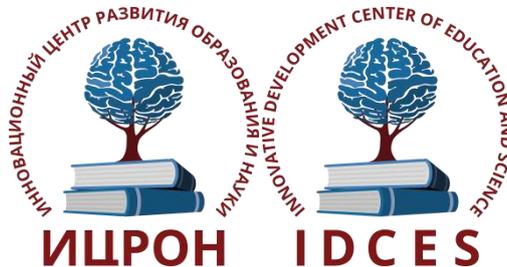


ИННОВАЦИОННЫЙ ЦЕНТР РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
INNOVATIVE DEVELOPMENT CENTER OF EDUCATION AND SCIENCE



**Актуальные проблемы технических наук
в России и за рубежом**

Выпуск VI

**Сборник научных трудов по итогам
международной научно-практической конференции
(11 февраля 2019 г.)**

г. Новосибирск

2019 г.

**Издатель Инновационный центр развития образования и науки
(ИЦРОН), г. Нижний Новгород**

Актуальные проблемы технических наук в России и за рубежом./ Сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции. № 6. г. **Новосибирск**, – НН: ИЦРОН, 2019. 30 с.

Редакционная коллегия:

доктор технических наук, профессор Аракелян Э.К. (г. Москва), кандидат технических наук Белоусов М.В. (г. Екатеринбург), доктор физико-математических наук, профессор Будагян И.Ф. (г. Москва), доктор технических наук Бунаков П.Ю. (г. Коломна), кандидат технических наук Валеев А.Р. (г. Уфа), доктор технических наук, профессор Высоцкий Л. И. (г. Саратов), профессор, академик МАНЭБ, заслуженный ветеран СО РАН Галкин А. Ф. (г. Санкт-Петербург), кандидат технических наук, доцент Горюнова В.В. (г. Пенза), кандидат педагогических наук Давлеткиреева Л.З.(г. Магнитогорск), доктор технических наук, профессор Дадашев М.Н. (г. Москва), доктор технических наук, профессор Денисов В.Н. (г. Санкт-Петербург), кандидат технических наук Егоров А. Б. (г. Харьков), доктор технических наук, профессор Жуманиязов М.Ж. (Узбекистан, г. Ургенч), доктор технических наук, профессор, заслуженный мелиоратор РФ Заднепровский Р.П. (г. Волгоград), кандидат технических наук Иванов В.И. (г. Москва), кандидат технических наук Ключева И.В. (г. Новосибирск), кандидат технических наук, доцент Корниенко В.Т. (г. Ростов-на-Дону), кандидат технических наук, профессор Куберский С.В. (Украина, г. Алчевск), доктор технических наук, доцент Курганова Ю. А. (г. Москва), кандидат физико-математических наук Лапушкин Г.И. (г. Москва), кандидат технических наук Мостовой А.С. (г. Энгельс), доктор технических наук, профессор Мухуров Н.И. (Белоруссия, г. Минск), кандидат технических наук, доцент Никулин В.В. (г. Саранск), кандидат технических наук, профессор Охрименко О.В. (г. Вологда-Молочное), доктор технических наук, профессор Пачурин Г. В. (г. Нижний Новгород), кандидат технических наук Полонский Я.А. (г. Волгоград), кандидат технических наук Решетняк С. Н. (г. Москва), инженер, аспирант Рычков Е.Н.(Франция, г. Пуатье), доктор химических наук Хентов В.Я. (г. Новочеркасск).

В сборнике научных трудов по итогам VI Международной научно-практической конференции **«Актуальные проблемы технических наук в России и за рубежом»**, г. **Новосибирск** представлены научные статьи, тезисы, сообщения студентов, аспирантов, соискателей учёных степеней, научных сотрудников, докторантов, специалистов практического звена Российской Федерации, а также коллег из стран ближнего и дальнего зарубежья.

Авторы опубликованных материалов несут ответственность за подбор и точность приведенных фактов, цитат, статистических данных, не подлежащих открытой публикации. Мнение редакционной коллегии может не совпадать с мнением авторов. Материалы размещены в сборнике в авторской правке.

Статьи, принятые к публикации, размещаются в полнотекстовом формате на сайте eLIBRARY.RU.

Оглавление

СЕКЦИЯ №1.	
ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА, САПР, САД, САЕ(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.01.01)	5
3D-ПЕЧАТЬ КАК НОВОЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ НАПРАВЛЕНИЕ	
Шилькрут Ф.В., Перезва В.В.	5
СЕКЦИЯ №2.	
ИНФОРМАТИКА, ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И УПРАВЛЕНИЕ	
(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.13.00)	7
СЕКЦИЯ №3.	
ЭЛЕКТРОНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.27.00)	7
СЕКЦИЯ №4.	
МАШИНОСТРОЕНИЕ И МАШИНОВЕДЕНИЕ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.02.00).....	7
АНАЛИЗ ОБОРУДОВАНИЯ ЛИКВИДАЦИИ НЕФТЯНЫХ ОТХОДОВ	
Коленчуков О.А.	7
СЕКЦИЯ №5.	
ЭНЕРГЕТИКА И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ	
(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.14.00)	10
КОНЦЕПЦИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО КОМПЛЕКСА	
ОБСЛУЖИВАНИЯ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ 10КВ	
Александров Е.Д., Султанов Н.З.	10
СЕКЦИЯ №6.	
ГОРНАЯ И СТРОИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ	
(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.05.00)	11
СЕКЦИЯ №7.	
МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ	
И ТЕХНОЛОГИИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.16.00)	11
СЕКЦИЯ №8.	
ТРАНСПОРТ И СВЯЗЬ, КОРАБЛЕСТРОЕНИЕ	
(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.22.00, 05.08.00)	11
СЕКЦИЯ №9.	
АЭРО-КОСМИЧЕСКАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ	
(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.07.10)	11
СЕКЦИЯ №10.	
СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.23.00).....	11
THREE-DIMENSIONAL PRINTING TECHNOLOGY	
IN CIVIL ENGINEERING	
Дмитриева Н.К.	12
БЕТОНЫ НА ОСНОВЕ ТОПЛИВНОГО ШЛАКА КОСТРОМСКОЙ ОБЛАСТИ	
Русина В.В., Соколов А.А., Рябиков В.М.	14
СЕКЦИЯ №11.	
ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.17.00)	16
СЕКЦИЯ №12.	
ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ПРОДУКТОВ	
(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.18.00)	16

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ПРОРОЩЕННЫХ ЗЕРЕН ЯЧМЕНЯ НА ДИНАМИКУ КИСЛОТОНАКОПЛЕНИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ КИСЛОМОЛОЧНОГО ПРОДУКТА Михалева Е.В., Лопаницына М.А.	16
СЕКЦИЯ №13. ТЕХНОЛОГИЯ МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЙ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.19.00).....	21
СЕКЦИЯ №14. ПРИБОРОСТРОЕНИЕ, МЕТРОЛОГИЯ, РАДИОТЕХНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.11.00, 05.12.00).....	21
СЕКЦИЯ №15. ЭЛЕКТРОТЕХНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.09.00)	21
СЕКЦИЯ №16. БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА, ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ, ОХРАНА ТРУДА И ЭКОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.26.00).....	22
ПУТИ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ОТХОДОВ Андронов А.В., Чупров В.Т.	22
СЕКЦИЯ №17. ИНЖИНИРИНГОВЫЕ И НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И ПЛАТФОРМЫ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.13.12).....	24
СЕКЦИЯ №18. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА И МЕНЕДЖМЕНТ, СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.02.22, 05.02.23)	25
СЕКЦИЯ №19. НАНОТЕХНОЛОГИИ И НАНОМАТЕРИАЛЫ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.16.08).....	25
СЕКЦИЯ №20. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.25.05)	25
WEB-ORIENTED CACHING SYSTEMS Романов А.С., Шейнов Н.Г., Мифтахов В.А.....	25
ПЛАН КОНФЕРЕНЦИЙ НА 2019 ГОД.....	28

СЕКЦИЯ №1.

ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА, САПР, САД, САЕ(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.01.01)

3D-ПЕЧАТЬ КАК НОВОЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ НАПРАВЛЕНИЕ

Шилькрут Ф.В., Перезва В.В.

МАОУ СОШ №33, РФ, г. Новороссийск

3d принтер. Реальность или необходимость? С каждым годом это техническое устройство становится все более популярным и востребованным, как на предприятиях, в различных организациях, так и в школах. Это новейшее техническое средство стало последней разработкой, призванной обеспечить более качественный уровень подготовки в робототехнике, как наиболее перспективной отрасли человеческого знания, а также стимулировать интеллектуальную и творческую деятельность обычных школьников, будущих специалистов с развитым критическим мышлением, инициативностью, конкурентоспособным.

В данной статье будут затронуты аспекты и нюансы 3d печати, типы и виды пластика, программа для подготовки проекта. Более подробно мы хотели бы остановиться на описании работы с 3d принтером Smart Touch 3DMakeUP (из опыта работы). Ранее все бюджетные 3d принтеры поставлялись как kit наборы, и после покупки, их приходилось собирать и настраивать на протяжении многих часов, поэтому людям, не разбирающимся в электронике, было крайне сложно их собрать даже при помощи инструкции. Данный принтер не нужно собирать и настраивать, его продают практически полностью готовым к работе. Для начала печати всего лишь надо произвести калибровку нулевого уровня по четырём точкам четырьмя винтами стола. Принтер готов к печати спустя 10 – 15 минут. При сборке трудно избежать проблем, так, во время транспортировки могут быть сбиты концевики нулевых уровней и растянута некоторые ремни. Корпус принтера изготовлен из прочной фанеры, поэтому здесь нет проблем с жесткостью каркаса и его деформацией при печати. В комплекте поставки вместе с принтером идет sd карта на 4 гб с программным обеспечением, а также подставка для килограммовых катушек. Сам принтер относится к бюджетной категории и не имеет подогреваемого стола, что негативно сказывается при печати пластиком типа ABS. Характеристики принтера вполне стандартные и достойные. Область печати 190x190x205 mm. Принтер оснащен слотом для карт памяти типоразмером sd и монохромным дисплеем, что позволяет производить печать прямо с карты памяти без подключения принтера к компьютеру. На дисплее принтера отображается много полезной информации, как, например, температура экструдера, время печати, сколько времени осталось до завершения и т.д.

