно и планирует, что в октябре 2021 года инструмент уже точно окажется в космосе. «James Webb» поможет ученым ответить на многие вопросы, касающиеся экзопланет и их атмосфер, изучить галактики, которые образовались на заре существования Вселенной, а также заглянуть в молекулярные облака — колыбели, в которых зарождаются будущие светила. Инфракрасная обсерватория будет установлена во второй точке Лагранжа системы Солнце — Земля на расстоянии около 1,6 миллиона километров от планеты.

Разнообразны и миссии НАСА в изучения космических явлений, таких как эволюция галактик, экзопланеты, нейтрино высоких энергий и слияние нейтронных звезд:

1. Aspera – это малый спутник для изучения эволюции галактик. Посредством наблюдений в ультрафиолетовом свете он будет исследовать горячий газ в пространстве между галактиками, а также приток и отток газа из них.

2. Pandora – это спутник SmallSat, который будет изучать звезды и их экзопланеты в видимом и инфракрасном свете.

3. StarBurst – это спутник SmallSat, который обнаружит высокоэнергетические гамма-лучи от таких событий, как слияние плотных звездных остатков, называемых нейтронными звездами.

4. PUEO – это спутник, который будет обнаруживать сигналы от нейтрино сверхвысоких энергий. Это частицы, содержащие ценные ключи к разгадке астрофизических процессов самых высоких энергий, включая создание черных дыр и слияния нейтронных звезд.

Таким образом, 2021 год обещает стать настоящим праздником – от исследований Луны и Марса до развертывания телескопа «James Webb». Благодаря совместным проектам страны смогут взаимодействовать друг с другом, тем самым улучшая межгосударственные отношения, совместные усилия – это залог успешных проектов. Достижения этого года откроют новые пути освоения космоса и станут предтечами будущих космических открытий.

Литература

1. Что представляет собой пилотируемый корабль «Орел». – URL: https://aif.ru/society/science/chto_predstavl

Сведения об авторах

Нивина Ольга Михайловна, студент, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСиС». 462359, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. E-mail: o-nivina@mail.ru.

Ожегова Светлана Михайловна, старший преподаватель, кафедра математики и естествознания, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСиС», 462359, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д. 8. E-mail: lora.62@yandex.ru.

- yaet_soboy_pilotiruemyu_kosmicheskiy_korabl_orel
2. Космический рывок. – URL: <https://lenta.ru/articles/2021/01/09/space2021/>
3. Все, что нужно знать о современной космонавтике. – URL: <https://knife.media/space-summary/>
4. NASA определилось с 4-мя будущими миссиями. – URL: <https://universetoday.ru/2021/01/28/nasa-opredelilos-s-chetyryma-budushimi-missiyami-aspera-pandora-starburst-i-pueo/>
5. Космические миссии 2021 года. – URL: <https://aboutspacejournal.net/2021/01/03/космические-миссии-за-которыми-стоит/>
6. Россия разработает новую программу по изучению Венеры. – URL: <https://tass.ru/kosmos/8477973>
7. Миссии НАСА. – URL: <https://aboutspacejournal.net/2021/01/09/в-наса-выбрали-четыре-возможных-мисси/>

УДК 316

РАЗВИТИЕ ОДАРЕННОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ В УЧРЕЖДЕНИИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Торшина А.В., Подтихова А.О.

Новотроицкий филиал НИТУ «МИСиС», г. Новотроицк

Аннотация. В статье рассмотрены сущность и эволюция понятия «одаренность». Проведен сравнительный анализ форм работы с одаренными детьми в России и в зарубежных странах для изучения лучших практик. Представлены результаты опытно – экспериментальной работы, направленной на выявление влияния учреждения дополнительного образования на развитие одаренных обучающихся.

Ключевые слова: одаренность, виды одаренности, учреждение дополнительного образования.

Акрит Ясвал – самый умный человек в Индии. Уровень интеллекта 146 баллов. Умел читать и писать в два года. Прославился Акрит в семилетнем возрасте, когда провёл операцию дочке соседей, которая не имела возможности двигать пальцами рук после ожога. В 12 лет он поступил в медицинский колледж и был самым юным студентом за всю историю Индии.

Андрей Хлопин - за 10 лет он был внесён два раза в книгу рекордов. Прославился он впервые в 2007 году, как юный автор трёх гипотез — «Третья гипотеза происхождения пояса астероидов», «Фазтон был обитаем», «Тунгусский метеорит — космический айсберг». В последующие 2 года он защитил ещё две гипотезы.

Ника Турбина - с раннего детства у неё была астма и ночью она практически не спала. В возрасте четырёх лет Ника просила своих родных записывать свои недетские стихи, которые, как рассказывала Ника, говорил ей сам Всевышний. Уже в 9 лет у неё появился свой сборник стихов, а в дальнейшем он был переведён на 12 языков. Девочка стала обладательницей награды «Золотого льва», которая ранее была лишь у Анны Ахматовой.

Ким Унг Йонг - корейский гений, который занесён в книгу рекордов, как человек с самым высоким показателем IQ—210 баллов. В 4 года Ким уже читал на четырёх языках, а в 5 лет с лёгкостью справлялся с математическими уравнениями. Когда ему было 15 лет, он стал обладателем степени доктора наук по физике [1].

Проблема одаренности всегда была актуальной. Это, прежде всего, связано с потребностью общества в неординарной творческой личности. Неопределенность современной окружающей среды требует не только высокую активность человека, но и развитие его умений, способности нестандартного поведения.

Цель исследования – выявить, как учреждение дополнительного образования способствует развитию детской одаренности.

Исследование осуществлялось в три этапа. Первый этап (сентябрь 2020 года) - выбор и обоснование темы исследования. Второй этап (октябрь 2020 - март 2021 года) - поиск литературы. Проведение опытно-экспериментальной работы. Третий этап (апрель 2021 года) - формулирование выводов, подготовка текста работы.

Под одаренностью ребенка понимают более высокая, чем у его сверстников при

прочих равных условиях, восприимчивость к учению и более выраженные творческие проявления. Понятно «одаренность» происходит от слова «дар» и означает особо благоприятные внутренние предпосылки развития.

Понимание термина «одаренный» претерпело значительные изменения. Сначала это понятие относилось только к взрослым, достижения которых считались выдающимися.

Уже в 20-е годы психологи выделяли так называемые специальные таланты. К ним относили «технический, коммерческий, научно-академический, художественный, социальный».

Со временем и накоплением опыта определение одаренности становится все более широким. Так, одаренность стали определять, как способность к выдающимся достижениям в новой социально значимой сфере человеческой деятельности.

В 1972 году в официальном докладе государственного отдела образования США конгрессу было предложено следующее определение, которым пользуются американские специалисты до настоящего времени: «одаренными и талантливыми учащимися являются те, кто выявлен профессионально подготовленными людьми как обладающие потенциалом к высоким достижениям в силу выдающихся способностей» [2].

