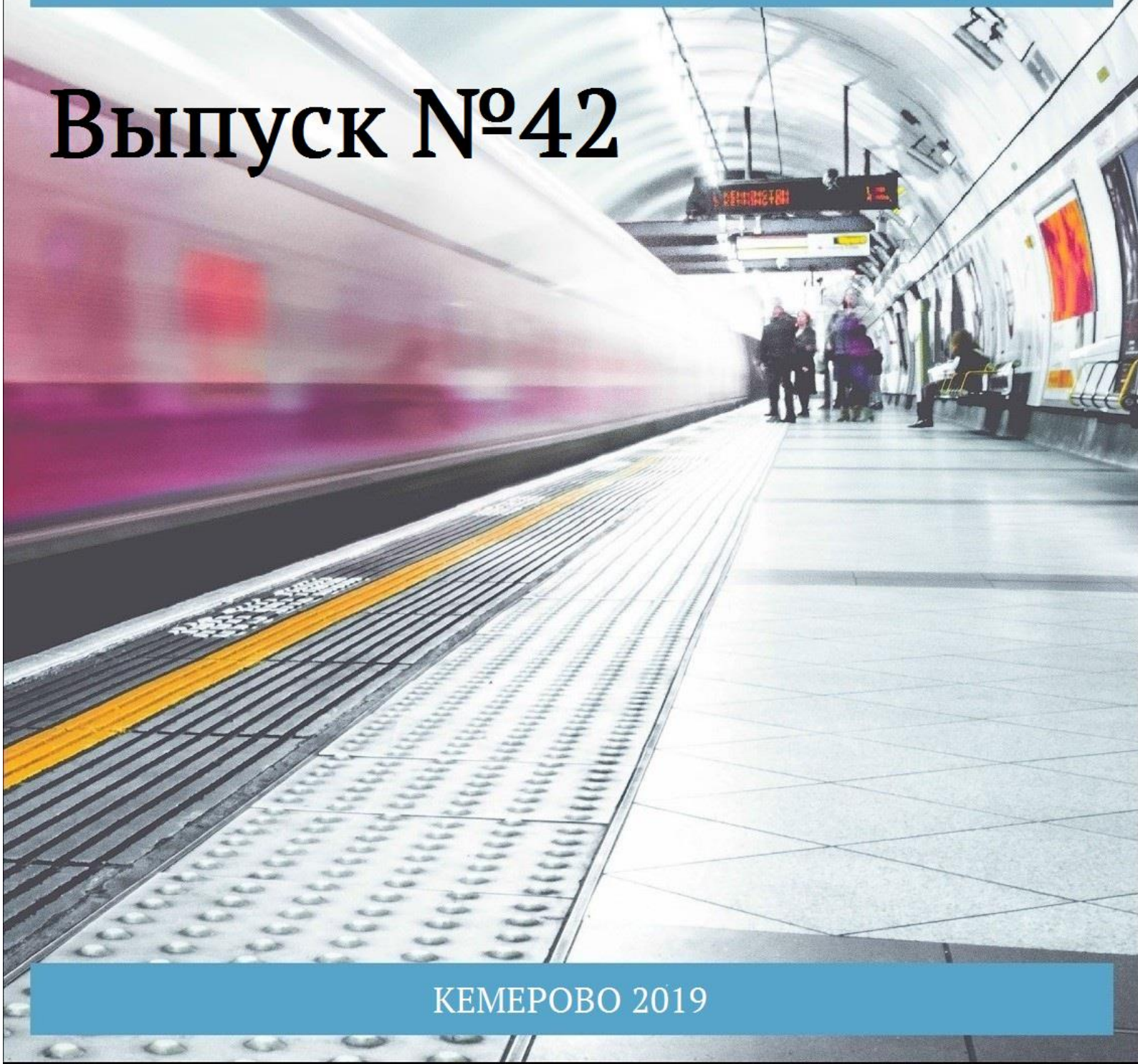
ТОЧНАЯ НАУКА

естественнонаучный журнал

Публикации для студентов, молодых ученых и научно-преподавательского состава на www.t-nauka.ru

ISSN 2500-1132 Издательский дом "Плутон" www.idpluton.ru



Выпуск №42

КЕМЕРОВО 2019

08 апреля 2019 г.
ББК Ч 214(2Рос-4Ке)73я431
ISSN 2500-1132
УДК 378.001
Кемерово
Журнал выпускается ежемесячно, публикует статьи по естественным наукам. Подробнее на www.t-nauka.ru
За точность приведенных сведений и содержание данных, не подлежащих открытой публикации, несут ответственность авторы.