Для печати применяется два основных вида пластика PLA и ABS, а также множество вторичных пластиков: прозрачные, гибкие, матовые и т.д, но в основной массе печать идет именно первыми двумя. У всех пластиков есть свои характеристики, достоинства, недостатки и сфера применения. PLA – это органика, сделанная из волокон кукурузы. Данный вид пластика не долговечен и разлагается за 2- 3 года от воздействия ультрафиолета. Он значительно менее прочный, чем ABS и требует меньшую температуру работы, около 200 градусов. Данный пластик при плавлении практически не выделяет вредных веществ.

В отличие от PLA ABS – химия, и он делается из нефти. Это ударопрочная термопластичная смола на основе полимера со стеролом. Температура плавления этого пластика значительно выше – 260 градусов. Это прочный и долговечный вид пластика, к тому же этот пластик подвержен постобработке ацетоном. Деталь приобретает глянец, слои дополнительно склеиваются и становятся прочными. Но при плавлении этот пластик выделяет токсичные вещества, и, если постоянно находиться рядом с принтером и дышать парами, можно получить отравление. Поэтому данный вид пластика не рекомендуется использовать в плохо проветриваемых помещениях, в частности, в школах.

При печати на 3d принтерах возникает ряд проблем, но наиболее актуальные следующие из них:

1) Качество печати. Когда детали получаются кривые косые и не ровные. Это может быть связано с шатанием рамы и деформации ее при печати, засором экструдера и неверным подбором температуры плавления пластика при запуске печати, а также плохой натяжкой ремней шаговых двигателей.

2) Отлипание детали от стола. Связано это с разностью температур холодного стола и горячего экструдера. Пластик при охлаждении сжимается, в этом случае деталь отлипает и перекашивается,

и она становится неровной. С этой проблемой сражаются до сих пор разными способами, подбирая разные материалы

3) Расслоение детали. Связана она также с сужением пластика после печати, но возникает между слоями печати детали. Обычно она связана с 3 проблемами: сквозняки, которые приводят к резкому остыванию пластика сразу после печати, недостаточный нагрев пластика. Он не прилипает к предыдущему слою, большое расстояние между слоями. Обычно при печати выставляют уровни от 0.1 до 0.4 мм, и при большем переходе на следующий уровень, площадь склеивания уменьшается

Для повышения адгезии пластика (прилипания) и повышения качества печати первого слоя, чтобы деталь была идеально ровной и гладкой, применяют несколько различных видов покрытий:

- Зеркало +ровно +дешево – треснет от перепада температуры – нужен клеевой слой (ABS сок)
- Боросиликатное стекло + ровно + термостойкое – нужен клеевой слой
- Каптон – после каждой печати необходима замена - дорогой
- Синий малярный скотч - дорогой
- Ситалловое стекло +ровно + термостойкое + не нужен клей – дорого – надо греть до 110-120 градусов

Отдельной темой является постобработка деталей из ABS пластика ацетоном. Ацетон - крайне токсичное вещество, и лучше всего для обработки сделать ацетоновую баню. Для этого необходимо взять плотно закрывающийся герметичный пластиковый контейнер для еды. Он сделан из полипропилена, поэтому ацетон его не растворяет. Внутри необходимо установить емкость с подогревом и вентилятор для лучшего обдува.

После приобретения принтера сразу хочется что-нибудь напечатать. На флэшке уже есть готовый проект для печати вазы, но этого недостаточно. Для печати потребуется установить на компьютер и настроить под принтер программу. На флэшке в комплекте имеется программа cura, но она имеет ограниченный функционал и бедные настройки принтера. Поэтому лучше скачать с официального сайта бесплатную программу Repetier-Host версии 1.62. Данная программа преобразует файл детали формата stl в проект для печати. В программе необходимо создать свои настройки и указать характеристики принтера: допустимую область печати, диаметр сопла экструдера и нити пластика, а также указать наличие стола с подогревом. После этого в рабочую зону можно переносить детали из stl файлов и настраивать характеристики используемого пластика, ширины слоев установки поддержки уровней и скорость печати. Данные настройки подбираются со временем опытным путем и настраиваются персонально. Деталь можно вращать, масштабировать и перемещать по столу. Также можно размещать несколько деталей и множить их.

До приобретения принтера может возникнуть вопрос: «А зачем он нам нужен? Что можно на нем напечатать?» Перечислим несколько причин, по которым 3d принтер должен быть в школе:

1.3D-принтер побуждает школьников к научно-техническому творчеству. Процесс печати выглядит как магия. Вещи возникают из ничего. Школьникам становится интересно, как же это происходит? Начинается процесс изучения и занятий научно-техническим творчеством, появляются инженерные проекты.

2.3D-принтер открывает окно в мир 3D-моделирования, 3D-визуализации и дополненной реальности.

3.3D-принтеры развивают пространственное воображение. Новые структуры в нашем мозгу возникают по мере необходимости. 3D-принтер создает такую необходимость образования структур пространственного мышления, что, в свою очередь, дает человеку конкурентные преимущества перед теми, у кого их нет.

4.Использование 3D-принтеров подростками позволяет им изобретать новые технические продукты.

5. 3D-принтеры возбуждают воображение. Во время работы на 3D-принтере постоянно рождаются новые идеи. Ведь принтер печатает самостоятельно, а оператор может спокойно следить за его работой и обдумывать новые идеи. 3D-принтер освобождает человека от рутинного труда и позволяет ему заниматься творчеством.

Использование 3D-моделирования в обучении детей как никогда актуально. Работа в данном проекте даст нашим ребятам много знаний и умений, которые будут им полезны в будущем.

Во-первых, они будут проектировать предмет от идеи до его воплощения. Это один из профессиональных навыков, необходимый при проектной деятельности.

Во-вторых, каждый обучающийся работает в большей степени самостоятельно, педагог выступает в качестве тьютора – он направляет, помогает, советует.

Таким образом, повышается уровень самостоятельности, ответственности, что очень важно для современных школьников.

Список литературы

1. Ананишнев, В.М. Моделирование как элемент управленческой деятельности. - МГПУ, Москва, 2015.
3. Беляков, Е.М., Воскресенская Н.М., Иоффе А.Н. Проектная деятельность в образовании. // Проблемы современного образования. 2015 г. № 3.
5. Бестужев-Лада, И.В. Поисковое социальное прогнозирование/ И.В. Бестужев-Лада. - М.: Наука, 2014.

СЕКЦИЯ №2.

ИНФОРМАТИКА, ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И УПРАВЛЕНИЕ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.13.00)

СЕКЦИЯ №3.

ЭЛЕКТРОНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.27.00)

СЕКЦИЯ №4.

МАШИНОСТРОЕНИЕ И МАШИНОВЕДЕНИЕ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.02.00)

АНАЛИЗ ОБОРУДОВАНИЯ ЛИКВИДАЦИИ НЕФТЯНЫХ ОТХОДОВ

Коленчуков О.А.

ИНиГ СФУ, РФ, г. Красноярск

Как известно нефтедобывающая промышленность по уровню отрицательного воздействия отходов на окружающую природную среду занимает одно из первых мест среди ведущих отраслей хозяйственной деятельности. Для нефтяной отрасли характерно образование нефтяных отходов, или как их иначе называют – нефтешламов. Нефтешламы образуются при различных производственных процессах, таких как строительство нефтяных скважин, аварийные ситуации, переработка нефти, зачистка технологического оборудования и тд [1].

Нефтешламы представляют собой сложные физико-химические примеси, состоящие из углеводородов, механических примесей (глина, песок и пр.) и воды, соотношение которых варьируется в различных соотношениях. Кроме того, нефтешламы содержат соли различных металлов.

Существующее в настоящее время оборудование ликвидации нефтяных отходов не предусматривают их переработку, а ограничиваются лишь сбором, доставкой к местам хранения для возможности дальнейшей утилизации. Нефтеборное оборудование можно разделить на следующие три группы:

- оборудование для утилизации и ликвидации аварий;
- оборудование для хранения;
- скиммеры.

Оборудование для утилизации и ликвидации аварий занимает ключевое место в нефтяной отрасли. Данное оборудование подразделяется на две категории:

- оборудование для утилизации (центрифуги, сепараторы, инсинераторы);
- нефтесборщики для ликвидации аварийных разливов (рисунок 1).

Первые предназначены для того, чтобы снизить негативное воздействие нефтяных отходов на окружающую среду, но так и не получили широкого применения в виду дороговизны, вторые – чтобы

вовремя устранить причины аварий на воде или почве. К аварийным нефтесборщикам относятся оборудование для нанесения и сбора сорбента, заградительные нефтеограждающие боны, подпорные стенки и т.п [3].



Рисунок 1 – Нефтесборщик для ликвидации аварийных разливов

Следующий вид оборудования — это емкости. Они предназначены для хранения нефтяных отходов, как временного, так и постоянного. Нефтесборщики для временного хранения представляют собой подушкообразные резервуары, складные бассейны, амбары (рисунок 2) и другое оборудование, позволяющее собирать и оставлять на временное хранение нефть и сорбенты при авариях и разливах. Как правило, такие резервуары выполнены из коррозионностойких материалов. По сравнению с оборудованием для временного хранения, емкости постоянного хранения имеют большие размеры и практически идентичные материалы.



Рисунок 2 – Амбар для хранения нефтешламов

Последним рассматриваемым оборудованием является скриммер. Скриммеры (рисунок 3) – это нефтесборщики, собирающие с поверхности воды нефть, нефтепродукты и другие загрязняющие вещества. Они имеют различную конструкцию, различный принцип действия, различную производительность и оперируют с загрязняющими веществами различной вязкости. Наибольшую эффективность получили скриммеры на основе олеофильных дисков. Они разработаны для сбора разлитой нефти и нефтепродуктов с поверхности воды в портах, бухтах, внутренних водоемах, прибрежных водах и местах впадения одних водоемов в другие [3].



Рисунок 3 – Скриммер нефтесборщик

Из выше представленного анализа можно сделать вывод о том, что на сегодняшний день не существует эффективного оборудования для ликвидации нефтяных отходов. В лучшем случае производится сжигание собранных отходов в установках прямого сжигания, типа «Вихрь». Но в связи с постоянно ужесточающимися требованиями к охране окружающей среды чрезвычайно актуальной задачей является разработка технологий более эффективной утилизации отходов нефти путём переработки, исключая вредные выбросы в атмосферу [2].

Наиболее эффективных оборудования для утилизации нефтяных отходов являются пиролизные установки, принцип действия которых основан на методе пиролиза. В отличие от прямого сжигания, метод пиролиза позволяет получать ценные газообразные и жидкие углеводороды и водород пригодные для применения в качестве высокоэнергетического и экологического топлива, при минимальном воздействии на окружающую среду.