Одной из получивших признание является теория множественности видов интеллекта Ховарда Гарднера. Согласно этой теории не существует какого-то единого интеллекта: есть, по крайней мере, семь видов.

Лингвистический интеллект — способность использовать язык для того, чтобы создавать, стимулировать поиск или передавать информацию (поэт, писатель, редактор, журналист).

Музыкальный интеллект — способности исполнять, сочинять музыку или получать от нее удовольствие (музыкальный исполнитель, композитор).

Логико-математический интеллект — способность исследовать категории, взаимоотношения и структуры путем манипулирования объектами или символами, знаками и экспериментировать упорядоченным образом (математик, ученый).

Пространственный интеллект — способности представлять, воспринимать объект и манипулировать им в уме, воспринимать и создавать зрительные или пространственные композиции (архитектор, инженер, хирург).

Телесно кинестезический интеллект —

способности формировать и использовать двигательные навыки в спорте, исполнительском искусстве, в ручном труде (танцовщица, спортсмен, механик).

Личностный интеллект имеет две стороны, которые могут рассматриваться отдельно — это интраличностный и интерличностный интеллект. Интраличностный интеллект представляет собой способность управлять своими чувствами, различать, анализировать их и использовать эту информацию в своей деятельности (например, писатель).

Интерличностный интеллект есть способность замечать и понимать потребности и намерения других людей, управлять их настроениями, предвидеть поведение в разных ситуациях (политический лидер, педагог, психотерапевт) [2].

Особо следует выделить творческую одаренность. Творческая одаренность – особый вид одаренности, направленный на создание нового, уникального в разных видах деятельности и областях жизни. Благоприятные условия для развития творческой одаренности созданы в учреждении дополнительного образования (свобода выбора ребенком вида деятельности, педагога, обучающей программы). В учреждении дополнительного образования дети могут заниматься различными видами творчества: художественно-изобразительное творчество, литературное музыкальное, техническое, эколого-биологическое, техническое, спортивное.

Фазы творческого процесса:

1. пусковая – интеллектуальная инициатива или умение самостоятельно видеть и ставить проблемы.

2. поисковая – острое желание воплотить задуманное,

3. исполнительная – реализация задуманного в действиях, контроль за промежуточными результатами и коррекция способов выполнения, критическая оценка продукта.

Проведем сравнительный анализ форм работы с одаренными детьми в России и в зарубежных странах для изучения лучших практик:

Россия (несколько специалистов: психолог, методист, педагог; консультации для педагогов по проблеме психолого-педагогического сопровождения одаренных детей; индивидуальные учебные планы; наблюдение, диагностика; секции, учреждения дополнительного образования).

Германия («каникулярные академии»

для одаренных учащихся).

Япония (уважение личности, ее уникальности; лозунг "Нет не одаренных детей"; культ семьи, семейное воспитание; большое значение уделяется манерам, воспитанности и умению себя вести; детей не сравнивают между собой; конкуренция отсутствует даже в спортивных соревнованиях; репетиторские школы «Дзюку», где одаренные дети изучают более сложный материал для подготовки к поступлению в элитные университеты, а отстающие пытаются усвоить обычную школьную программу).

Англия («стриминг» — разделение учащихся на большое количество потоков по способностям; «сеттинг» — группировка по отдельным предметам на основе успеваемости).

Швейцария (международные организации, исследующие одаренность; практическая поддержка одаренных детей, т. е. организация и помощь специальным школам, летним лагерям, консультативным центрам для вундеркиндов).

Америка (во главу угла с самого раннего детства поставлено тестирование, которое проводится на каждом этапе обучения, начиная с самого раннего детства; научные центры исследований в области выявления и обучения талантов; «уровни обучения»; дистанционные образовательные программы для детей, имеющих таланты [3].

Опытно-экспериментальная работа, направленная на выявление влияния учреждения дополнительного образования на развитие одаренных обучающихся, была проведена на базе Муниципального автономного учреждения дополнительного образования «Центр развития творчества детей и юношества города Новотроицка Оренбургской области».

Для ее проведения нами была разработан проект «Одаренные дети»

Цель: раскрытие потенциала каждого ребенка в условиях учреждения дополнительного образования. Содержание проекта:

1. Выявление одаренных детей (наблюдение, привлечение педагога - психолога, использование диагностического инструментария (тест Люшера, интеллектуальные тесты Айзенка-Горбова, анкета для определения типа одаренности А.И. Савенкова), составление личной карточки одаренного ребенка.

2. Создание условий для раскрытия потенциала одаренных воспитанников в МАУ ДО ЦРТДЮ (Свобода выбора ребенком вида

деятельности (посещение занятий), педагога, образовательной программы).

В эксперименте приняли участие обучающиеся объединений МАУ ДО ЦРТДЮ «Винтаж» (декоративно-прикладное искусство) и «Радуга танца» (хореография)

Результаты эксперимента

1. Рост количества обучающихся, имеющих творческие проявления (начало эксперимента – две творческие работы, конец эксперимента – выставка творческих работ обучающихся объединения «Винтаж» (9 работ).

2. Результативность участия в конкурсах (объединение «Радуга танца» - диплом

городского фестиваля «Новотроицкая весна»).

Литература

1. 15 детей-вундеркиндов нашего времени и их судьбы. - URL: <https://staff-online.ru>.
2. Лейтес Н.С. Психология одаренности детей и подростков. - М.: Академия, 1996. - 416 с.
3. Развитие одаренности детей в других странах. - URL: <https://infourok.ru>.

Сведения об авторах

Торшина Анна Вячеславовна, кандидат педагогических наук, старший преподаватель, кафедры гуманитарных и социально-экономических наук Новотроицкого филиала НИТУ «МИСиС», 462359, Россия, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. E-mail: anna-torshina@yandex.ru

Подтихова Анастасия Сергеевна, студентка первого курса Новотроицкого филиала НИТУ «МИСиС», 462359, Россия, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. E-mail: viennasoul285@gmail.com

УДК 811.111.26

ТРУДНОСТИ ПРИ ПЕРЕВОДЕ АНГЛИЙСКИХ ПОСЛОВИЦ И ПОГОВОРОК НА РУССКИЙ ЯЗЫК

Елисева И.А., Тенкачев Д.А.

Новотроицкий филиал НИТУ «МИСиС», г. Новотроицк

Аннотация. В данной статье рассматривается проблема перевода англоязычных поговорок и пословиц на русский язык. Анализируются трудности их перевода. Изучается сложность перевода фразеологизмов, выделяются правила перевода.

Ключевые слова: пословицы и поговорки, английский и русский языки, перевод и его трудности, фразеологизмы, правила перевода.

Возможность сравнения пословиц и поговорок показывает, что многие народы имеют как много общего в своей культуре, так и много совершенно разных значений и смыслов.

Когда человек употребляет поговорку или пословицу в определенной ситуации он хочет подчеркнуть суть и смысл происходящего.