Редкол.:

Никитин Павел Игоревич - главный редактор, ответственный за выпуск журнала

Баянов Игорь Вадимович - математик, специалист по построению информационно-аналитических систем, ответственный за первичную модерацию, редактирование и рецензирование статей

Артемасов Валерий Валерьевич - кандидат технических наук, ответственный за финальную модерацию и рецензирование статей

Зимина Мария Игоревна - кандидат технических наук, ответственный за финальную модерацию и рецензирование статей

Нормирзаев Абдукаюм Рахимбердиеви - кандидат технических наук, Наманганский инжинерно-строительный институт (НамМПИ)

Безуглов Александр Михайлович - доктор технических наук, профессор кафедры математики и математического моделирования, Южно-российский государственный политехнический университет (Новочеркасский политехнический институт) им. М.И .Платова,

Наджарян Микаел Товмасович - кандидат технических наук, доцент, Национальный политехнический университет Армении

Шушлебин Игорь Михайлович - кандидат физико-математических наук, кафедра физики твёрдого тела Воронежского государственного технического университета

Равшанов Дилшод Чоршанбиевич - кандидат технических наук, заведующий кафедрой «Технология, машины и оборудования полиграфического производства», Таджикский технический университет имени академика М.С.Осими

Крутякова Маргарита Викторовна – доцент, кандидат технических наук, Московский политехнический университет

Гладков Роман Викторович - кандидат технических наук, доцент кафедры эксплуатации вооружения и военной техники Рязанского гвардейского высшего воздушно-десантного командного училища

Моногаров Сергей Иванович - кандидат технических наук доцент Армавирского механико-технологического института (филиал) ФГОУ ВО КубГТУ

Шевченко Сергей Николаевич - кандидат технических наук, доцент кафедры СЭУ, Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота РФ

Отакулов Салим - Доктор физико-математических наук, профессор кафедры высшей математики Джизакского политехнического института

А.О. Сергеева (ответственный администратор)[и др.];

Естественнонаучный журнал «Точная наука», входящий в состав «Издательского дома «Плутон», был создан с целью популяризации естественных наук. Мы рады приветствовать студентов, аспирантов, преподавателей и научных сотрудников. Надеемся подарить Вам множество полезной информации, вдохновить на новые научные исследования.

Издательский дом «Плутон» www.idpluton.ru e-mail: admin@idpluton.ru
Подписано в печать 08.04.2019 г. Формат 14,8×21 1/4. | Усл. печ. л. 2.2. | Тираж 500.

Все статьи проходят рецензирование (экспертную оценку).
Точка зрения редакции не всегда совпадает с точкой зрения авторов публикуемых статей.
Авторы статей несут полную ответственность за содержание статей и за сам факт их публикации.
Редакция не несет ответственности перед авторами и/или третьими лицами и организациями за возможный ущерб, вызванный публикацией статьи.
При использовании и заимствовании материалов ссылка обязательна.

Содержание

1. ФИЗИКО - МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА И ХИМИКО – МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЙ СОСТАВ СТЕНОВОЙ КЕРАМИКИ В КОМПОЗИЦИИ ЛЕССОВИДНЫЙ СУГЛИНОК МЕЛКОДИСПЕРСНЫЙ СТЕКЛОПОРОШОК НА ОСНОВЕ СТЕКЛОБО……..……..2
Монтаев С.А., Сахашева Д.А.
2. ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЙ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА НА ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ БАССЕЙНА РЕКИ ЧИРЧИК…….…...10
Эргашева Н.Б., Турсунова Э.А.
3. ДИНАМИКА СМЕШИВАНИЯ ПЕРЕСАЖЕННЫХ СЕМЯН ХЛОПЧАТНИКА С ПОТОКОМ СУШИЛЬНОГО АГЕНТА…….....13
Файзиев С.Х., Ибодова Г.
4. ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ И НАДЕЖНОСТИ РАБОТЫ СРОКА СЛУЖБЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАШИН…….…...17
Режабов З.М.
5. ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ОТОПЛЕНИЕ. РЕГУЛИРОВАНИЕ МОЩНОСТИ ЭЛЕКТРООБОГРЕВАТЕЛЯ С УЧЕТОМ ИЗМЕНЕНИЯ НАРУЖНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ…...20
Голубева И.В.
6. РАЗРАБОТКА УМНОЙ ЛАМПЫ С ДАТЧИКОМ ДВИЖЕНИЯ…….……..…...23
Захаров Н.Т., Баишева М.Г.

Монтаев Сарсенбек.Алиакбарович
доктор технических наук, профессор
НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический
университет имени Жангир хана», г. Уральск, Республика Казахстан,

Сахашева Дария Алибековна
Sakhasheva Daria Alibekovna
м.т.н., старший преподаватель кафедры «ОТД», КазУИТС

УДК 624.131.23

ФИЗИКО - МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА И ХИМИКО – МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЙ СОСТАВ СТЕНОВОЙ КЕРАМИКИ В КОМПОЗИЦИИ ЛЕССОВИДНЫЙ СУГЛИНОК МЕЛКОДИСПЕРСНЫЙ СТЕКЛОПОРОШОК НА ОСНОВЕ СТЕКЛОБОЯ

PHYSICO - MECHANICAL PROPERTIES AND CHEMICAL – MINERALOGICAL COMPOSITION OF WALL CERAMICS IN THE COMPOSITION OF LESSOVOID LOAM AND CALM DISPERSIBLE GLASS POWDER BASED ON GLASS

Аннотация. Приведены результаты экспериментальных исследований по разработке композиционной добавки для производства эффективной стеновой керамики. Разработаны новые композиционные составы керамических масс в системе глинистая порода – стеклобой и новые технологии параметры производства стеновой керамики, отличающиеся низкой температурой обжига и повышенными прочностными показателями. В результате реализации данной работы предлагается снижение энергетических затрат на 25-30% и обеспечение качественной стеновой керамикой промышленное и гражданское строительство.