Список литературы

1. Ермаков В.В. Определение класса опасности нефтешламов / В.В. Ермаков, А.Н. Сухоносова, Д.Е. Быков, Д.А. Пирожков // Экология и промышленность России. – 2008. – С. 14–16.
2. Коленчуков О.А. Перспектива использования пиролиза для утилизации отходов нефтяных производств / О.А. Коленчуков, Е.А. Соловьёв // Международное научное издание «Современные фундаментальные и прикладные исследования». – 2017. – №4(27). – С. 15-20.
3. Нефтесборщики и нефтесборное оборудование [Электронный ресурс]: статьи // Экологический советник. – Режим доступа: <http://www.nefteshlamy.ru/stat.php?id=19>.

СЕКЦИЯ №5.

ЭНЕРГЕТИКА И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.14.00)

КОНЦЕПЦИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО КОМПЛЕКСА ОБСЛУЖИВАНИЯ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ 10КВ

Александров Е.Д., Султанов Н.З.

Оренбургский государственный университет

В современном мире автоматизация занимает все больше места во всех сферах человеческой жизни. Являясь передовым краем науки, с ходом прогресса она позволяет решать насущные проблемы. Как показывает практика, электроэнергетика является одной из отраслей промышленности, в которой современные научные подходы и методы используются наиболее часто.

Протяженность линий электропередач в России составляет более 3 млн.км [1]. Выработка нормативного срока распределительных сетей составляет 70% [2]. Для их обслуживания требуется специально обученный персонал, с допуском к работе на высоте и с электрооборудованием находящимся под напряжением.

Для улучшения условий труда, уменьшения травматизма обслуживающего персонала и увеличения производительности разрабатывается концепция автоматизированного комплекса для обслуживания низковольтных линий электропередач, представленная на рисунке 1.

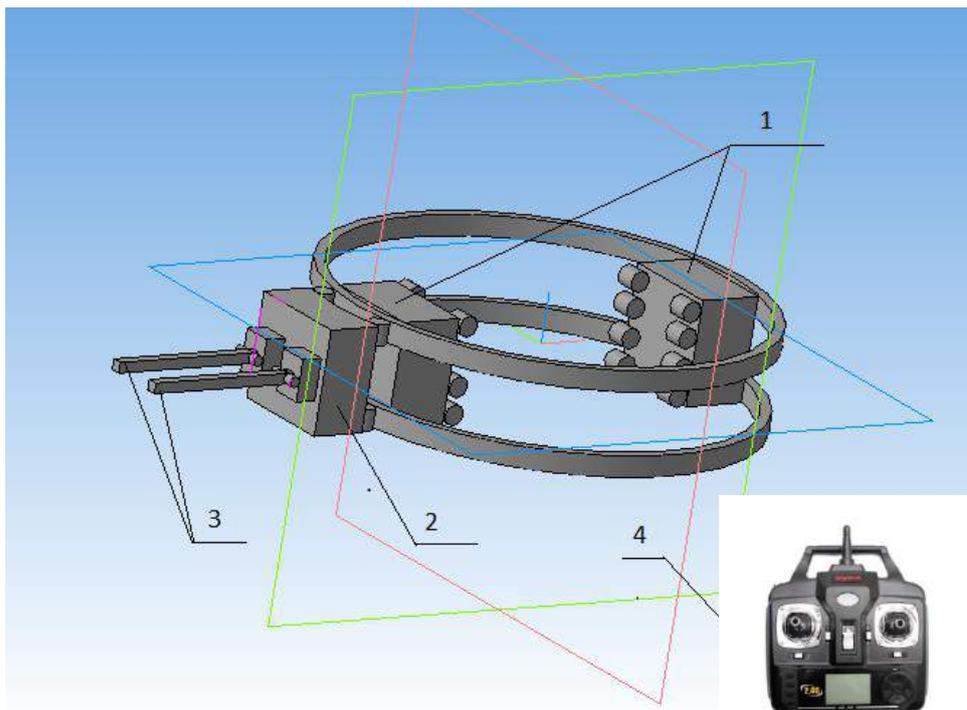


Рис.1. – Автоматизированный комплекс обслуживания ЛЭП

- 1 – блок перемещения комплекса в вертикальной плоскости,
- 2 – основной корпус с блоком вращения комплекса вокруг опоры ЛЭП,
- 3 – группа копирующих манипуляторов, 4 – пульт управления комплексом.

Концепция: разработка автоматизированного комплекса для замера наличия напряжения и обслуживания линий электропередач 6-10 кВ, которая позволит исключить участие человека в опасных видах работ с электрооборудованием на высоте и под напряжением и увеличить производительность.

В данном комплексе будет реализован весь функционал, который исполняет работник во время обслуживания низковольтных ЛЭП, таких как замер наличия напряжения, установка переносных заземляющих устройств, снятие и установка проводов. Управление будет осуществляться специалистом через пульт управления. Использование комплекса позволит избежать обязательного инструктажа перед работой для допуска к ней, и устранил травматизм работников, связанный с работой на высоте и с оборудованием под напряжением.

Комплекс будет устанавливаться на опору ЛЭП специалистом на уровне земли. Комплекс является разборным, соединение разборных частей будет выполняться с помощью замков с двух сторон на кольцах. Для работы оператор использует пульт управления и специальные перчатки для управления копирующими манипуляторами. Для его подъема по опоре используется колесная база, которая перемещает комплекс в вертикальной плоскости и далее надежно фиксируется. Для перемещения в горизонтальной плоскости комплекса используется еще одна колесная база, которая движется по кольцам. Непосредственно для обслуживания ЛЭП используются копирующие манипуляторы и комплект по обслуживанию ЛЭП. В комплект входят указатели напряжения, болгарка, клешни для установки переносного заземлителя.

Таким образом, комплекс будет способен полностью заменить человека на опасных для работы участках, при этом сэкономив время обслуживания ЛЭП и исключив травматизм работников.

Предполагается написание программного алгоритма для управления комплексом на базе контроллера Arduino uno и его последующего развития.

Список литературы

1. Куро Ж. Вопросы качества при передаче и распределении электроэнергии. Франко-российский семинар «Оптимизация и повышение качества электросетей». М., 2004.
2. Дубровин И.В. Износ электросетевой инфраструктуры в России. Масштабы и перспективы // Regnum информационное агентство: сетевой журнал. 2017. URL: <http://regnum.ru/news/2348996.html> (дата обращения: 04.12.2018).

СЕКЦИЯ №6.

ГОРНАЯ И СТРОИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.05.00)

СЕКЦИЯ №7.

МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.16.00)

СЕКЦИЯ №8.

ТРАНСПОРТ И СВЯЗЬ, КОРАБЛЕСТРОЕНИЕ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.22.00, 05.08.00)

СЕКЦИЯ №9.

АЭРО-КОСМИЧЕСКАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.07.10)

СЕКЦИЯ №10.

СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.23.00)

THREE-DIMENSIONAL PRINTING TECHNOLOGY IN CIVIL ENGINEERING

Дмитриева Н.К.

Петрозаводский государственный университет

The contemporary customer demand for housing is constantly increasing due to the expedient growth of human population. The widely practiced conventional approach in housing development and economic challenges experienced by the bigger portion of human population call for new ideas in civil engineering and construction technologies. Introduction of innovative technologies into the area of civil engineering should increase the speed of housing construction significantly. It sounds strange today, but 3- D printing construction technology may become basic soon.

According to the latest statistics, around 7 billion people inhabit the Earth today and about 4,5 billion of them reside in big cities. Therefore, more than 50% percent of the total population are urban citizens. If all goes the way it does now, 9.2 billion people will inhabit the planet by 2050. Most probably, they will choose to live in huge urban centers because of the proximity to their work places and due to the possibility to enjoy a more comfortable life. Agglomerations all around the world will grow like never seen before. The number of people looking for accommodation to work and live in will grow exponentially. It looks like a real problem waiting for its quick solution.

This challenge can be considered as a new opportunity come up with new approaches and to formulate new concepts on how new cities should be planned and developed. Such cities should generate less garbage and carbon dioxide, become smart and sustainable, ecologically friendly and safe.

The solution for many countries is to rebuild and expand existing residential developments. Some countries are already testing these ideas to be realized in the nearest future. They are, for example, South Korea (New Songdo City), China (Tianjin Eco-City), Abu Dhabi (Masdar City). Such innovative projects are very demanding and require huge financial investments and human intellectual abilities.

When a country becomes wealthier, it has the opportunity to build cities from scratch or, so to say, from ground zero, while the race of salaries comes along. At a certain point, the thoughtful and skillful implementation of the system involving cooperation of machines and construction technologies starts bringing considerable profit. Today numerous countries and their institutions are involved in the research of mechanized system's usage. The employment of new construction technologies in civil engineering industry can make the process of large settlements' development much cheaper. Some countries such as USA, Japan, and China invest a lot of money and human capital into the realization of this ambitious goal.

The basic idea of such innovative projects is to rely on methods on which 3D-printing process is based. For example, to print a tea cup we have to, first, make a virtual 3D-model of this object. Later the model will be materialized by a special printing machine layer by layer.

Modern prototypes of the concrete-using 3D-printers are able to build dynamic shapes of house-walls. The so called *Contour crafter* is a first 3D printer able to print houses in field conditions in a short period of time. Even though most of the *Contour crafter* operations are controlled by the built in computer system, this machine is not fully autonomous. A team of highly skilled workers is required to serve and maintain all the mechanisms involved into the process of construction.

In addition this technology requires the use of special construction vehicles. The 3D construction starts with the process of site leveling, afterwards, the craftsmen lay a solid concrete foundation. The *Contour crafter* runs on specially constructed rails. The machine is placed on top of them with the help of a truck crane.

To reach a specific point in the three-dimensional space and to provide movement of the 3-D printer three axes X, Y, and Z are required. The X-axis is defined by the direction of the rails. The Y-axis is defined by the height of the crane arm: 3D-printer becomes higher and higher during the process of construction. The maximal construction height reaches 6 m, which correlates with a 2-level house. The last axis is defined by the cross beam, which is connected to a print-head of the *Counter crafter*.

The 3D printing technology requires the use of special construction materials. In house construction industry it is a fast drying concrete. A construction machine (a mixer) brings it to the construction site, and then the

material is put into a special container connected to a print-head by special tubes. A computerized system of the *Counter* crafter controls all movements of the print-head.