Английские и русские пословицы и поговорки отличаются как по смыслу, так и по

значению, что делает их трудными для толкования и сравнения.

Также немаловажным фактором является то, что в каждом языке существуют свои фразы и выражения, которые понимаются совершенно по-разному, даже если известно значение каждого слова. Смысл такой поговорки или пословицы для слушающего остается непонятным. Попытки дословного перевода пословиц и поговорок могут привести к неожиданному, часто нелепому результату.

Как уже было сказано, многие английские и русские пословицы и поговорки разносторонни, что делает их трудными говорящего или слушающего. Так, например, пословица: *Beware of a silent dog and still water*. Дословный перевод этой пословицы звучит так: Берегись молчащей собаки и тихой воды. Но в русском языке такой пословицы нет, зато есть другая пословица: В тихом омуте черти водятся. В принципе, эти две пословицы похожи по смыслу.

Многие пословицы и поговорки довольно просто переводятся на русский язык: *Don't look a gift horse in the mouth* – Дареному коню в зумы не смотрят; другие же могут нуждаться в объяснении, так как наоборот, некоторые не имеют ничего общего с нашими русскими выражениями, хотя можно иногда догадаться, что же говорящий хочет сказать. Например, наиболее распространенная поговорка *the early bird catches the worm*, что по-русски звучит как «Кто рано встает, тому бог подает». В Америке же дословно звучит как «Ранняя птичка ловит червя».

Как видим, пословицы и поговорки можно разделить на такие категории:

1. Английские пословицы и поговорки, которые полностью переводятся одинаково на русский язык.

2. Английские пословицы и поговорки, которые частично переводятся одинаково на русский язык.

3. Английские пословицы и поговорки, которые полностью отличаются переводом на русский язык.

Фразеологизмы – это особый тип сочетаний. Основной их особенностью является «частичное или полное несоответствие плана содержания плану выражения, что определяет специфику фразеологизма» и, безусловно, будет влиять на выбор приемов и способов перевода.

В каждом языке существует несколько уровней фразеологизмов, причем не все они известны говорящему. Многие из них используются только отдельными народами или нациями. Именно поэтому переводчику нужно уметь распознать фразеологические единицы в тексте и речи и отличать устойчивое сочетание от переменного.

Следует помнить, что многозначность и омонимия свойственны не только словам, но и фразеологизмам, то есть одно и то же сочетание может одновременно быть и устойчивым, и свободным. Например: *The girl next door* - девушка, живущая рядом, соседка - девушка, каких много.

Таким образом, умение переводчика анализировать речевые функции является еще одним условием корректного перевода фразеологизмов.

Несомненно, трудностью являются национально-культурные отличия между близкими по смыслу фразеологизмы в разных языках. Часто, совпадая по смыслу, они имеют разную эмоциональную окраску.

Переводчику приходится сталкиваться с трудностями при работе с фразеологизмами современного типа. Например, «*One man, no man*» – «Один в поле не воин», «Друг познается в беде» - «*A friend in need is a friend indeed*»

Наконец, необходимо упомянуть об исторических выражениях, или крылатых фразах. Трудность заключается в том, что иногда они имеют по - несколько соответствий, как в языке оригинала, так и в языке перевода. Рассмотрим фразу, авторство которой приписывают О. Кромвелю.

«*A good beginning makes a good ending*» - Все хорошо, что хорошо кончается.

У английского и русского языка есть свои законы как в грамматике, так и в произношении. У всех разный алфавит и порядок слов. В английской фразе никогда не может быть двух отрицаний, а в русском, например: «Никогда НЕ говори никогда».

Русский язык крайне гибок в использовании, он иногда позволяет сохранять английский порядок слов во фразе. Английская фраза «*He was not ready*» буквально переводится, как «он был не готов». Таков порядок для русского слушателя не привычен, поэтому мы меняем его на «Он не был готов».

Если для англичан смысл пословицы понятен, то для русского человека эта пословица кажется чем-то непонятным, поэтому смысл не всегда раскрывается полностью. Значит, для того чтобы и русский понял то, что хотели сказать пословицей англичане, надо искать похожее русское выражение: больше дела, меньше слов. Такой вариант более понятен и ближе русскому человеку. Но если перевести ее опять на английский язык, то получится следующее: *More action, less words*.

Как видим, первоначальный вариант далёк от конечного.

Правила перевода фразеологизмов, пословиц и поговорок:

1. Поиск эквивалентного фразеологизма

2. Перевод с помощью аналогичного фразеологизма.

3. Калькирование, или же проще, пословный перевод.

4. Поиск соответствующих по значению и окраски слов, так называемые однословные частичные эквиваленты фразеологизмов.

При переводе фразеологизма с одного языка на другой рекомендуется пользоваться наиболее полными толковыми фразеологическими двуязычными словарями, изданными в России.

Пословицы и поговорки занимают особое место в лексикологии и грамматике.

При переводе устойчивых сочетаний слов следует учитывать особенности как контекста, так и действия в котором они употребляются. Для многих английских пословиц и поговорок характерна

многозначность что значительно затрудняет их перевод на другие языки.

Некоторые поговорки и пословицы можно перевести буквально, и их перевод будет точным эквивалентом оригинала. Но таких случаев крайне мало. Чаще лучше не переводить дословно, а подобрать похожее выражение из русского языка.

Литература

1. Комиссаров В.Н. Теория перевода. (лингвистические аспекты): учеб. для ин-тов и фак. иностр. яз. - М.: Высш. шк., 1990. - 253 с.
2. Гарбовский Н.К. Теория перевода: учебник и практикум для академического бакалавриата. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: Издательство Юрайт, 2018. - 387 с.

Сведения об авторах

Елисеева Ирина Александровна, кандидат филологических наук, доцент кафедры Гуманитарных и социально-экономических наук Новотроицкого филиала НИТУ «МИСиС», 462359, Россия, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. E-mail: elis-1000@mail.ru

Тенкачев Данила Алексеевич, студент, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСиС», 462359, Россия, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. E-mail: danlatenkachev@gmail.com

УДК 811.111.26

ТРУДОУСТРОЙСТВО СТУДЕНТОВ И ПРОБЛЕМЫ, С КОТОРЫМИ ОНИ СТАЛКИВАЮТСЯ

Петренко С.С., Кожемяко В.В.

Новотроицкий филиал НИТУ «МИСиС», г. Новотроицк

Аннотация. В данной статье будет затронута тема трудоустройства студентов в современном мире, а также всевозможные проблемы и нюансы, с которыми им придется столкнуться.

Ключевые слова: студенты, трудоустройство, документы и портфолио, рабочий день, трудовой кодекс РФ.

Желание не зависеть от родителей и потребность в деньгах заставляют молодого человека искать работу. Для работодателя сотрудничество с этой категорией граждан связано с рядом особенностей. Прием студента на работу осуществляется в обязательном порядке с учетом формы обучения. Если

человек обучается на штатном отделении университета, стандартный трудовой договор не будет заключен. Процесс должен проводиться в соответствии с нормами Трудового кодекса Российской Федерации.