Создана новая технология стеновой керамики, отличающаяся высокой энергоэффективностью. Разработаны новые технологические параметры производства стеновой керамики с использованием стеклобоя, позволяющие снизить температуру обжига на 100–150 ^{0}C, сократить продолжительность сушки и обжига на 10-12 часов по сравнением с традиционной технологией.

В результате научных исследований установлены основные закономерности изменения физико-механических свойств стеновой керамики на основе лессовидных суглинков в композиции мелкодисперсном порошком на основе стеклобоя.

Результаты исследований служат основой для разработки энерго- и ресурсосберегающих технологий керамического кирпича с применением стеклобоя в композиции со стеклосодержащими отходами.

Актуальность данной статьи является разработка новых технологических параметров производства стеновой керамики с использованием стеклобой.

Abstract. The results of experimental studies on the development of a composite additive for the production of effective wall ceramics are presented. New compositional compositions of ceramic masses in the system of clay rock - broken glass and new technologies, the production parameters of wall ceramics, characterized by a low firing temperature and increased strength properties, have been developed. As a result of this work, it is proposed to reduce energy costs by 25-30% and to provide high-quality wall ceramics for industrial and civil construction.

Created a new technology of wall ceramics, characterized by high energy efficiency. New technological parameters have been developed for the production of wall ceramics using cullet, which makes it possible to reduce the firing temperature by 100-150 ^{0}C, reduce the duration of drying and firing by 10-12 hours compared to traditional technology.

As a result of scientific research, the main regularities of changes in the physicomechanical properties of wall ceramics based on loess-like loams in the composition of finely dispersed powder based on cullet have been established.

The research results serve as the basis for the development of energy- and resource-saving technologies for ceramic bricks using cullet in a composition with glass-containing wastes. The relevance of

this article is the development of new technological parameters for the production of wall ceramics using cullet.

The relevance of this article is the development of new technological parameters for the production of wall ceramics using cullet.

Ключевые слова: энергоэффективность, лессовидный суглинок Чаганского месторождения, стеклобой, дифференциально-термического анализа, рентгенофазовый анализ, прочность.

Key words: energy efficiency, loesslike loam of the Chagan field, cullet, differential thermal analysis, X-ray phase analysis, strength.

Введение. Промышленность строительных материалов и изделий является одной из динамично развивающихся отраслей, в которой производство керамического кирпича занимает одну из ведущих позиций. Количественное и качественное развитие промышленности строительных материалов базируется на требованиях строительного комплекса. В последнее время научные исследования направлены на расширение сырьевой базы, повышение качества сырьевых материалов путем переработки сырья изменения в технологических режимах производства

Цель работы: заключается в улучшении физико-механических свойств и снижение температуры обжига с целью повышения энергоэффективности технологии стеновой керамики.

База проведения экспериментов: лаборатория «ИННОТЕХПРОЕКТ» НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск и экспериментально-исследовательская лаборатория физико-механических испытаний в Южно-Казахстанском Государственном университете имени М. Ауэзова (ЮКГУ имени М. Ауэзова), г. Шымкент.

Основное направление ресурсосбережения в производстве различных видов строительной керамики – это использование совместно с природным сырьем техногенных продуктов, которые по своей сути представляют собой промышленные отходы различных отраслей промышленности, например углеперерабатывающей, металлургической и др. Расчеты показывают, что комплексное использование природного сырья и техногенных продуктов дает возможность увеличить выпуск многих видов продукции на 25 – 30 %. При этом, с учетом сокращения затрат на геологические изыскания, создание и хранение запасов сырья, рекультивацию земель и проведение комплекса природоохранных мероприятий себестоимость произведенной продукции в 2–4 раза ниже, чем при использовании сырья, добываемого по классической схеме. Экономический эффект, получаемый при утилизации техногенных продуктов, во многом обусловлен тем, что для вовлечения их в переработку не требуется затрат на добычу сырья [1].

Необходимость использования стеклобоя связана с решением нескольких технологических задач, а именно - обеспечения необходимых условий формования, сокращения усадки при сушке, снижения температуры спекания и формирования требуемой стеклокристаллической структуры при обжиге

Несмотря на высокий и постоянный спрос на кирпич, производители часто вынуждены занижать цену, чтобы сохранить спрос на свою продукцию в условиях жесткой конкуренции. Однако, как правило, заниженная цена на кирпич при постоянном росте цен на топливно-энергетические ресурсы, которые в себестоимости продукции достигли 40-60 %, привела к вымыванию оборотных средств, пополняющихся только за счет кредитования предприятия. Результат – малорентабельное производство. Качество продукции при этом начинает снижаться, ассортимент не расширяется.