The print head of the *contour crafter* machine is very mobile and can be twisted into different positions. The 3D-printer is used to build up both load-bearing and standard walls. Both types of the walls have numerous holes and openings, which can be used for different installments and nets. Such “unconventional” wall structure saves them from drilling. The print-head runs from one side of the wall to another, applying construction material layer by the layer.

Upon finishing the first level of the structure, such elements as doors and window lintels are installed. That is the moment when a robotic arm of the special crane comes into play. It can grab, transfer and build in the above mentioned elements. The robotic arms are also involved into the process of floor installment. Such traditional contraction elements as concrete plates, concrete slabs or special metal structures rolled by mechanized robotic arms are part of the 3D construction process. Thereafter, a layer of concrete is poured on top of this metal structure to make a monolithic floor. Upon this procedure the 3D-printer is ready to continue its work. The machine work is complete after preparing the base for the future roof; thereafter, the team of craftsmen starts finishing the house.

Let’s look at the economic effectiveness of the 3D-printing technology on the example of the 2-level house with the accumulative floor space of 110 square meters. This house is compared to the same size structure built with the use of traditional construction technologies and a team of 4 brick layers.

Table 1

Characteristics	Brick layer (workers)	3D-printer operator
Number of workers	4	1
Productivity	6 cubic meters of bricks per shift	1 house per shift
Duration of work	20 shifts	1 shift
Salary	150 000 RUB	<<150 000 RUB

A team of 4 brick layers is needed to construct a house of the targeted size. At the same time, only one 3D-printer operator is employed in the similar type of work.

A team of 4 workers lays 6 cubic meters of bricks per shift and finishes the work in 20 shifts. Only one 3D-printer operator erects a complete house during one shift.

The income of the team of workers exercising traditional construction technologies amounts to 150 000 rubbles. The salary of the operator is not defined yet, but if to approach this question technically and to divide the salary of the brick layers’ team by 20 shifts then 1 shift of the 3D-printer operator might cost about 7 500 rubbles. In is essential to mention that this technology has both advantages and disadvantages.

Table 2

Advantages	Disadvantages	Challenges
The increase in the speed of house construction development.	The limited height of the building	Rising unemployment among construction workers.
The decrease in the working costs	Specially organized construction site	A need to develop new construction materials fitting for 3D-printer.
A great potential for future construction technologies’ evolvement	Typical architectural structure of the buildings	High skilled workers

This technology increases the speed of house construction and reduces cost of erected houses. On the other hand elevates the number of unemployed people and asks for workers with special engineering skills. In addition it requires development of the special construction site and elaboration of modernized construction materials fitting for 3D printing technology. At this stage of its development 3D printing construction technology can provide people with typical and limited in size and height structure, but it definitely has a great potential in solving housing problems of the growing population.

Based on everything mentioned above we can ascertain that this construction technologies has a promising future for every developing country including Russia. The final construction products are typical by the looks.

References

1. Canadian Wood Frame House Construction: Canada Mortgage and Housing Corporation, 3d edition, revised, 2014. - 351 p.
2. Low income housing [Электронный ресурс] // CONTOUR CRAFTING Robotic Construction Systems URL: <http://www.contourcrafting.org/low-income-housing>
3. Top ten construction technologies [Электронный ресурс] // URL: <https://www.raconteur.net/business/top-ten-construction-innovations>
4. Ten futuristic construction technologies [Электронный ресурс] // URL: <https://science.howstuffworks.com/engineering/structural/10-futuristic-construction-technologies1.htm>

БЕТОНЫ НА ОСНОВЕ ТОПЛИВНОГО ШЛАКА КОСТРОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Русина В.В., Соколов А.А., Рябиков В.М.

ФГБОУ ВО Костромская ГСХА

Перед промышленностью строительных материалов стоят задачи развивать производство эффективных строительных материалов, полнее использовать вторичное сырье. Необходимо подходить к использованию вторичных ресурсов, рассматривая их не как отходы производства, а как ценное сырьё, источник расширения сырьевой базы.

Среди промышленных отходов одно из первых мест по объёму образования занимают золы и шлаки от сжигания твердых видов топлива (уголь разных видов, горючие сланцы, торф). Огромные количества золы и шлака скопились в отвалах, занимающих ценные земельные угодья. Содержание золошлаковых отходов требует значительных затрат. В то же время золы и шлаки являются материалами, прошедшими высокотемпературную обработку и получившими специфические свойства, предопределяющие возможность их эффективного использования в производстве различных строительных материалов

В условиях Костромской области актуально вовлечение в строительное производство топливного шлака, образующегося в котельных установках региона, при сжигании каменного угля (Казахстан, г. Шубарколь, угольный Шубаркольский разрез). В настоящее время это техногенное сырье не находит рационального применения и удаляется в отвалы. Поэтому изучение свойств топливного шлака из отходов Костромской области с целью его дальнейшего использования, является актуальной задачей.

Цель работы - исследование вышеназванного отхода, для оценки его пригодности в качестве минеральной добавки.

Топливный шлак Костромской области - сыпучий кусковой материал с частицами неправильной формы серо-черного цвета, с включением желтых и белых зерен. Размер частиц, преимущественно, 20-40 мм. Однако встречаются куски размером до 70 мм, имеющие серый оттенок.

В работе использован молотый в шаровой мельнице шлак. Свойства измельченного шлака представлены в таблице 1.

Таблица 1

Основные свойства шлака

Внешний вид	Насыщенная плотность кг/м ³	Средняя плотность кг/м ³	Истинная плотность кг/м ³	Остаток на сите №008, 5%
Порошок, чёрного цвета	945	1846	2780	11,3

Химический состав исследуемого топливного шлака установлен в Белгородском государственном технологическом университете имени В.Г. Шухова (таблица 2).

Химический состав шлака

Оксиды	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	TiO ₂	K ₂ O	Na ₂ O	SO ₃	P ₂ O ₅	MnO
Масс. %	59,8	30,05	3,27	1,08	1,37	1,3	1,28	0,183	1,09	0,12	0,07
Станд. откл. %	0,25	0,23	0,09	0,05	0,06	0,06	0,06	0,01	0,05	0,006	0,0035

Как известно, химическая активность является наиболее важным свойством топливных шлаков, обуславливающих возможность их применения в составе вяжущих веществ и бетонов. При этом, одним из основных компонентов минеральной части углей, определяющих возможность и условия практического применения (в составе вяжущих веществ и бетонов) топливных отходов, является оксид кальция. Однако это характерно лишь для высококальциевых зол, содержащих свободные оксиды кальция и магния. Как видно, исследуемый шлак почти не содержит CaO_{св} и MgO_{св}. Между тем, как показали наши исследования, при введении в бетонную смесь до 20% (от массы цемента) шлака, прочность пропаренного бетона возрастает почти в 2 раза по сравнению с бездобавочным составом.

Вероятно, это обусловлено аморфными компонентами шлака, способными связывать гидроксид кальция твердеющего цементного камня с образованием нерастворимых соединений. В свою очередь, накопление нерастворимых новообразований даёт возможность гидравлического твердения портландцемента со шлаком. Кроме того, как известно, водотепловая обработка (том числе и пропаривание при нормальном давлении) резко увеличивает активность всех аморфных фаз зол и шлаков. Продуктами взаимодействия аморфных фаз с Ca(OH)₂ при повышенных температурах являются гидросиликаты кальция состава CaO×SiO₂×nH₂O и гидроалюмосиликаты кальция (гидрогранаты).

Однако необходимо отметить что дальнейшее увеличение расхода шлака приводит к некоторому снижению прочностных показателей бетона. Безусловно, это связано с ухудшением удобоукладываемости бетонной смеси, содержащей шлак в количестве более 20%. Введение в шлакобетонную смесь гиперпластификатора «Хедитал ГП-9 альфа Б» в количестве 1,3% от массы цемента с одновременной оптимизацией тонкости помола, позволила поднять прочность шлакобетона до 40 МПа и более.

Таким образом, выполненные эксперименты показали не только возможность, но и целесообразность использования топливного шлака Костромской области в качестве минеральной добавки. Исследованиями установлено, что в структурообразовании принимает участие не только клинкерная составляющая вяжущего, но и шлаковая.

Топливный шлак начинает активно участвовать в структурообразовании цементного камня. Происходит взаимодействие свободной гидроокиси кальция с составляющими шлака и образуются волокнистые гидросиликаты кальция группы CSH (В).

Как известно, цементы с минеральными добавками характеризуются пониженным тепловыделением. Это открывает большие перспективы использования бетона, содержащего шлак для массивного (в частности гидротехнического) строительства, так как повышенное тепловыделение при твердении вызывает трещинообразование.

И наконец, значительное увеличение прочностных показателей бетона на портландцементе с добавкой топливного шлака при тепловлажностной обработке предопределяет целесообразность его применения на заводах сборного железобетона.

Список литературы

1. Чулкова И.Л., Пастушенко И.В., Парфенов А.С. Строительные композиты на основе местного техногенного сырья// Технология бетонов. 2014. №3 (92). С. 12-13.
2. Барахтенко В.В., Бурдонов А.Е., Зелинская Е.В., Толмачева Н.А., Головнина А.В., Самороков В.Э. Исследование свойств современных строительных материалов на основе промышленных отходов // Фундаментальные исследования. 2013. №10-12. С.2599-2603.

3. Мингалеева Г.Р., Шамсутдинов Э.В., Афанасьева О.В., Федотов А.И., Ермолаев Д.В. Современные тенденции переработки и использования золошлаковых отходов ТЭС и котельных // Современные проблемы науки и образования. 2014. №6. С. 225.
4. Яценко Е.А., Грушко И.С., Гольцман Б.М. Опыт создания строительных материалов на основе зол и шлаков тепловых электростанций // Научное обозрение. 2014. №9-2. С. 443-448.

СЕКЦИЯ №11.

ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.17.00)

СЕКЦИЯ №12.

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ПРОДУКТОВ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.18.00)

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ПРОРОЩЕННЫХ ЗЕРЕН ЯЧМЕНЯ НА ДИНАМИКУ КИСЛОТОНАКОПЛЕНИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ КИСЛОМОЛОЧНОГО ПРОДУКТА

Михалева Е.В., Лопаницына М.А.

ФГБОУ ВО ПГАТУ, РФ, г. Пермь

Вопрос здорового питания в настоящее время вынесен на государственный уровень. Создание новых продуктов питания, сбалансированных по составу и свойствам, а также обогащенных многофункциональными ингредиентами позволяет решить данную проблему [4].