Если компания нанимает человека, который учится на штатном отделении универ-

ситета, гражданин приобретает те же права и обязанности, что и другие сотрудники организации. Взаимодействие осуществляется на основе норм ТК РФ. Если гражданин находится в компании для стажировки - договор между работодателем и Академическим учреждением. Стандартное соглашение должно быть подписано, когда студент проходит операционную практику в компании. Со студентом - очником есть срочный договор.

Чтобы компания согласилась нанять студента, она должна подготовить пакет документов и предоставить его работодателю. В список должен быть включен:

1. Паспорт;
2. Документ, подтверждающий прохождение обучения;
3. Трудовая книжка, если таковая имеется;
4. ИНН и СНИЛС, если таковые имеются;
5. Политика ОМС.

Наиболее распространенными вакансиями для юношей являются официант, менеджер по продажам, шеф-повар, курьер, продавец-консультант и менеджер по работе с клиентами.



Рисунок 1 – Статистика трудоустройств студентов

Студенты могут работать полный или неполный рабочий день. Если несовершеннолетний гражданин входит в компанию, он не может работать более 7 часов в день. Это правило закреплено в ТК РФ. Совершеннолетние граждане имеют право подать заявку на неполный рабочий день по собственному желанию. Сведения об этом обязательно должны учитываться в трудовом договоре. В соглашении должно быть указано:

1. Какие дни считаются рабочими;
2. Продолжительность работы в день и в неделю;

3. Перерывы во время трудовой деятельности, если таковые имеются;
4. Время начала и окончания рабочего дня;
5. Выходной день.

Трудовой кодекс позволяет работодателю определять необходимость испытательного срока по собственному желанию. Если компания решит, что требуется период времени, он будет установлен. Наличие испытательного срока должно быть отражено в соглашении между работником и организацией.

Правило применяется, если студенту 18 лет. Если гражданин моложе, закон не позволяет установить испытательный срок.

Сотрудничество должно быть немедленно начато на постоянной основе.

Предоставление и оплата отпуска студенту осуществляется в соответствии со стандартными правилами. Предоставление заработной платы осуществляется пропорционально сумме потраченного времени. Денежная выплата за годовой отпуск зависит от дохода гражданина за последний год.

Как правило, студенты получают меньше, чем другие рабочие. Это отражается на размере оплаты за отпуск.

Если штатный студент принимается только на лето, существует временный контракт. Он собирает информацию обо всех особенностях взаимодействия с гражданином. Если неполный рабочий день прекращен, факт должен быть отражен в соглашении. Работник должен быть знаком с договором. В качестве подтверждения он представляет подпись.

В качестве вывода можно отметить, что помимо документальных оформлений, выбора куда и кем трудоустроиться, студент сталкивается и с психологическими барьерами. За частую некоторые люди очень стеснительны или вовсе не могут контактировать с людьми в открытую по тем или иным причинам. Также к этому фактору можно отнести и этнографические, с которыми сталкиваются многие люди (к ним можно отнести как социальный пресинг, так и общее осуждение со стороны общества). Нередко проблемой оказывается и

определенного рода независимость индивида в коллективе.

Таким образом, трудоустройство студентов имеет свои особенности, которые должен учитывать работодатель. Необходимо также понимать, что студенты - это будущие специалисты в той или иной области, однако на первых этапах своей трудовой деятельности они сталкиваются с психологическими проблемами в работе в трудовом коллективе, в котором есть свои закономерности и особенности функционирования.

Литература

1. Черноскутов В.Е. Актуальные проблемы трудоустройства студентов и выпускников. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/aktualnye-problemy-trudoustroystva-studentov-i-vypusknikov-vuzov>
2. Попова Н.В., Голубкова И.В. Проблема трудоустройства выпускников. – URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=15510>
3. Шматко А.Д., Перепелица, И.В. Проблема трудоустройства выпускников учебных заведений. – URL: <https://moluch.ru/archive/260/59900/>
4. Ивлев С.В., Батурина Т.В. Социология: учебное пособие: [16+]. – Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности (университет), 2015. – 203 с.

Сведения об авторах

Петренко Светлана Сергеевна, кандидат психологических наук, доцент кафедры гуманитарных и социально-экономических наук, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСиС». 462359, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. E-mail: sp8345545@gmail.com.

Кожемяко Владимир Викторович, студент, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСиС», 462359, Россия, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. E-mail: kozemyako_100@bk.ru

УДК 539.17

ПРОБЛЕМА ТЕРМОЯДЕРНОГО СИНТЕЗА

Ореховский И.А., Ожегова С.М.

Новотроицкий филиал НИТУ «МИСиС», г. Новотроицк

Аннотация. Нынешняя энергетика находится в шатком положении. С одной стороны – загрязняется природа, а с другой – истощаются ресурсы планеты. Даже с созданием АЭС учёные понимали, что необходим альтернативный источник энергии. Такой альтернативой является управляемый термоядерный синтез.

Ключевые слова: термоядерный синтез, слияние ядер атомов, реакторы.

Термоядерный синтез — это процесс, в котором ядра легких атомов сливаются друг с другом образуя более тяжелые атомы. Это слияние сопровождается выделением большого количества энергии.

На рисунке 1 представлен процесс ядерного синтеза на примере слияния изотопов водорода дейтерия и трития. Стоит заметить, что топливом может выступать не только ранее названные изотопы. Другие смеси могут быть проще в производстве; их реакция может надёжнее контролироваться, или, что более важно, производить меньше нейтронов. Особенный интерес вызывают так называемые «безнейтронные» реакции, поскольку успешное промышленное использование такого горючего будет означать отсутствие долговременного радиоактивного загрязнения материалов и конструкции реактора, что, в свою очередь, могло бы положительно повлиять на общественное мнение и на общую стоимость эксплуатации реактора, существенно уменьшив затраты на вывод из эксплуатации и утилизацию. Проблемой остаётся то, что реакцию синтеза с использованием альтернативных видов горючего намного сложнее поддерживать, потому реакция D-T считается только необходимым первым шагом.

Условия термоядерной реакции:

1. Очень высокие температуры (свыше 100 миллионов градусов Цельсия)
2. Достаточная плотность частиц в плазме (где и протекает реакция) – что повышает вероятность соударений между частицами
3. Достаточно прочный конфайнмент, предотвращающий возможные утечки плазмы и обеспечивающий стабильно идущую термоядерную реакцию.