Методы исследований. В качестве объекта исследований были выбраны стеклобой и лессовидный суглинок Чаганского месторождения Западно-Казахстанской области (ЗКО). Химический состав лессовидного суглинка Чаганского месторождения приведен в таблице 1.

Таблица 1 - Химический состав лессовидного суглинка Чаганского месторождения, %.

Название сырья	Состав оксидов, масса %								
	SiO_2	Al_2O_3	CaO	MgO	Fe_2O_3	P_2O_5	SO_3	CO_2	п.п.п*
Лессовидный суглинок Чаганского месторождения	51,27	12,13	1,97	2,09	4,88	-	2,43	-	11,67

Примечание: * - потери при прокаливании

Для проведения экспериментальных исследований лессовидный суглинок сушили в сушильном шкафу марки ШСП-0,5-70 при температуре 80 – 900С до остаточной влажности 3 - 5%. А в качестве стеклобоя использовали бой тарного стекла. Стеклобой предварительно дробился в лабораторной дробилке МШЛ – 1П до образования фракций 3-10 мм. Подготовка лессовидного суглинка производилась отдельно путем помола в шаровой мельнице МШЛ 100х250 до полного прохождения через сито с № 0,315 мм.

Сначала определили формовочную влажность глин. Для уменьшения влияния субъективных причин при определении нормальной рабочей влажности глиняной массы используют прибор Вика и некоторые другие приборы, позволяющие оценить физико-механические свойства пластичной массы.

Установлено, что глиняная масса находится в состоянии нормальной рабочей консистенции, если игла прибора при нагрузке 300 г опустится в испытуемый образец на глубину 30—40 мм в течении 5 мин. Истинный показатель определяется как среднее из трех параллельных испытаний [2, С.4].

Результат испытаний показал, что формовочная влажность лессовидного суглинка Чаганского месторождения, составляет 20% .

Для определения пластичности лессовидного суглинка Западного Казахстана Чаганского месторождения смесь тщательно перемешивают, переносят на толстое стекло и раскатывают вручную в жгут диаметром около 3 мм. Если при этой толщине жгут сохраняет вязкость и пластичность, его собирают в комок, проминают и вновь раскатывают до указанного диаметра. Раскатывание следует вести до тех пор, пока тонкий жгут из подсыхающей массы не начнет рассыпаться на отдельные кусочки длиной 3—10 мм. Эти кусочки собирают в предварительно высушенную и взвешенную бюксу и определяют их абсолютную влажность. Число пластичности П находят по формуле:

П =WT – WP, (1)

где Wт — абсолютная влажность массы, %; Wp—-абсолютная влажность массы, %.

По значению числа пластичности глины классифицируют в соответствии с ГОСТ 9169-75 на пять групп: высокопластичные (свыше 25), среднепластичные (15-25), умереннопластичные (7-15), малопластичные (3-7) и непластичные [2, С.7]. Результат испытаний показал, что число пластичности лессовидного суглинка Чаганского месторождения, составляет 11,8%.

Чувствительность глин к сушке определяется их трещиностойкостью в этом процессе. Экспресс-метод, предложенный А. Ф. Чижским, основан на установлении продолжительности облучения влажного образца из глины мощным тепловым потоком до появления на его поверхности трещин и отличается быстротой определения, а также довольно простой кон-струкцией аппаратуры. Источником излучения может служить электроплитка мощностью 400 Вт. Образец в виде плитки размером 55х55х16 мм из массы нормальной формовочной влажности помещают на подъемный столик , с помощью которого устанавливают определенное расстояние между излучателем и

образцом. Экран с отверстием размером 55х55 мм служит для предотвращения нагрева боковой поверхности-образца [2, С.15].

При тепловом потоке 7000 Вт/м2 и расстоянии между излучателем и образцом 60 мм Z0 высокочувствительных глин составляет 35-50с, среднечувствительных 60-80с, а малочувствительных 90-130с. Результат испытаний лессовидного суглинка показал, что его чувствительность к сушке является среднечувствительным.

Исследование образца суглинка проводили методом дифференциально-термического анализа на приборе Дериватограф Q-1500D. Анализ образца показал, что на термограмме видно 3 пика разных температурах (рисунок 1).

Дериватография - метод исследования химических и физико-химических процессов, происходящих в веществе в условиях изменения температурного режима. Дериватография основана на сочетании дифференциального термического анализа с термогравиметрией [5].

При 1500С согласно методичке происходит потеря адсобционной воды эндотермические эффекты, при 3900С согласно методичке происходит экзотермическиий эффект - сжигание органических примесей. При 8300С и 9000С происходит дегидратация (потеря H2O).

Рентгенофазовый анализ (РФА) проводился на дифрактометре ДРОН-3 с СиКа-излучениемв интервале углов 80-640. Чувствительность метода составляет от 1 до 2%. Рентгенофазному анализу подвергались порошки образцы, прошедшие через сито 0,315. Идентификация рентгенограмм осуществлялась по справочном данным [6].