Функциональный пищевой продукт – специально предназначенный продукт для регулярного употребления в составе пищевых рационов всеми возрастными группами здорового населения. Такой продукт обладает научно аргументированными свойствами, снижающими опасность развития заболеваний, связанных с питанием, а также свойствами, покрывающими имеющийся недостаток питательных веществ в организме человека. При этом за счет наличия в их составе функциональных пищевых ингредиентов сохраняется и улучшается здоровье человека [3].

Внесение в кисломолочные продукты функциональных ингредиентов оказывает положительное воздействие на человека, в том числе на физическое развитие, сокращение количества болезней (в том числе аллергией), укрепление иммунной системы и восстановление микробиоценоза кишечника [8]. Растительные составляющие, вносимые в кисломолочные продукты питания, придают им определенные полезные качества. Кроме того способ обогащения продуктов растительными компонентами экономически выгоден и легко применим в производстве [2,6].

В организм человека поступают питательные элементы в легкодоступной форме, активная ферментная система, микро и макроэлементы и большое количество антиоксидантов при использовании проростков злаков в пищу. Данные вещества встроены в ткань растений, где находятся в сбалансированном количестве и соотношении, что позволяет возвращать человеку истинное здоровье [1,3,7].

Цель - разработка технологии кисломолочного продукта, с добавлением пророщенных зерен ячменя.

Для достижения поставленной цели исследования были поставлены следующие задачи:

- установить дозы вносимых в продукт пророщенных зерен ячменя;
- провести органолептическую, физико-химическую и структурно-механическую оценку качества готового продукта;
- подобрать технологию производства продукта;

Материал и объекты исследований

Объектом исследований явились:

- молоко коровье нормализованное;
- бактериальная закваска, включающая молочно-кислые бактерии *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus Bulgaricus*.
- пророщенные зерна ячменя.

Экспертизу качества и оценку технологических свойств молока пастеризованного, проводили в лаборатории «Молока и мяса» на кафедре садоводства и перерабатывающих технологий, ФГБОУ ВО «Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д.Н. Прянишникова» в соответствии с требованиями нормативной документации.

При определении органолептических, физико-химических, биохимических, структурно-механических и микробиологических показателей использовали стандартные и общепринятые методики.

Характеристика используемой закваски: компания производитель - Chr. Hansen Дания; Активность культуры: 4 часа (43°C, 0,02 %); pH 4,6-4,9; Микробиологические показатели: БГКП в 10 г – отсутствуют; патогенные микроорганизмы, в т.ч. Сальмонеллы в 100 г – отсутствуют; дрожжи и плесени, КОЕ/г, не более – 5; *Staphylococcus aureus* в 10 г – отсутствуют; Клеточная концентрация - Мин. 1×10^{10} бак/г. Состав: *Streptococcus thermophiles*, *Lactobacillus delbrueckii ssp. Bulgaricus*.

Температура сквашивания 42-45°C при использовании данной закваски является оптимальной. Оптимальная предельная кислотность 75-80°Т.

Характеристика используемых пророщенных зерен:

В качестве обогащающей добавки для кисломолочного продукта использовались проростки ячменя, с длиной проростка 2-4 мм, промышленного производства, произведенных по ТУ 9735-008-81138312-07 Производитель НПЦ «Росток» Препарат пророщенных зерен соответствует следующим требованиям по микробиологическим показателям: КМАФаНМ, КОЕ/г, 5×10^3 ; БГКП не допускаются в 0.01 г; патогенные в т.ч сальмонеллы в 25 г - не допускаются; *V.cereus* в 0.1 г - не допускаются, плесени, КОЕ/г - не более 50.

Результаты исследования

Первоначальным этапом исследования кисломолочного продукта с пророщенными зернами ячменя стал подбор дозы пророщенных зерен ячменя с целью получения продукта, обладающего хорошими органолептическими и физико-химическими свойствами. Для этого в пастеризованное молоко вносили пророщенные зерна ячменя - 2, 4, 6, 8% и закваску. Каждый час проводили измерение титруемой и активной кислотности. Результаты полученных данных отражены на рисунках 1 и 2 соответственно.

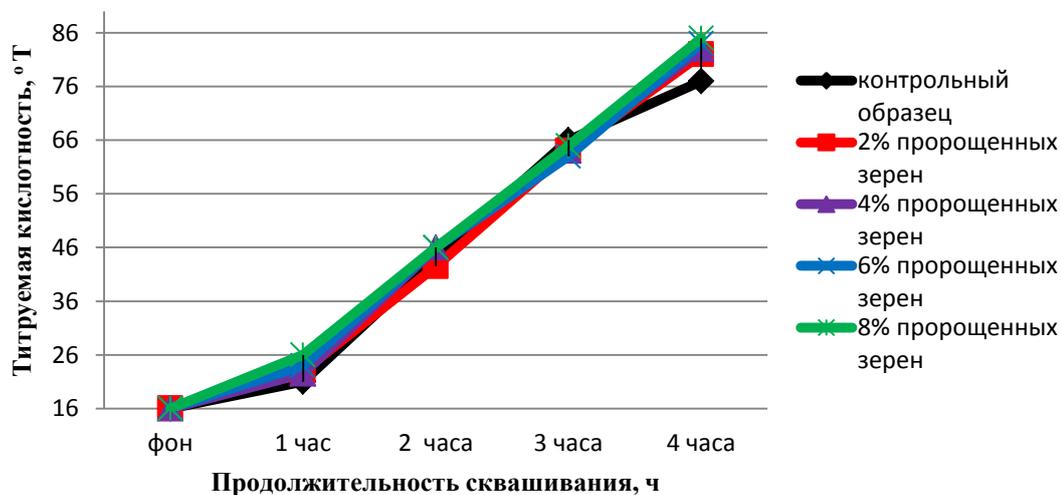


Рисунок 1. Изменение титруемой кислотности

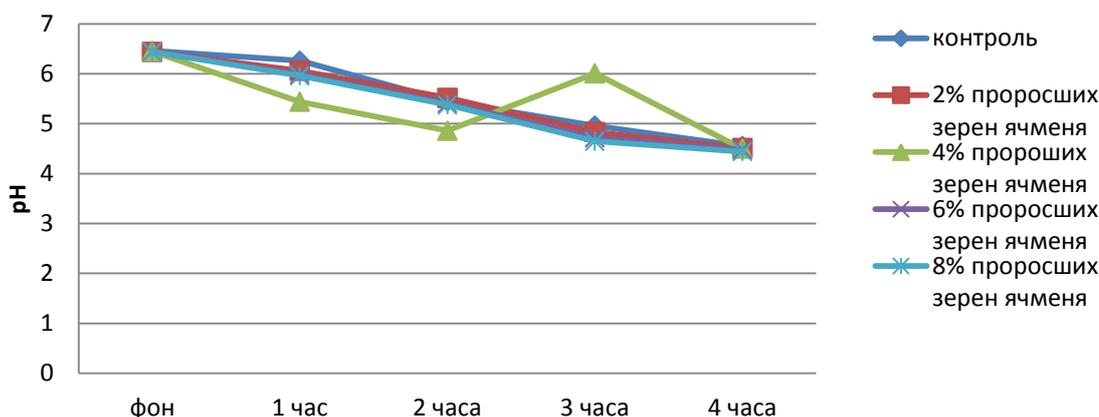


Рисунок 2. Изменение рН в процессе сквашивания

Из рисунков видно, что при внесении пророщенных зерен произошло незначительное увеличение титруемой кислотности и сокращение значения рН. В образцах с массовой долей проростков 6 и 8% формирование сгустка наблюдалось через 3 часа сквашивания, 2% и 4% через 3,5 часа, в контрольном образце через 4 часа. По результатам исследования был сделан вывод, что применение пророщенных зерен ячменя при производстве кисломолочного напитка в качестве обогащающей добавки не приводит к резкому увеличению кислотности продукта. Данный фактор играет важную роль при промышленном производстве разрабатываемого продукта.

Далее была изучена влагоудерживающая способность сгустка при различной массовой доле внесения пророщенных зерен ячменя в кисломолочный продукт. Данное исследование отражено на рисунке 3.

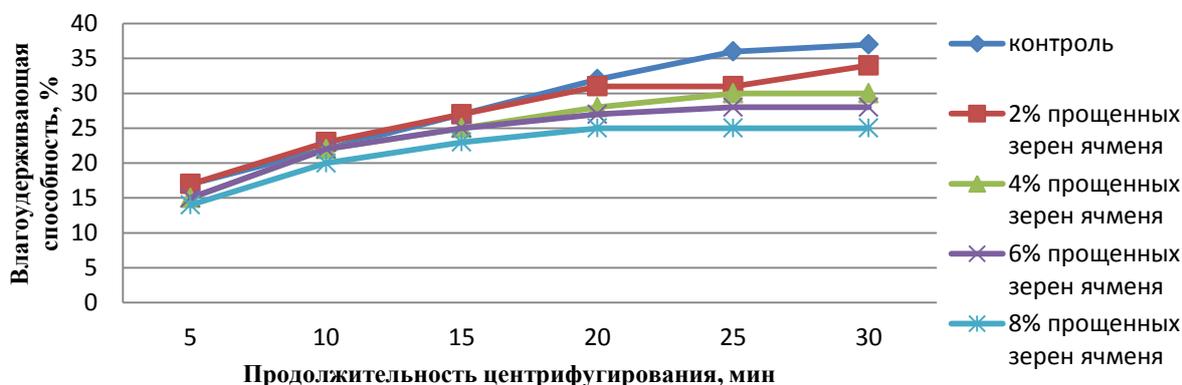


Рисунок 3. Влагоудерживающая способность сгустка

В результате полученных данных можно констатировать следующее: влагоудерживающая способность возрастает с повышением массовой доли пророщенных зерен ячменя в образцах, при этом объем сыворотки выделившейся в ходе центрифугирования соответственно уменьшается. В первую очередь, это связано с увеличением общей массовой доли сухих веществ в образцах. А так же может быть связано с тем, что в пророщенных зернах содержатся вещества обладающие влагоудерживающей способностью, а именно: остатков крахмала, не подвергшиеся гидролизу в процессе прорастания зерна; целлюлозы, гемми-целлюлозы [2].

В связи с добавлением в кисломолочный продукт пророщенных зерен ячменя, в состав которых входят вещества способные удерживать воду, в исследуемых образцах наблюдается увеличение влагоудерживающей способности по сравнению с контрольным образцом.

В последующем была проведена органолептическая и дегустационная оценка готового продукта. Данные исследования приведены в таблице 1 и на рисунке 4.