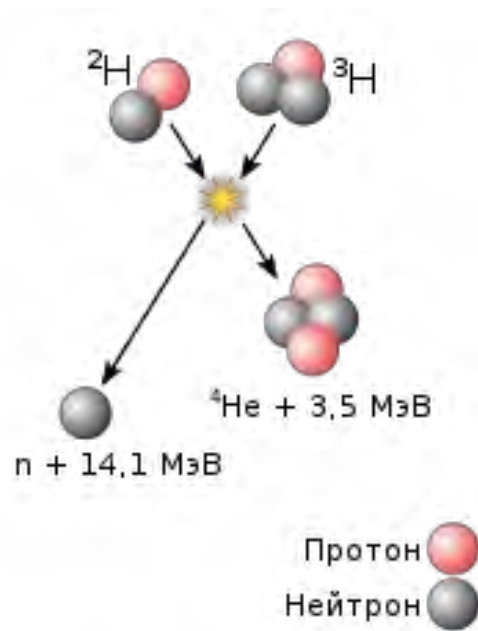


Рис. 1 Слияние дейтерия и трития

Для того, чтобы удерживать плазму были разработаны принципиально разные типы реакторов.

Токамак (рисунок 2). Советские ученые предложили идею магнитного удержания плазмы в 1950, а уже в 1958 году была построена первая в мире экспериментальная термоядерная установка — «Токамак Т1». Конструкция подразумевает тороидальную камеру с магнитными катушками, в которой плазма удерживается не стенками камеры, а специально создаваемым комбинированным магнитным полем — тороидальным внешним и полоидальным полем тока, протекающим по плазменному шнуру.

Однако из-за того, что полностью контролировать поведение плазмы ученым пока не удастся — выход энергии при термоядерном синтезе получается нестабильным и неоднородным. Даже такой тугоплавкий металл, как вольфрам не выдерживает нагрузку, которую создают потоки плазмы в эксперимен-

тах, а это приводит к целому ряду дополнительных проблем, одна из них — разрушение первой стенки в токамаках.

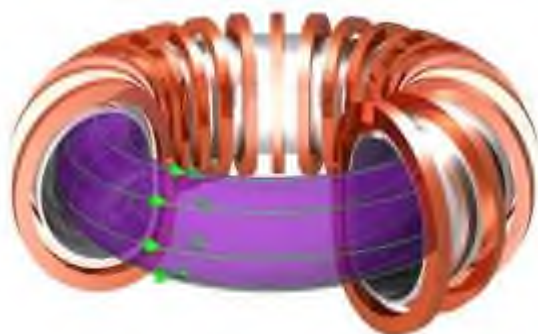


Рис. 2 Токамак

Стелларатор. Стелларатор отличается от токамака тем, что магнитное поле для изоляции плазмы от внутренних стенок тороидальной камеры полностью создаётся внешними катушками, позволяя использовать его в непрерывном режиме. Его силовые линии подвергаются вращательному преобразованию, в результате которого эти линии многократно обходят вдоль тора и образуют систему замкнутых вложенных друг в друга тороидальных магнитных поверхностей. В то время как токамак работает в импульсном режиме (из-за того, что там происходят срывы плазмы), стелларатор является стационарной машиной (теоретически), при условии, что там удастся реализовать стеллараторную конфигурацию.

Основным недостатком стеллараторов является их малоизученность в действии. Конструкция стелларатора оказалась настолько сложной, что уровень развития техники долгое время не позволял его построить.

Сведения об авторах

Ореховский Илья Андреевич, студент 1 курса, Новотроицкий филиал НИТУ МИСиС. 462359, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. E-mail: Oresheek@yandex.ru

Ожегова Светлана Михайловна, старший преподаватель, кафедра математики и естествознания, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСиС», 462359, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д. 8. E-mail: liora.62@yandex.ru.

Инерциальный термоядерный синтез (ICF) — это тип исследований, посвященный изучению термоядерного синтеза, в котором предпринимаются попытки инициировать реакции слияния путем нагревания и сжатия топливной мишени (обычно в форме таблетки), которая чаще всего содержит смесь дейтерия и трития. Типичные топливные таблетки имеют размер булавочной головки и содержат около 10 миллиграммов топлива. Чаще всего, в системах ICF используется один лазер, луч которого разделяется на несколько потоков, которые впоследствии индивидуально усиливаются в триллион раз или более. Одна из последних ICF установок строится во Франции и называется Laser Mégajoule.

Однако основной проблемой является то, что пока не удалось получить энергии больше, чем было затрачено ни на одном типе реакторов. Пока не удастся поднять три ключевых параметра на одном определённом уровне. Как только это будет достигнуто, люди смогут овладеть гигантской энергией, которая почти неисчерпаема. Если сравнить термоядерный и ядерный реактор, то из одного килограмма исходной смеси в термоядерном реакторе будет производиться в три раза больше энергии, чем в ядерном. Для сравнения с другими источниками энергии, представьте, что 86 грамм дейтерий тритиевой смеси производит такое же количество энергии, как при сжигании 1000 тонн угля. Поэтому за УТС (управляемым термоядерным синтезом) будущее.

Литература

1. Sci-news. – URL: <https://sci-news.ru>
2. Википедия: свободная энциклопедия. – URL: <https://ru.wikipedia.org>
3. Атомный эксперт. – URL: <https://atomicexpert.com>

УДК 811.111.26

АНГЛИЙСКИЕ ПЕСНИ КАК СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ МОТИВАЦИИ К ИЗУЧЕНИЮ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА

Елисеева И.А., Уразалинов М.Б.

Новотроицкий филиал НИТУ «МИСиС», г. Новотроицк

Аннотация. В статье рассматривается вопрос влияния англоязычных песен на мотивацию к изучению английского языка, изучается процесс восприятия иноязычного текста песен в разрезе развития навыков иноязычного общения.

Ключевые слова: английский язык, мотивация, изучение, песни.

Учитывая нынешнее развитие человечества, нельзя отрицать, что огромное количество информации базируется на английском языке. Наглядными примерами в данном случае являются: более половины информации в Интернете представлено на английском языке, люди из разных стран предпочитают использовать английский язык для проведения переговоров, а также данный язык постоянно встречается повсеместно в быту. Однако только этого недостаточно для принятия решения изучать язык. Поэтому необходимо сформировать такую мотивацию, которая поспособствует к выявлению потребности к изучению английского языка. Несомненно, наивно полагать в возможное существование как таковой. Однако попытаться создать её хотя бы для небольшого количества людей и зафиксировать неким образом результат, достигнутый благодаря ей, можно считать успехом.

Итак, формулировка мотивация может выглядеть следующим образом: «Я хочу изучать английский язык, чтобы понимать тексты песен на слух». Также можно добавить про возможность исполнять их. Казалось бы, весьма простая причина, но она действительно может помочь.

Ведь, что такое песня? Это понятие можно описать следующим образом: форма вокала, объединяющая поэтический текст с мелодией [1]. Благодаря этому достигается эффект своеобразной красоты, формируется искусство.

Важно выделить следующие полезные качества песен:

1. Так как текст является неотъемлемой составляющей песни, то соответственно данное обстоятельство позволяет расширить лексический запас различными словами и речевыми оборотами. Также часто встречаются многочисленные отсылки на происшествя, кинематограф, личности.