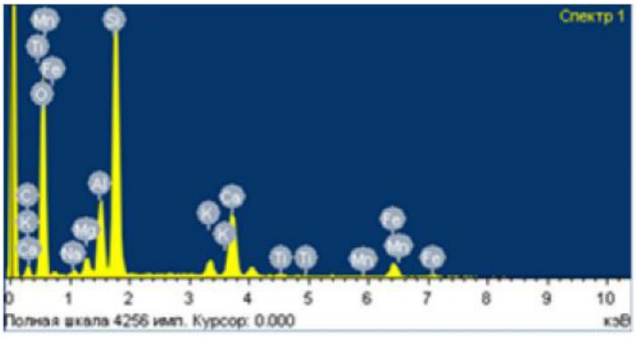
На дифрактограмме (ренгенограмме) дифракционные максимумы со значениями d/n; относится к критической структуре кальцита - CaCO3.

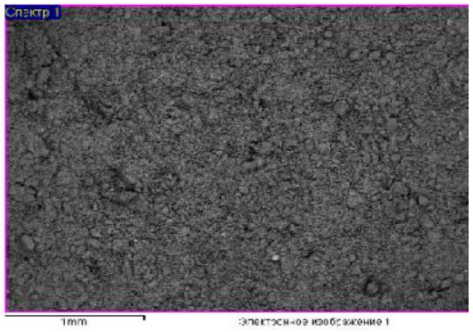
Рисунок 1 – Рентгенограмма лессовидного суглинка Чаганского месторождения

Расшифровку рентгенограммы проводили методом ренгенографического линейки с использованием ренгенометрического определения минералов под редакции В.В. Михеева [7]. Анализ образцов не выявил критических максимумов, вследствие чего можно утверждатб, что образец имеет аморфную структуру. В ренгенограмме на пиках видим минерал - SiO2.

1) SiO_2 (Кварц) d/n = 4.24-3.34-2.45-2.28-2.12-1.81-1.53 A^0
2) $CaCO_3$ (Кальцит) d/n = 3.02-2.49-2.277-2.018-1.912 A^0
3) dFe2O3(Гематит) d/n = 3.65-2.69-1.83-1.68-1.59 A^0

На рисунке 2 показаны полученные данные растрового электронного микроскопа (РЭМ), в условиях лаборатории «ИРЛИП» (г. Шымкен





Элемент	C	O	Na	Mg	Al	Si	K	Ca	Ti	Mn	Fe
Весовой %	7,99	50,94	0,64	1,41	5,47	19,40	1,66	7,58	0,28	0,08	4,54
Атомный %	12,92	61,83	0,54	1,13	3,94	13,42	0,82	3,67	0,11	0,03	1,58

Рисунок 2 – Результат анализа РЭМ лессовидного суглинка Чаганского месторождения

Приготовленная добавка путем взвешивания и дозирования добавлялась в основной компонент – лессовидный суглинок. Конкретные компонентные составы керамической композиции приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Компонентные составы керамической композиции

№ Составов	Лессовидный Суглинок, %	Стеклобой, %
1	90	10
2	80	20
3	70	30
4	60	40
5	50	50

Из исследуемых составов приготовлялись керамическая масса путем совместного перемешивания. В тщательно перемешанную смесь добавлялась вода 20-22 % до получения однородной массы. Из готовой керамической массы формовались кубы размером 20 х 20 мм. Отформованные образцы сушились в сушильном шкафу при температуре 105^{0}С. Для нанесение глазури на отформованные образцы были разработаны и подобраны пигменты. Составы глазури приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Составы для глазури

№	Название сырья	%
1	Глина	50
2	Кварц	20
3	Стеклобой	25
4	Пигмент	5

Эти составы измельчались с помощью агатовой ступки и в тщательно перемешанную смесь добавлялась вода 40%. На отформованные образцы нанесят приготовленную глазурь с тольщиной 1 мм и сушат в сушильном шкафу ШС-80 при температуре 105^{0}С. В качестве окрашивающего пигмента были выбраны оксид меди и ангидрид хрома.

Высушенные образцы обжигались в электрической печи СНОЛ 72/1100 по специально разработанному режиму при фиксированных температурах 900, 1000^{0}С. Сначала образцы обжигались до 300^{0}С. Температура при 300^{0}С поднималась в минуту 2^{0}С, а при 900^{0}С и 1000^{0}С на 10^{0}С (рисунок 3).

Эти составы измельчались с помощью агатовой ступки и в тщательно перемешанную смесь

добавлялась вода 40%. На отформованные образцы нанесят приготовленную глазурь с тольщиной 1 мм и сушат в сушильном шкафу ШС-80 при температуре 105^{0}С. В качестве окрашивающего пигмента были выбраны оксид меди и ангидрид хрома.