Таблица 1 – Органолептические показатели кисломолочного продукта с добавлением пророщенных зерен ячменя

Образец	Вкус и запах	Цвет сгустка	Консистенция
Контрольная проба	Чистый кисломолочный, без посторонних привкусов и запахов	Белый	Плотный сгусток, однородная консистенция
Массовая доля зерен 2%	Чистый кисломолочный, без посторонних привкусов и запахов	Белый	Плотный сгусток, однородная консистенция
Массовая доля зерен 4%	Кисломолочный, с легким «растительным» привкусом зерен	Белый со слегка кремовым оттенком	Плотный сгусток, однородная консистенция
Массовая доля зерен 6 %	Кисломолочный, с легким «растительным» привкусом зерен	Белый с кремовым оттенком	Плотный сгусток, однородная консистенция
Массовая доля зерен 8%	Кисломолочный, с выраженным «растительным» привкусом зерен	Кремовый	Сгусток плотный с незначительным отделением сыворотки, однородная

Проведя анализ таблицы 1 можно сделать вывод: наиболее приятным кисломолочным вкусом с легким «растительным» привкусом зерен и хорошей консистенцией, с плотным сгустком, без отделения сыворотки обладают образцы с массовой долей зерен 4% и 6%.

Для определения оптимального по органолептическим свойствам образца была проведена дегустация. На основании проведенной дегустации была построена профилограмма оценки органолептических свойств образцов представленная на рисунке 4

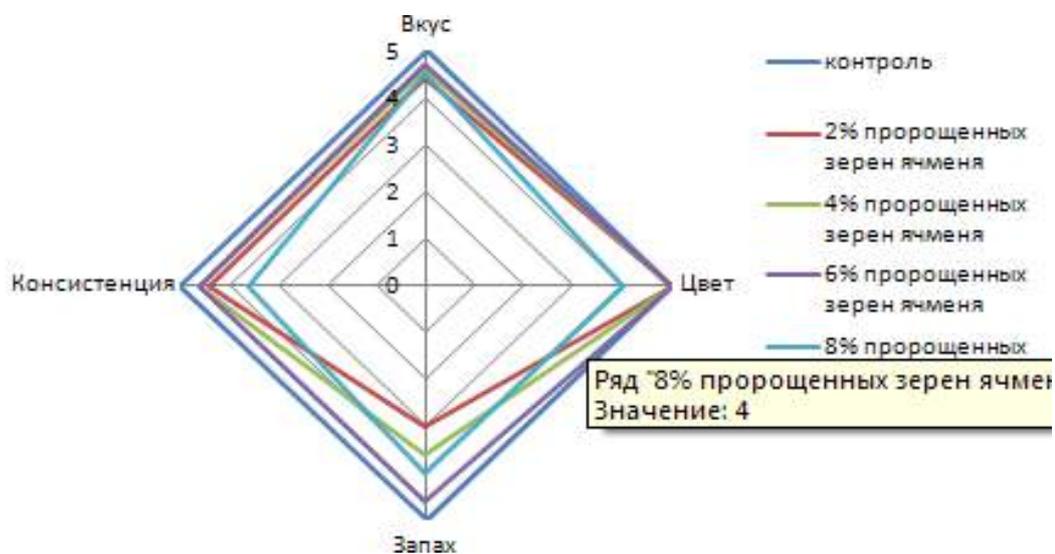


Рисунок 4. Дегустационная оценка исследуемых образцов

Максимальное количество баллов согласно дегустации набрал исследуемый образец с 6 % пророщенных зерен ячменя, он обладает лучшими органолептическими свойствами по сравнению с другими образцами.

Разработана технология производства кисломолочного продукта. При разработке новой технологии в состав кисломолочного продукта вошли компоненты которые придали продукту функциональные свойства, а именно проросшие зерна ячменя в разных соотношениях [3].

Технологический процесс получения кисломолочного продукта с пророщенными зернами ячменя термостатным способом осуществлялся в последовательности представленной на рисунке 5 и в соответствии с составленной рецептурой приведенной в таблице 2.

Таблица 2 - Рецепттура кисломолочного продукта с пророщенными зернами ячменя

	Массовая доля сухих веществ	Массовая доля белка	Массовая доля жира	Кг на 100 кг смеси	Кол-во сухих веществ, кг	Кол-во абсолютного белка, кг	Кол-во абсолютного жира, кг
Молоко нормализованное закваска пророщенные зерна	12,50	2,75	2,50	84,00	10,50	2,3	2,1
Закваска	15,00	-	-	1,00	0,15	-	-
Пророщенные зерна	98,00	10,50	-	16,00	12,98	0,63	-
Итого	-	-	-	101,00	23,63	2,94	2,1

Технология производства кисломолочного продукта обогащенными пророщенными зернами ячменя включает в себя ряд последовательных операций[2].

Приемка, охлаждение и промежуточное хранение при $t 4^{\circ}\text{C}$ не более 12 ч. молока сырья

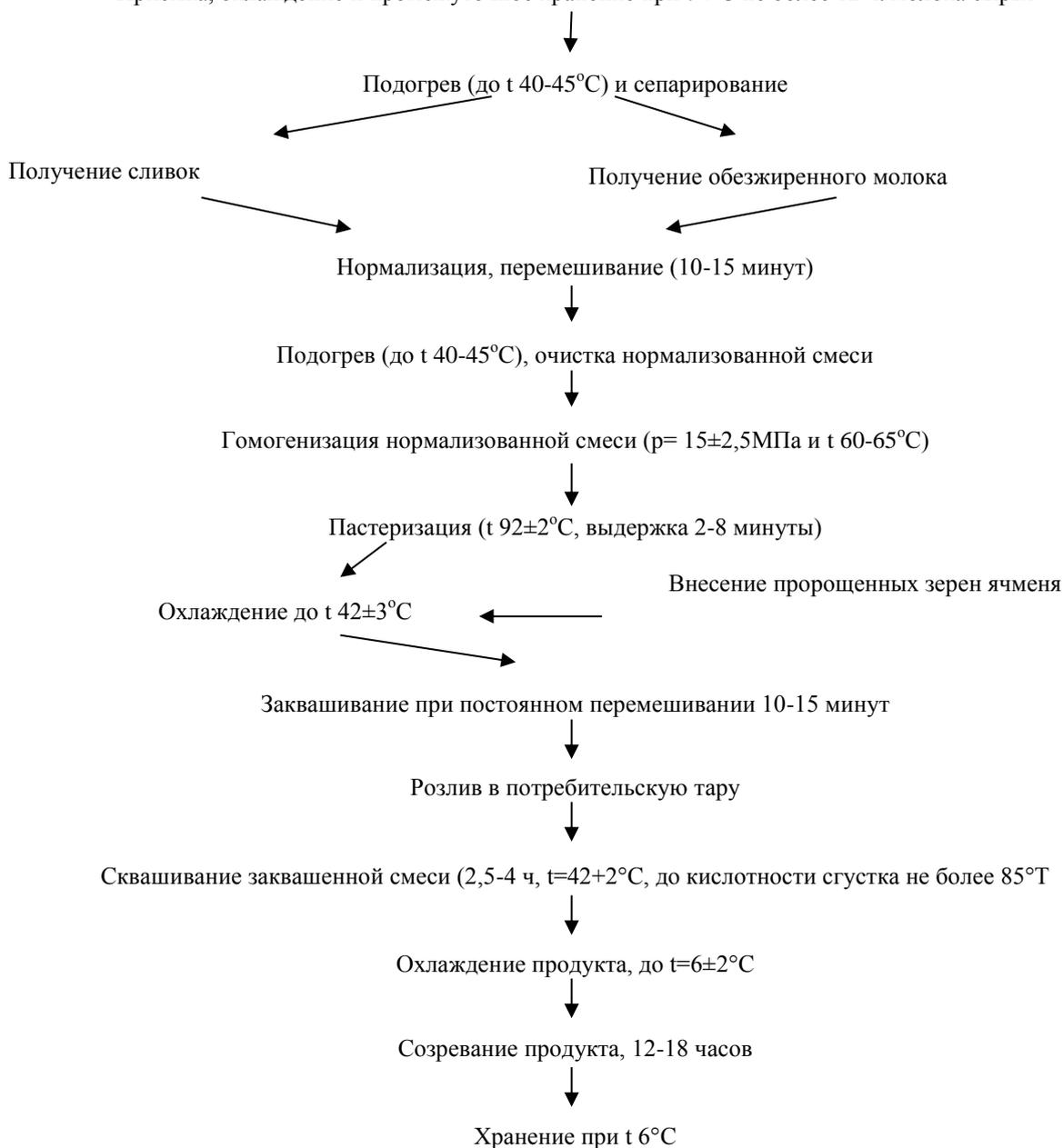


Рисунок 5. Технологическая схема производства

Разработанная технология позволяет улучшить структуру питания населения за счет использования функциональных ингредиентов, способствующих адаптации организма человека к неблагоприятным внешним условиям, удовлетворить физиологические потребности человека в пищевых веществах, а также расширить ассортимент синбиотических продуктов на потребительском рынке.

Выводы.

1. Проведя исследование влияния пророщенных зерен ячменя на динамику кислотонакопления в процессе сквашивания было определено, что при увеличении количества вносимых зерен в образцах наблюдается незначительное повышение титруемой кислотности и снижение величины pH.

2. Определено влияние внесения пророщенных зерен ячменя на влагоудерживающую способность сгустков. Сделан вывод, что повышение влагоудерживающей способности сгустков наблюдается при увеличении массовой доли пророщенных зерен ячменя.

3. При проведении органолептического и физико-химического исследования было установлено, что внесение пророщенных зерен ячменя положительно влияет на качество кисломолочного продукта. На основании проведенных исследований, выбран наиболее удачный образец с массовой долей пророщенных зерен ячменя 6%.

4. Установлены технологические параметры производства разрабатываемого продукта.