2. При подпевании, либо полноценном исполнении песен происходит процесс совершенствования навыков произношения и говорения. Это связано с тем, что человек пытается говорить на языке, который изучает. В случае подпевания он также старается повторить за исполнителем.

3. При разборе текстов песен следует обратить внимание на грамматику, которая в большинстве своем не затруднительна в понимании, но встречаются довольно-таки усложненные конструкции. Благодаря этому улучшаются навыки применения грамматики.

4. Песни развивают музыкальный слух человека, позволяющий не только слышать, понимать структуру музыки, но и исполнять их и сочинять, то есть самовыражаться. А это приводит к тому, что он становится ближе к искусству, то есть к прекрасному.

5. Они помогают расслабиться или настроиться на выполнение какой-либо задачи. Поддерживают в трудных жизненных ситуациях, так как в них заложены переживания музыканта.

Следует отметить, что немаловажным является выбор песен для их дальнейшего использования. Люди, которые имеют мотивацию, указанную ранее или похожую на неё, повезло в том плане, что у них уже есть музыкальные предпочтения. Данное обстоятельство позволит им использовать песни в полном объёме. Ведь существование любимых композиций положительно сказывается на процесс обучения. Что же касается тех, у кого музыкальных предпочтений нет, то им необходимо их найти. Для этого можно обратить внимание на тот факт, что на сегодняшний день существует большое количество музыкальных жанров, однако в данном случае важно учитывать наличие текста, поэтому их список слегка сократится. Можно начать с поп-музыки, хип-хоп музыки так как

они сейчас являются наиболее популярными. Вскоре какая-нибудь песня понравится, следует найти похожие и использовать их для обучения. Со временем музыкальные предпочтения могут измениться и это является абсолютно нормальным явлением. Исходя из личных наблюдений, музыкальные предпочтения изменялись от хип-хоп музыки до альтернативного рока в настоящее время.

В качестве примера можно привести отрывок из песни Three Days Grace – “Unbreakable Heart”

They'll try to take your pride, try to take your soul
They'll try to take all the control
They'll look you in the eyes, fill you full of lies
Believe me they're going to try
So when you're feeling crazy and things fall apart
Listen to your head, remember who you are
You're the one
You're the unbreakable heart
You're the one
You're the unbreakable heart
You're the one
You're the one [2]

Данный текст прост и легко воспринимается. Он не содержит сложных грамматических конструкций.

Итак, англоязычные песни могут стать мотивацией для изучения английского языка.

Сведения об авторах

Елисеева Ирина Александровна, кандидат филологических наук, доцент кафедры Гуманитарных и социально-экономических наук Новотроицкого филиала НИТУ «МИСиС», 462359, Россия, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. E-mail: elis-1000@mail.ru

Уразалинов Максат Батырханович, студент, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСиС», 462359, Россия, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. E-mail: Maksat.Urazalinov@yandex.ru

А работа с песней позволяет усваивать лексический, грамматический материал и развивать навыки говорения. И, что не менее важно, развиваются личностные качества человека.

Литература

1. Песня — Википедия // ru.wikipedia.org URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Песня>
2. Three Days Grace – Unbreakable Heart Lyrics | Genius Lyrics // genius.com URL: <https://genius.com/Three-days-grace-unbreakable-heart-lyrics>
3. Елисеева И.А. К вопросу о формировании познавательной мотивации студентов в процессе обучения иностранному языку // Materials of the XIII International scientific and practical Conference. Modern European science. June 30 - July 7, 2018 Pedagogical sciences. Philological sciences. Psychology and sociology. 2018. С.25-28.
4. Елисеева И.А. Способы формирования познавательных мотивов к изучению иностранного языка // Advances in Science and Technology Сборник статей XXXIV международной научно-практической конференции. Москва: «Научно-издательский центр «Актуальность.РФ», 2021. – 260 с.

УДК 159.953.4

МНЕМОТЕХНИЧЕСКИЕ ПРИЁМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДЛЯ ЗАПОМИНАНИЯ СЛОЖНОЙ ИНФОРМАЦИИ

Петренко С.С., Сельдюшев К.А.

Новотроицкий филиал НИТУ «МИСиС», г. Новотроицк

Аннотация. Человеческая память не идеальна, поэтому чтобы запомнить большой объем информации люди часто используют различные мнемотехнические приемы, под которыми понимаются специальные техники запоминания, когда различные объекты и факты тесно связываются с представлениями в голове человека. В данной статье рассмотрены основные мнемотехнические приёмы, их преимущества и недостатки.

Ключевые слова: мнемотехники, мнемотехнические приемы, память, запоминание информации.

Мнемотехники – специально разработанные методы и приёмы, которые облегчают процесс запоминания информации.

Среди основных мнемонических приемов и методов можно выделить следующие (авторы: Я.Перельманов, М.Т. Цицерон, В. Козаренко):

– Буквенный код. Образование смысловых фраз из начальных букв запоминаемой информации;

– Метод ассоциации. Нахождение ярких необычных ассоциаций, которые соединяются с запоминаемой информацией;

– Метод рифмы. Создание рифмованных пар слов или даже небольших стихотворений, содержащих запоминаемый материал.

– Метод ключевых слов. Метод основан на том, что в каждой фразе может быть выделено одно – два ключевых слова, припомнив которые немедленно вспоминаешь целиком и всю фразу;

– Метод римской комнаты. Присвоение запоминаемым объектам отдельных мест в хорошо известной вам комнате.

По мнению ученых невозможно найти лучший из мнемотехнических приемов, так

как они индивидуальны для каждого человека. Например, у кого-то преобладает зрительная память, следовательно, ему больше подойдут методы, основанные на иллюстрации данных, например, метод римской комнаты. Но при этом окажется сложно запоминать информацию с помощью чисел, и метод буквенного кода будет казаться ему слишком сложным.

Каждому из нас приходится держать в голове кучу разной информации, и каждый день ее становится всё больше и больше. Но чтобы упростить себе жизнь можно использовать различные мнемотехники, которые позволят запоминать гораздо больше сложной информации и будут способствовать развитию памяти и мышления.

Литература

1. Общая психология: Тексты / ред.-сост. Ю.Б. Дормашев, С.А. Капустин, В.В. Петухов. – 3-е изд., доп. и испр. – Москва: Когито-Центр, 2013. – Том 3, книга 3. Субъект познания. – 616 с.
2. Быозен Т. Б96 Суперпамять. / пер. с англ. – 6-е изд. – Минск: «Попурри», 2008. – 208 с.

Сведения об авторах

Петренко Светлана Сергеевна, кандидат психологических наук, доцент кафедры гуманитарных и социально-экономических наук, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСиС». 462359, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. E-mail: sp8345545@gmail.com.