Высушенные образцы обжигались в электрической печи СНОЛ 72/1100 по специально разработанному режиму при фиксированных температурах 900, 1000^{0}С. Сначала образцы обжигались до 300^{0}С. Температура при 300^{0}С поднималась в минуту 2^{0}С, а при 900^{0}С и 1000^{0}С на 10^{0}С (рисунок 3).

Рисунок 3 – Образцы после нанесения глазури в сушильном шкафу и в электрической печи

Прочность при сжатии образцов испытывалась на малогабаритном гидравлическом прессе ПГМ-100МГУА. Как показывают результаты исследований, с увеличением температуры обжига от 900 до 1000 ^{0}С наблюдается стабильное увелечение показателей прочности. При температуре обжига 900 ^{0}С у I - V составов низкие показатели прочности, и составляют от 12,62 до 26,24 МПа. При температуре обжига до 1000 ^{0}С наблюдается значительные повышение прочностных показателей, и составляет от 20,24 до 32,17 МПа. Показатели прочности при сжатии образцов приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Прочность при сжатии образцов на основе лессовидного суглинка Чаганского месторождения – стеклобой

Температура обжига	Образцы, №	Прочность, МПа	Температура обжига	Образцы, №	Прочность, МПа
1000^{0}С	I	20,24	900^{0}С	I	12,62
	II	32,17		II	26,24
	III	28,75		III	24,36
	IV	31,80		IV	22,64
	V	31,66		V	19,32

Водопоглощение керамических образцов определялось ускоренным методом. Определение водопоглощения керамических изделий при атмосферном давлении в кипящей воде. Образцы укладывают в сосуд с водой и нагревают электроплитку по ГОСТ 14919 и доводят до кипения (приблизительно 1 ч.) и оставляют на 16-19 ч остывать. Насыщенные водой образцы вынимают из воды, обтирают влажной тканью и взвешивают. Показатели водопоглощения образцов приведены в таблице 5.

$W=(m_1-m)/m \times 100\%$; (2)

где m_1- масса образца, насыщенного водой, г; m- масса образца, высушенного до постоянной массы, г.

Таблица 5 – Определение водопоглощения

Температура обжига	Образцы, №	Водопоглощение, %	Температура обжига	Образцы, №	Водопоглощение, %
1000^0C	I	16,6	900^0C	I	14,3
	II	15,4		II	15,4
	III	7,7		III	15,4
	IV	16,7		IV	16,6
	V	15,4		V	18,2

Обоженные образцы измельчали до фракции 0,315 и проводили дифференциально-термический, рентгенофазовый анализ и растровую электронную микроскопию в Южно-Казахстанском Государственном университете имени М. Ауэзова, в г. Шымкенте в испытательных центрах «САПА» и «ИРЛИП».

Результат рентгенофазового анализа показал, что во всех образцах (от № 1 до № 5 при 9000С, № 1 до № 5 при 10000С) основная фаза SiO2 (β-кварц)

d/n = 4.24-3.34-2.45-2.28-2.23-1.97-1.81-1.66-1.53 А0

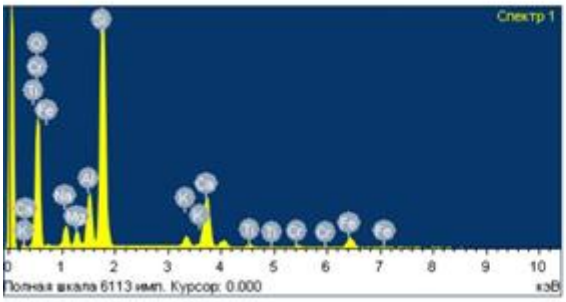
По интенсивности пиков с d/n = 3.77-3.20-3.15-2.94-2.83-2.50-1.97-1.83 А0 наблюдается присутствие Анортита – CaO*Al2O3*2SiO2.

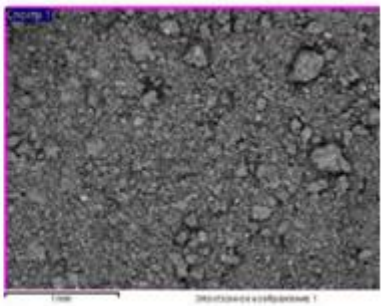
В образцах № 1-5 при 10000С по дифракционным максимумам наблюдается присутствие ранкинита (Ca3Si2O7) d/n = 4.04-3.76-3.14-2.67 А0, а также ортоклаза (K[AlSi3O3]) d/n = 4.01-3.18-3.80-3.34-1.45 А0 .

Определение химико-минералогического состава исследуемых сырьевых компонентов проводилось на электронном микроскопе JSM 6490LV INCA Energy-350 (OXFORD Instruments, Великобритания) фирмы JOEL (Япония) с приставкой энергодисперсионного анализа HKL

Basis (OXFORD Instruments, Великобритания) с возможностью работы над поликристаллическими объектами.

На рисунке 4 показан РЭМ образца оптимального состава №2 при 10000С, где показатель прочности при сжатие выше 30 МПа.