Список литературы

1. Жукова, Л.П. Молочно-растительный напиток со злаковыми культурами /Л.П. Жукова, Н.Н. Толкунова, Э.Г. Жукова // Молочная пром-сть. 2007. -№9.-С. 61.
2. Захарова Л.М. Исследование технологических параметров производства функционального кисломолочного продукта / Л.М. Захарова, С.В. Орхова, М.А. Захаренко, С.С. Лозманова // Техника и технология пищевых производств. – 2012. - №2.
3. Проростки растений - живая еда [Электронный ресурс]: журнал - Режим доступа: <http://avanTiediaclub.kiev.ua/>— Загл. с экрана.
4. Шеламова, Н.А. Состояние продовольственного рынка России [Электронный ресурс] / Н.А. Шеламова, О.В. Черкасова. // Агропродовольственная политика России. — Электрон. дан. — 2017. — № 5. — С. 35-44. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/journal/issue/302338>. — Загл. с экрана.
5. Ячмень и его полезные свойства [Электронный ресурс]: журнал - Режим доступа: <http://diamart.su/>— Загл. с экрана.
6. Ahmed LA., Ahmed A.W.K., Robinson R.K. //Journal of the Science of Food and Agriculture.-1997.-S. 64-74.
7. Ebringer L., Ferencik M., Lahitova N., Kacani L. and Michalkova D.//World Journal of Microbiology and Biotechnology. 11-1995, S.294
8. Salminen S., Ouwehand A.C., Isolauri E. Clinical application of probiotic bacteria // Int. Dairy J.- 1998.- V. 8.- №5/6.- P. 563-572

СЕКЦИЯ №13.

ТЕХНОЛОГИЯ МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЙ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.19.00)

СЕКЦИЯ №14.

ПРИБОРОСТРОЕНИЕ, МЕТРОЛОГИЯ, РАДИОТЕХНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.11.00, 05.12.00)

СЕКЦИЯ №15.

ЭЛЕКТРОТЕХНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.09.00)

СЕКЦИЯ №16.

БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА, ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ, ОХРАНА ТРУДА И ЭКОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.26.00)

ПУТИ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ОТХОДОВ

Андронов А.В., Чупров В.Т.

Сыктывкарский лесной институт (филиал) ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им. С. М. Кирова» (СЛИ), РФ, г. Сыктывкар

В металлургии при выплавке металла и при сжигании топлива образуются отходы в виде металлургического и топливного шлака, золы, огнеупоров и горелой земли. Накопление отходов в отвалах занимают большие площади и нарушают экологию. В то же время отходы металлургии являются ценным сырьем для производства цемента, теплоизоляционных материалов, удобрений и других материалов. Утилизация отходов решает экономические задачи предприятия и улучшает экологию региона.

Цель исследования – обоснование и разработка ресурсосберегающей экологичной технологии использования отходов металлургии.

Задача исследования – выявление факторов, влияющих на процессы утилизации шлака и золы.

При выплавке металлов и сгорании топлива, в зависимости от состава веществ, образуются кислые, щелочные (основные) и нейтральные шлаки. От степени кислотности и степени щелочных свойств зависят текучесть и температура плавления шлаков, являющиеся важными характеристиками при их переработке из расплавов. В зависимости от марки, выплавляемой стали, используемой руды и флюсов в химическом составе металлургических шлаков содержится 35-47% оксида кремния, 9-16% оксида алюминия, 30-50% оксида кальция и небольшой процент – оксида магния, оксида марганца и оксида железа. В шлаке цветной металлургии помимо этих веществ содержатся оксиды меди, кобальта, никеля, цинка, свинца, кадмия и других металлов. Шлаки – ценное сырье для изготовления легких железобетонных конструкций, теплоизоляционных материалов, используются шлаки в производстве цемента, шлакопортландцемента, удобрений и других материалов.

Металлургические шлаки используются в качестве вяжущего вещества, твердеющего в воде и на воздухе при производстве шлакопортландцемента. Шлак, содержащий активные вещества улучшает технические свойства цемента, повышает прочность, изготовленных из него строительных конструкций, позволяет сократить расход цемента на 5% при производстве железобетонных конструкций. Доменные шлаки при производстве шлакопортландцемента заменяют глину, снижают расход известняка, увеличивают объем производства цемента до 2-х раз, снижают расход энергии на 40 %.

Прогрессивная технология производства пемзы из доменных шлаков.

Шлаковая пемза применяется в производстве легких бетонов и теплоизоляционных засыпок и является пористым наполнителем бетонных конструкций, она получается вспучиванием расплавов металлургических шлаков при их быстром охлаждении ограниченным количеством воды с последующей кристаллизацией и отжимом образующейся пористой массы. Качество получаемой пемзы зависит от прочности, морозо- и теплостойкости, жаростойкости и других свойств, зависящих от ее пористости. Пары в шлаке образуются при взаимодействии с водой сульфидов металлов, находящихся в шлаке. Вода участвует в реакции газообразования, охлаждает, повышает вязкость шлака и удерживает газы. Для правильной организации процесса получения необходимой структуры требуется изучение образования пор, влияющих на прочность полученного материала. Чем выше размер пор, тем ниже прочность. Пары образуются при взаимодействии с водой сульфидов кальция, магния, марганца, железа и оксидов этих элементов, находящихся в шлаке. Химическая реакция между ними проходит в два этапа. На первом этапе сульфид кальция соединяется с водой и образуется оксид кальция (CaO) и сероводород (H₂S) химическая реакция взаимодействия кальция с водой



На втором этапе сероводород соединяется с кислородом, содержащимся в воздухе и образуется вода и диоксид серы.



Диоксид серы разрывает структуру расплава, образуются микроскопические образования (поры). Химическая реакция между сульфидом магния и водой при вспучивании расплава шлака при его быстром охлаждении водой с последующей кристаллизацией протекает в два этапа. На первом этапе сульфид магния соединяется с водой и образуется оксид магния и сероводород. Затем сероводород соединяется с кислородом, содержащимся в атмосфере. Образуется вода и сероводород.

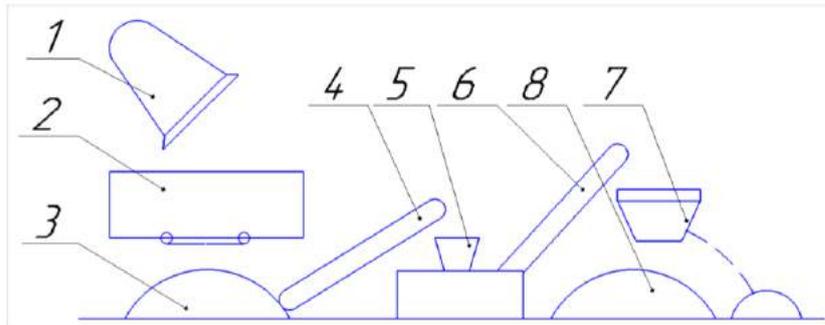


Аналогично проходят реакции взаимодействия с водой сульфидов марганца и железа с образованием воды, сероводорода, образующего поры в пемзе. Для достижения максимальной прочности шлаковой пемзы необходимо добиться 40-60% (по массе) пористых образований. Знание закономерности протекания химических реакций поможет правильной организации процесса охлаждения шлака оптимальным количеством воды, обеспечит необходимое охлаждение агента, что повысит вязкость при оптимальных размерах микроскопических образований, влияющих на прочностные свойства материала.

Применение шлаковой пемзы в качестве заполнителя для производства строительных и теплоизоляционных материалов позволяет снизить массу ограждающих конструкций зданий на 10-15% (по сравнению с кирпичными), на 15-20% уменьшить расход цемента.

Способы получения шлаковой пемзы:

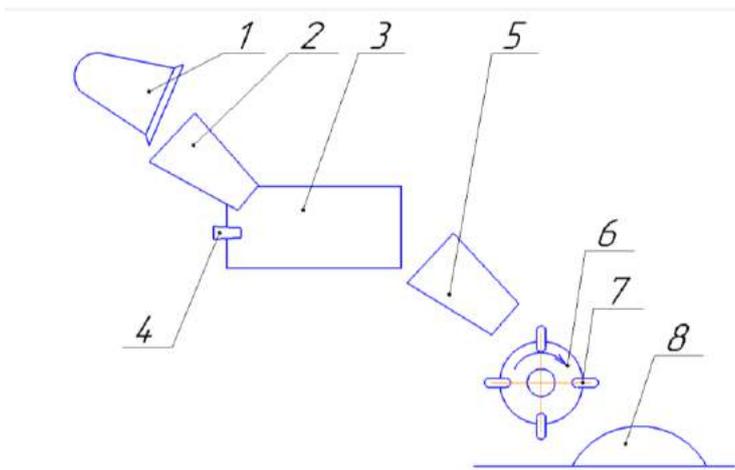
Схема производства пемзы бассейнным способом показана на рисунке 1.



1 – ковш, 2 – ванна-бассейн, 3, 8 – склад, 4,6 – конвейер, 5 – дробилка, 7 – грохот
Рисунок 1 – Схема производства пемзы бассейнным способом

Шлак с температурой 1260-1320⁰С из ковша 1 сливается в ванну-бассейн, обрабатывается водой под давлением 0,08-0,1 МПа. Расход воды составляет 0,2-0,4 м³/т шлака. После вспучивания получившаяся масса подается на промежуточный склад 3, охлаждается в течение 3-5 часов до 100-150⁰с и ленточным конвейером 4 подается в дробилку 5. После дробления производится сортировка измельченного материала на грохоте 7. Сортированная по фракциям пемза хранится на складе готовой продукции 8. Недостатком бассейнного способа получения пемзы является выделение сернистых газов, оказывающих неблагоприятное влияние на окружающую среду.

Схема припечного барабанного способа получения пемзы показана на рисунке 2.



1 – ковш, 2,5 – желоб, 3 – ванна, 4 – насадок, 6 – барабан, 7 – ребра, 8 – склад готовой продукции
Рисунок 2 - Схема припечного барабанного способа получения пемзы

Горячий шлак из ковша 1 сливается по желобу 2 в приемную ванну 3, где вспучивается под воздействием струй воды, выходящим из насадка 4 под давлением до 0,8 МПа. Вспученная масса по желобу 5 подается на лопастной барабан 6, на наружной поверхности которого имеются перфорированные полые ребра 7, вода подается вовнутрь барабана, за счет вращения барабана отбрасываются на цилиндрическую поверхность и через отверстия в ребрах 7 разбивает шлак на гранулы. Готовая пемза собирается на складе готовой продукции 8. Благодаря короткому контакту горячих шлаков с водой происходит небольшое выделение сернистых газов, поэтому данный способ получения пемзы эффективнее и экологичнее бассейнового метода производства.

Выводы:

1. Содержание отвалов требует значительных средств, в то же время золошлаковые отходы являются загрязнителями окружающей среды. Использование отходов металлургии имеет большое экономическое и экологическое значение.
2. Изучение закономерностей протекания химической реакции между химическими элементами, входящими в состав материала, поможет повышению качества получаемого сырья из шлака и золы.
3. Химический состав и физические свойства металлургических и топливных шлаков и золы влияют на прочностные характеристики и эксплуатационные свойства получаемых стройматериалов на их основе
4. Наличие соединений фосфора, кальция, магния и различных микроэлементов в доменных шлаках позволяет их использование для производства минеральных удобрений в форме муки.