Сельдюшев Кирилл Александрович, студент, Новотроицкий филиал НИТУ «МИСиС», 462359, Россия, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, д.8. E-mail: seld22@yandex.ru

СОДЕРЖАНИЕ

МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ

ОСОБЕННОСТИ АНАЛИЗА МИКРОСТРУКТУРЫ ЖЕЛЕЗОРУДНЫХ АГЛОМЕРАТА И ОКАТЫШЕЙ Берсенев И.С.	2
РАЗРАБОТКА ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПО МОДЕРНИЗАЦИИ НОЖНИЦ ПОПЕРЕЧНОЙ РЕЗКИ Нефедов А.В., Бец В.Е.	4
ПЕРСПЕКТИВЫ ПОВЫШЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ КОЛОШНИКОВОГО ГАЗА В УСЛОВИЯХ РАБОТЫ ДОМЕННЫХ ПЕЧЕЙ АО «УРАЛЬСКАЯ СТАЛЬ» Братковский Е.В., Женин Е.В., Артюх В.Г.	6
ПОВЫШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДЕТАЛЕЙ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ Дёма Р.Р., Белевский Л.С., Латыпов О.Р., Артамонова Д.И.	10
АНАЛИЗ ПРИЧИН ОТСОРТИРОВКИ ТОЛСТОЛИСТОВОГО ПРОКАТА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СТАЛИ НА СТАНЕ 2800 АО «УРАЛЬСКАЯ СТАЛЬ» Куница Н.Г., Курпилянский А.Н.	14
ПОВЫШЕНИЕ СТОЙКОСТИ МЕТАЛЛОРЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА Дёма Р.Р., Белевский Л.С., Латыпов О.Р., Артамонова Д.И.	16
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ОКОМКОВАНИЯ АГЛОШИХТЫ В УСЛОВИЯХ АО «УРАЛЬСКАЯ СТАЛЬ» Артюх В.Г., Братковский Е.В., Фукс А.Ю.	20
ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТЕНДА ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ ГИДРОАППАРАТУРЫ МНЛЗ №2 ЭЛЕКТРОСТАЛЕПЛАВИЛЬНОГО ЦЕХА АО «УРАЛЬСКАЯ СТАЛЬ» Степыко Т.В., Ляпин С.С.	23
ТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ХОЛОДНОКАТАНОГО ПРОКАТА НА АГРЕГАТЕ НЕПРЕРЫВНОГО ГОРЯЧЕГО ОЦИНКОВАНИЯ, СОВМЕЩЕННАЯ С ПРОЦЕССОМ НАНЕСЕНИЯ ГОРЯЧЕЦИНКОВОГО ПОКРЫТИЯ Нефедьев С.П., Харченко М.В., Латыпов О.Р.	25
ВЛИЯНИЕ ПАРАМЕТРОВ ВАКУУМИРОВАНИЯ НА КАЧЕСТВО СЛЯБОВЫХ ЗАГОТОВОК ЭСПЦ АО «УРАЛЬСКАЯ СТАЛЬ» Куница Н.Г., Курпилянский А.Н.	30
РЕИНЖИНИРИНГ ЛЕНТОЧНОГО КОНВЕЙЕРА СА-2 АГЛОМЕРАЦИОННОГО ЦЕХА АО «УРАЛЬСКАЯ СТАЛЬ» Степыко Т.В., Нагорных А.Ю.	33
НАПЛАВКА ДЕТАЛЕЙ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ИХ СТОЙКОСТИ Нефедьев С.П., Тютряков Н.Ш., Усатая Т.В.	36

РАЗРАБОТКА СПОСОБА ГИДРОПОДАВЛЕНИЯ ОКАЛИНЫ В ТЕХНОЛОГИИ ГОРЯЧЕЙ ПРОКАТКИ Дёма Р.Р., Кувшинов Д.А., Харченко М.В., Артамонова Д.И.	39
ПРОКАТКА ТРУДНОДЕФОРМИРУЕМЫХ СТАЛЕЙ НА СТАНАХ ГОРЯЧЕЙ ПРОКАТКИ Харченко М.В., Дема Р.Р., Латыпов О.Р.	43
КЛАССИФИКАЦИЯ ВЫСОКОПРОЧНЫХ АВТОМОБИЛЬНЫХ МАРОК СТАЛИ Харченко М.В., Латыпов О.Р., Гавриш П.В.	48
АВТОМАТИЗАЦИЯ И ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ	
НЕЧЕТКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОКОМКОВАНИЯ АГЛОСИХТЫ Мажирина Р.Е., Утямишев Д.М.	56
ИССЛЕДОВАНИЕ СПОСОБОВ КОНТРОЛЯ ВЛАЖНОСТИ АГЛОСИХТЫ Елемесов Б.А., Лицин К.В.	58
РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ МОДЕЛИ ВОДОНАГРЕВАТЕЛЬНОГО КОТЛА Шахновский А.Н., Белых Д.В.	65
КОМПЬЮТЕРНАЯ ПРОГРАММА ДЛЯ РАСЧЕТА КОЛИЧЕСТВА ОТХОДОВ ПРИ ПЕРЕПЛАВКЕ МЕТАЛЛОВ Абдулвелеева Р.Р., Ким Е.В.	68
ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА БАЗЫ ДАННЫХ ТОРГОВОГО ПРЕДПРИЯТИЯ Подсобляева О.В.	70
МОДЕЛЬ ЭЛЕКТРОПРИВОДА ПОСТОЯННОГО ТОКА С АВТОМАТИЧЕСКИМ УПРАВЛЕНИЕМ В ФУНКЦИИ ВРЕМЕНИ Мажирина Р.Е., Шитов В.В.	74
ВНЕДРЕНИЕ СИСТЕМЫ ВИЗУАЛИЗАЦИИ В СИСТЕМУ ПОДАЧИ ШЛАКООБРАЗУЮЩЕЙ СМЕСИ В КРИСТАЛЛИЗАТОР МАШИНЫ НЕПРЕРЫВНОГО ЛИТЬЯ ЗАГОТОВОК Лицин К.В., Утямишев Д.М.	76
РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КОНВЕЙЕРНОЙ ЛИНИИ Елемесов Б.А., Белых Д.В.	78
СОЗДАНИЕ ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ УРОВНЯ БЕЗОПАСНОСТИ И КОМФОРТА В ЛИФТЕ Рахманов Р.А., Мажирина Р.Е.	80
ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДА БЕЗДАТЧИКОВОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ СКОРОСТИ ВРАЩЕНИЯ РОТОРА АСИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ НА ОСНОВЕ АДАПТИВНОЙ МОДЕЛИ Цуканов А.В., Лицин К.В.	83

ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ РАСЧЁТА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ Абдулвелеева Р.Р., Заболотный А.И.	86
ПРИМЕНЕНИЕ НЕЧЕТКОЙ ЛОГИКИ В РАЗРАБОТКЕ ФОТО- И ТЕРМОХРОМНЫХ ОКОН Цуканов А.В., Мажирина Р.Е.	88
СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В НАУКЕ И ОБРАЗОВАНИИ	
ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА РАЗРАБОТКИ ИГРОВОГО МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ Богданова В.С.	91
РОЛЬ ОМОНИМИИ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА Елисеева И.А., Ахмадулина Д.В.	94
ТВОРЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ В РАЗВИТИИ ЛИЧНОСТИ Антонюк Е.А., Петренко С.С.	97
НЕВЕРБАЛЬНАЯ КОММУНИКАЦИЯ КАК СОВОКУПНОСТЬ НЕРЕЧЕВЫХ СРЕДСТВ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ ВЗАИМОПОНИМАНИЕ ЛЮДЕЙ Торшина А.В., Клименко А.А.	99
КОМПЬЮТЕРНЫЕ ИГРЫ КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ СПОСОБ УСВОЕНИЯ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА Елисеева И.А., Гринько Н.Д.	101
СОЦИАЛЬНЫЕ НОРМЫ И ИХ РОЛЬ В ОБЩЕСТВЕ Петренко С.С., Тенкачев Д.А.	102
ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН НА ЧЕЛОВЕКА Ожегова С.М., Уразалинов М.Б.	106
ПРИНЦИПЫ РАЗРАБОТКИ ИНТЕРФЕЙСА МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ Богданова В.С.	108
РОЛЬ СОЦИОКУЛЬТУРНОГО ФАКТОРА В ПРОЦЕССЕ ОВЛАДЕНИЯ ИНОЯЗЫЧНЫМ ОБЩЕНИЕМ Елисеева И.А., Илюшина А.В.	111
ЭФФЕКТ ХОЛЛА И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ Заболотский А.В., Ожегова С.М.	113
МЕЖДУНАРОДНОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ УЧАСТНИКОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА Петренко С.С.	115
АНГЛИЙСКИЕ НАДПИСИ НА ОДЕЖДЕ КАК ЭКСТРАЛИНГВИСТИЧЕСКИЙ ФАКТОР ВЛИЯЮЩИЙ НА КУЛЬТУРУ ПОДРОСТКОВ Елисеева И.А., Кожемяко В.В.	118

СКАЗКОТЕРАПИЯ - ЭФФЕКТИВНЫЙ МЕТОД ДЛЯ ПРЕОДОЛЕНИЯ СТРЕССА Торшина А.В., Нивина О.М.	120
САМООЦЕНКА И ЕЕ СВЯЗЬ С МОТИВАЦИЕЙ Токаренко П.А., Перетягин А.А., Петренко С.С.	122
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЕЙ В ИЗУЧЕНИИ ИНОСТРАННОГО ЯЗЫКА Елисеева И.А., Нестерова Е.М.	124
ПЛАЗМА, КАК ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ИСТОЧНИК ЭНЕРГИИ Калинин Р.Н., Ожегова С.М.	126
ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБУЧЕНИИ АНГЛИЙСКОМУ ЯЗЫКУ Елисеева И.А., Ореховский И.А.	127
ВОСПРИЯТИЕ НОВЫХ КУЛЬТУРНЫХ ВЕЯНИЙ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ Петренко С.С., Гринько Н.Д.	129
ПРИМЕНЕНИЕ УЛЬТРАЗВУКА ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ ПРОЧНОСТИ И ПЛАСТИЧНОСТИ МЕТАЛЛА ИЛИ СПЛАВА Клименко А.А., Ожегова С.М.	131
ПУТИ ИЗУЧЕНИЯ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА С ПОМОЩЬЮ ИНТЕРНЕТА Елисеева И.А., Сельдюшев К.А.	132
КОСМИЧЕСКИЕ ДОСТИЖЕНИЯ РОССИИ И США Нивина О.М., Ожегова С.М.	134
РАЗВИТИЕ ОДАРЕННОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ В УЧРЕЖДЕНИИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ Торшина А.В., Подтихова А.О.	136
ТРУДНОСТИ ПРИ ПЕРЕВОДЕ АНГЛИЙСКИХ ПОСЛОВИЦ И ПОГОВОРОК НА РУССКИЙ ЯЗЫК Елисеева И.А., Тенкачев Д.А.	139
ТРУДОУСТРОЙСТВО СТУДЕНТОВ И ПРОБЛЕМЫ, С КОТОРЫМИ ОНИ СТАЛКИВАЮТСЯ Петренко С.С., Кожемяко В.В.	141
ПРОБЛЕМА ТЕРМОЯДЕРНОГО СИНТЕЗА Ореховский И.А., Ожегова С.М.	144
АНГЛИЙСКИЕ ПЕСНИ КАК СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ МОТИВАЦИИ К ИЗУЧЕНИЮ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА Елисеева И.А., Уразалинов М.Б.	146
МНЕМОТЕХНИЧЕСКИЕ ПРИЁМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДЛЯ ЗАПОМИНАНИЯ СЛОЖНОЙ ИНФОРМАЦИИ Петренко С.С., Сельдюшев К.А.	148

Требования к публикации материалов

1) В редакцию предоставляется электронная версия статьи, рецензия на статью, экспертное заключение о возможности опубликования работы в открытой печати, сведения об авторах.

2) Один автор может опубликовать в одном сборнике не более двух статей.

3) Объем статьи не должен превышать 6 полных страниц.

Научные статьи, направляемые для публикации в журнале, должны содержать: УДК, название статьи, список авторов, аннотация (не более 250 печатных знаков), список ключевых слов (не более 5), текст работы, литература (ГОСТ 7.1-2003). Все указанные выше пункты (кроме основного текста и списка литературы) должны быть представлены также и в англоязычном варианте. Электронное письмо с этими документами отправляется одним архивом (.zip) с указанием ФИО одного из авторов с которым и будет взаимодействовать редакция в процессе подготовки статьи к печати.

4) Статью следует набирать в шаблоне, предоставленном в разделе «Наука» на сайте nf.misis.ru

5) Параметры набора: Поля зеркальные, верхнее - 20, нижнее 20, левое 20, правое 25. Шрифт – Times New Roman; размер шрифта – 11 pt; начертание – строчное; межстрочный интервал – одинарный; расстановка переносов – автоматическая; выравнивание текста – по ширине; отступ абзаца – 1 см. Формулы, графики и рисунки оформляются при помощи стандартных средств MS Word.

6) Адрес редакции: 462359, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, 8. тел.: 8 (3537) 67-97-29. E-mail: nf@misis.ru

Редакция оставляет за собой право не принимать работы, оформленные и представленные с отступлениями от установленных требований.

Наука и производство Урала

№17, 2021

Подписано в печать 02.09.2021. Формат 60×84 ¼. Цифровая печать.
Усл. печ. л. 19,0. Тираж 100 экз.

Отпечатано в типографии Издательского центра НФ НИТУ «МИСиС».
462359, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, 8