Элемент	O	Na	Mg	Al	Si	K	Ca	Ti	Cr	Fe
Весовой %	46,48	3,92	1,82	5,43	26,23	1,55	8,74	0,51	0,68	4,64
Атомный %	62,48	3,67	1,61	4,32	20,08	0,85	4,69	0,23	0,28	1,79

Рисунок 4 – Данные РЭМ обоженного керамического образца при 1000^0C

Заключение. 1. Установлены основные закономерности изменения физико-механических свойств стеновой керамики на основе лессовидных суглинков в композиции мелкодисперсном порошком на основе стеклобоя.

2. Установлено, что введение мелкодисперсного стеклопорошок позволяет снизить температуру обжига на 100-1500С и повысить прочность образцов на 30-40% по сравнению с аналогами.

3. Реализация разработанных составов композиции позволяет также утилизировать

стеклобой с выходом готовой продукции.

Библиографический список:

1. Монтаев С.А., Сулейменов Ж.Т. Стеновая керамика на основе композиции техногенного и природного сырья Казахстана. - Уральск: ЗКАТУ имени Жангир хана, 2006. – 190 с.
2. Монтаев С.А., Адилова Н.Б., Рыскалиев М.Ж., Практикум к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Технология строительной керамики». - Уральск: ЗКАТУ имени Жангир хана, 2010. – 63 с.
3. Кугаевская С.А., Соловьева Е.П. Изучение физико-механических свойств глин: методические указания к лабораторной работе. - Томск: Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2008. – 33 с.
4. ГОСТ 21216-2014. Сырье глинистое. Методы испытаний. – Москва: Стандартинформ, 2014. – 44 с.
5. Методические указания к практическим занятием для курса «Современные методы физико-химических исследований» (Дифференциально-термический метод). – Шымкент, 2011. – 15 с.
6. Методические указания к практическим занятием для курса «Современные методы физико-химических исследований» (Рентгенофазовый анализ). – Шымкент, 2011. – 11 с.
7. Михеев В.И. Рентгенометрический определитель минералов. – М.: ГНТИЛ по геологии и охране недр, 1957. – 835 с.

Эргашева Нодира Бахтиёровна
Ergasheva N.B.
Магистрант
(Ташкентский Архитектурно-Строительный Институт)

Турсунова Эльза Акрамовна
Tursunova E.A.
к.э.н
Научная руководитель

УДК 626.81

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЙ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА НА ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ БАССЕЙНА РЕКИ ЧИРЧИК

INVESTIGATION THE IMPACT OF THE CHANGING CLIMATE ON WATER RESOURCES OF THE CHIRCHIK RIVER BASIN

Аннотация: В данной статье приводятся влияние изменения климата на водные ресурсы речных бассейнов в Узбекистане. Изучается анализы изменения стоков в реки бассейна Чирчик. Определено оптимальный вариант использования водных ресурсов реки Чирчик.

Abstract: This article describes the impact of climate change on water resources in the river basins in Uzbekistan. It is studied analyzes changes in the flows in the Chirchik river basin. It is determined optimal use of water resources in the river Chirchik.

Ключевые слова: Климат, водные ресурсы, гидрологические характеристики водных бассейнов.

Keywords: Climate, water resources, hydrological characteristics of water basins.

Введение. Водные ресурсы играют исключительно важную роль в развитии аридных и полуаридных природных зон и их социально-экономическом благополучии. Развитие агропромышленного комплекса на базе орошаемого земледелия и другие направления использования водных ресурсов имеют определяющее значение в развитии экономики Узбекистана.

В целом климат Узбекистана относится к засушливому континентальному типу. Средняя температура июля изменяется по равнинной территории с 26° на севере до 30°С на юге, максимальная достигает 45-47°С. Средняя температура января опускается до 0°С на юге и до -8°С на севере.

Поверхностные водные ресурсы Республики Узбекистан складываются из внешних водных ресурсов, поступающих по рекам из горных областей Таджикистана и Кыргызстана и внутренних водных ресурсов рек, формирующихся на территории республики.

Орографический территория Узбекистана расположена в пределах двух речных бассейнов Средней Азии – Амударьи и Сырдарьи, занимая их западные и северо-западные части, где горные системы Памиро-Алая и Тянь-Шаня переходят в равнины. Этим обусловлена сравнительно малая водоносность рек Узбекистана по сравнению с таковой в Таджикистане и Кыргызстане.

В бассейне Амударьи в пределах республики находятся речные бассейны рек Сурхандарья, Кашкадарья и частично р. Зеравшан, а также маловодные реки южного склона хребта Нуратау и северного склона западного отрога Зеравшанского хребта. В бассейне Сырдарьи в северной части Ферганской долины Узбекистану принадлежат реки Алмассай, Чадаксай и нижние части рек Падшаата, Кассансай, Сумсар и Гавасай, сток которых практически полностью поступает в Узбекистан с территории Кыргызстана.