Список литературы

1. Бобович, Б. Б. Переработка промышленных отходов [Текст] : учебник для вузов / Б. Б. Бобович. – Москва : СП Интернет Инжиниринг, 1999. – 445 с.
2. Болдырев, А. С. Использование отходов в промышленности строительных материалов [Текст] / А. С. Болдырев, А. Н. Люсов, Ю. А. Алехин. – Москва : Знание, 1984. – 64 с.
3. Маннанова, Г. В. Техника и технология утилизации твердых отходов [Текст] / Г. В. Маннанова. – Москва : Знание, 2007. – 24 с.

СЕКЦИЯ №17.

ИНЖИНИРИНГОВЫЕ И НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И ПЛАТФОРМЫ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.13.12)

СЕКЦИЯ №18.

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА И МЕНЕДЖМЕНТ,СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.02.22, 05.02.23)

СЕКЦИЯ №19.

НАНОТЕХНОЛОГИИ И НАНОМАТЕРИАЛЫ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.16.08)

СЕКЦИЯ №20.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.25.05)

WEB-ORIENTED CACHING SYSTEMS

Романов А.С., Шейнов Н.Г., Мифтахов В.А.

РУТ (МИИТ), РФ, г. Москва

The internet and web services are rapidly developing nowadays. Websites are handling greater functions and popularity of web resources rising. Websites are now considered as part of highly loaded systems. Highly loaded systems are nonstop access systems. They provide access without long delays while maintaining active functioning system status. Moreover, high loads will not affect the speed of data receiving. Caching sub-systems are there to solve that.

Cache

A cache is a quick-access memory purposed to accelerate data handling that is stored in the hard drive. Processors, hard drives, and browsers, web-services use caches.

Each cache consists of a set of entries. Each entry is associated with a specific data or data block (mediocre amount of data) that is a copy of data from hard drive. Each entry has its own ID also known as a “tag” that defines the link between the elements of data in the cache and their copies in the hard drive.

When the cache client sends a request, the cache space is the first place to be searched. If the appropriate data ID happens to be found in the cache, then the client will use data from the cache. This is a case of a successful “cache hit”. If the requested entry was not found in the cache, then this entry will be read from the hard drive and becomes available in cache. This case is known as “cache miss”.

Caching algorithms

The cache has limited memory space that stores entries of data. Cached data needs to be refreshed, which means deleting old entries and adding new ones. There are several popular strategies to refresh cached data entries:

- LRU (Least Recently Used) is an algorithm that forces out oldest entries. This would require to store the time of entry when it was added. LRU starts to force out the oldest entry after N count was reached.
- MRU (Most Recently Used) is the opposite of the previous algorithm.
- FIFO (first in, first out) places “cache miss” data to the rear of the queue. When the cache overflows, the first entry of the queue is deleted.
- LFU (Least Frequently Used) stores the counter of requests for each cached data entry. Entries are added with counter set to 1. Every “cache hit” increases the counter by 1. This way algorithm forces out the least used entries.

Caching system

The purposes of caching sub-systems are to increase efficiency of data receiving and to ease up database load. Requested data get into the cache for the next request to provide faster system feedback while lacking circulation to the database and back.

A caching sub-system is a component of a web-system which saves recent requests and data for a specific time. In case multiple users request same data, the sub-system loads up the request from its own saved data instead of loading it up from the database. Functional solutions could be the core of the caching sub-systems. One example are systems which storage cached data into its RAM.

There is a limit of processing power in systems without caching sub-systems. Caching is used for uploading of following files:

- Images
- CSS
- Static HTML files
- JavaScript Files

A server needs to send a new reply for each received request. The request to upload a page could result as four separate requests for each of file types listed above. During the upload of big file size images, servers could overload from numerous users around the globe. In that case, users would suffer from slower page loading.

RAM Cache

Any application that has a slower operation such as SQL requests or requests to external API can be stored for some time. Caching into RAM allows for faster handling of requested data, as well as faster access to data stored in RAM. Reading data from RAM is faster than hard drive stored data.

There are several computing platforms worth mentioning, which manage data handling into memory:

- Ehcache
- Hazelcast
- Memcache

The main purpose of those is to increase the efficiency of system and ease up database load. A special feature of such platforms is data handling of specific format known as «key-value». «Key» is part of it is unique object ID, and «value» stores a number that is linked to specific key. Using the key-value format allows to reduce search feedback time of specific object among big amounts of data.

Another important feature of caching sub-system is persistence. Persistence provides data safety in case of server reboot. It can be achieved via data back-up that is created beforehand on the hard drive and updates every set time interval. Data is loading into RAM after the server has been restarted.

Persistent caching using NoSQL DBMS

A cache could appear as the persistent kind, which means that application reboot would not delete data, but store it to a hard drive instead. This avoids loading data into cache after each system reboot. One of the ways to achieve persistent cache is to use NoSQL databases. There are many classes of said NoSQL DBs (key-value, document-oriented, column storages etc).

NoSQL data organization

NoSQL is a way of data structuring. It features getting rid of data management limits. NoSQL DB are using an unstructured approach, offering efficient ways of data processing.

The document-oriented approach of separating stored document for every cached object keeps all the metadata. The function range of such DBMS allows to search data with applied parameter filters, which obviously reduces system feedback to request of specific objects among the database. Using any other approach rather than document-oriented approach, each object would have to be loaded out of the cache, along with its metadata, in order to perform such an action.

As mentioned earlier, NoSQL database stores data as documents. It is worth pointing out that JSON is the most preferable kind of format. This format allows it to perform said parameter-filtered object search. For example, we have to search up group of objects using following filter:

```
"type": "image/jpg", "size": "204800"
```

In this case, the cache would check all the images with jpeg format with size under 200kb. This displays search conditions without knowledge of object ids.

It is worth mentioning that document-oriented approach allows NoSQL DBMS to change data structure, including removing and adding specific parameters to the object.

Increasing functionality of caching sub-system

Advantages of NoSQL DBMS integration into web-system are allowing to search data with applied parameter filters, the versatility of data structure alteration, and utilizing a persistent cache. However, one disadvantage would be searching for one specific object parameter stored in the cache. The result would be loading the whole document, which could lead to increase of load time and data transmission.

References

1. Caching – what is cache? - <http://fkn.ktu10.com>
2. Ehcache - <https://ru.bmstu.wiki/Ehcache>
3. In-Memory Computing - <http://www.tadviser.ru>

4. MongoDB - <https://metanit.com>
5. NoSQL database: understanding the essence - <https://habr.com/>

СЕКЦИЯ №21.

**МЕТОДОЛОГИЯ И ФИЛОСОФИЯ НАУКИ И ТЕХНИКИ
(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 09.00.08)**

ПЛАН КОНФЕРЕНЦИЙ НА 2019 ГОД

Январь 2019 г.

VI Межвузовская ежегодная научно-практическая конференция с международным участием «**Актуальные вопросы технических наук в современных условиях**», г. Санкт-Петербург

Прием статей для публикации: до 1 января 2019 г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 февраля 2019 г.

Февраль 2019 г.

VI Межвузовская ежегодная научно-практическая конференция с международным участием «**Актуальные проблемы технических наук в России и за рубежом**», г. Новосибирск

Прием статей для публикации: до 1 февраля 2019 г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 марта 2019 г.

Март 2019 г.

VI Межвузовская ежегодная научно-практическая конференция с международным участием «**Вопросы современных технических наук: свежий взгляд и новые решения**», г. Екатеринбург

Прием статей для публикации: до 1 марта 2019 г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 апреля 2019 г.

Апрель 2019 г.

VI Международная межвузовская научно-практическая конференция «**Актуальные вопросы науки и техники**», г. Самара

Прием статей для публикации: до 1 апреля 2019 г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 мая 2019 г.

Май 2019 г.

VI Международная научно-практическая конференция «**Проблемы и достижения в науке и технике**», г. Омск

Прием статей для публикации: до 1 мая 2019 г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 июня 2019 г.

Июнь 2019 г.

VI Международная научно-практическая конференция «**Вопросы технических наук: новые подходы в решении актуальных проблем**», г. Казань

Прием статей для публикации: до 1 июня 2019 г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 июля 2019 г.

Июль 2019 г.

VI Международная научно-практическая конференция «**Перспективы развития технических наук**», г. Челябинск

Прием статей для публикации: до 1 июля 2019 г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 августа 2019 г.

Август 2019 г.

VI Международная научно-практическая конференция «Технические науки в мире: от теории к практике», г. Ростов-на-Дону

Прием статей для публикации: до 1 августа 2019 г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 сентября 2019 г.

Сентябрь 2019 г.

VI Международная научно-практическая конференция «Современный взгляд на проблемы технических наук», г. Уфа

Прием статей для публикации: до 1 сентября 2019 г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 октября 2019 г.

Октябрь 2019 г.

VI Международная научно-практическая конференция «Технические науки: тенденции, перспективы и технологии развития», г. Волгоград

Прием статей для публикации: до 1 октября 2019 г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 ноября 2019 г.

Ноябрь 2019 г.

VI Международная научно-практическая конференция «Новые технологии и проблемы технических наук», г. Красноярск

Прием статей для публикации: до 1 ноября 2019 г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 декабря 2019 г.

Декабрь 2019 г.

VI Международная научно-практическая конференция «Развитие технических наук в современном мире», г. Воронеж

Прием статей для публикации: до 1 декабря 2019 г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 января 2020 г.

С более подробной информацией о международных научно-практических конференциях можно ознакомиться на официальном сайте Инновационного центра развития образования и науки www.izron.ru (раздел «Технические науки»).

ИННОВАЦИОННЫЙ ЦЕНТР РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
INNOVATIVE DEVELOPMENT CENTER OF EDUCATION AND SCIENCE



**Актуальные проблемы технических наук
в России и за рубежом**

Выпуск VI

**Сборник научных трудов по итогам
международной научно-практической конференции
(11 февраля 2019 г.)**

г. Новосибирск

2019 г.

Печатается в авторской редакции
Компьютерная верстка авторская

Издатель Инновационный центр развития образования и науки
(ИЦРОН), г. Нижний Новгород

Подписано в печать 10.02.2019.
Формат 60×90/16. Бумага офсетная. Усл. печ. л. 2,8.
Тираж 250 экз. Заказ № 023.

Отпечатано по заказу ИЦРОН в ООО «Ареал»
603000, г. Нижний Новгород, ул. Студеная, д. 58.