К Узбекистану также относится весь бассейн р. Ахангаран, западная и северо-восточная части бассейна р. Чирчик. Сток, сформированный в восточной части бассейна (бассейн р. Чаткал) на территории Кыргызстана, полностью поступает в Узбекистан. В северо-восточной части бассейна р. Майдантал формируется на территории Казахстана и впадает в р. Пскем в Узбекистане. Также начинается в Казахстане р. Угам, лишь нижняя часть ее бассейна принадлежит Узбекистану.

Бассейн р. Чирчик располагается к северо-востоку от г. Ташкента и простирается с северо-востока на юго-запад. Река Чирчик образовывалась слиянием рек Чаткал и Пскем. В настоящее

время в этом месте создано Чарвакское водохранилище, в которое впадают бывшие ее составляющие и ряд бывших мелких притоков: Чаткал, Коксу, Пскем, Янгикурган и Чимгансай.

Основной рекой бассейна является Чирчик, получающей свое название ниже Чарвакского водохранилища. На всем протяжении до впадения в Сырдарью река принимает только два сравнительно крупных притока: справа р. Угам и слева р. Аксакатасай. Остальные притоки либо не доходят до р. Чирчик, либо впадают в нее только в половодье, или при прохождении значительных паводков. Наиболее крупные из них с правого берега реки Акташ, Шурабсай, Таваксай и Азатбаш и с левой стороны реки Каранкульсай, Гальвасай, Галибасай, Паркентсай и Башкызылсай.

Всего в бассейне Чирчика на территории Узбекистана насчитывается 2015 рек, из них длиною более 10 км всего 166, не считая густой сети оросительных и дренажных каналов. В различное время наблюдения за стоком воды проводились на 25 реках в 55 пунктах.

Как и во многих бассейнах рек Средней Азии в бассейне р. Чирчик выделяется две различные гидрологические области – область формирования и область рассеивания стока. Границу между ними возможно условно провести по горизонтали 600 м над уровнем моря.

Водные ресурсы изученной части бассейна представлены в табл.1 и составляют 7,478 км³/год или 237,8 м³/с при среднем модуле стока 20,4 л/с·км² или 642 мм/год при выражении объема стока в слое воды, из них непосредственно сток р. Чирчик составляет 96% и только 4% сток его притоков ниже Ходжикента.

Таблица 1

Средний многолетний годовой сток в области его формирования рек бассейна Чирчика

Река – пост	F	H	W	Q	M	H
Чирчик – с. Ходжикент	10900,0	2,57	7176	228	20,9	658
Каранкульсай – ур. Каранкуль	15,6	1,38	4,28	0,134	8,57	275
Гальвасай – кишл. Гальвасай	56,7	1,26	10,5	0,334	5,89	186
Акташсай – курорт Акташ	19,3	1,67	12,2	0,388	20,1	633
Заркентсай – кишл. Заркент	18,6	1,80	2,21	0,070	3,76	119
Аксакатасай – с. Карамазар	456,0	1,84	193	6,14	13,6	427
Паркентсай – кишл. Киргиз	39,7	1,98	21,1	0,669	16,8	531
Башкызылсай – с. Невич	123,0	1,94	46,1	1,46	11,9	375
Алтынбельсай – кишл. Киргиз	39,1	1,66	12,2	0,387	9,89	312
Всего по изученной зоне	11666,0	-	7478	237,6	20,4	642

Проблемы, связанные с изменениями водных ресурсов и гидрологического режима водных объектов, оказывают негативное влияние на темпы экономического развития, обеспечения жизненных потребностей, рациональное природопользование. Сегодня Узбекистан, как и другие страны среднеазиатского региона, сталкивается с необходимостью поиска путей решения минимизации и, по возможности, предотвращения водных проблем и, прежде всего, смягчения водного дефицита.

Изменения водных ресурсов и гидрологических характеристик определяются двумя основными факторами – изменениями климата и хозяйственной деятельностью человека.

Данные длиннопериодных наблюдений в регионе показывают, что происходящее глобальное потепление проявляется в среднеазиатском регионе в виде трендов некоторых компонентов гидрологического цикла: происходит увеличение слоя испарения, уменьшение снегонакопления и сокращение оледенения горных территорий. Наблюдается рост изменчивости гидрометеорологических рядов.

Изменение годового стока основных рек Средней Азии – Амударьи и Сырдарьи при реализации различных сценариев изменения климата (на время удвоения концентрации углекислого газа в атмосфере) предполагает сокращение водных ресурсов. По оценкам, полученным на базе отдельных «жестких» климатических сценариев, ожидается сокращение водных ресурсов Сырдарьи на 30%, а Амударьи – на 40%.

Снегонакопление в холодный период года в значительной степени определяет величину

весенне-летнего стока, а именно, снегозапасы определяют основной вклад в стокоформирование в виде поступления талой воды на водосбор и талой составляющей вегетационного стока. В бассейнах многих рек региона наблюдается тенденция к сокращению снегозапасов, что соответствует тенденциям роста температуры воздуха, наблюдаемым по метеостанциям региона. С повышением температуры воздуха ухудшаются условия для формирования снегозапасов в горах, происходит их сокращение и в некоторых бассейнах это находит свое отражение в убыли стока.

Ледниковые запасы, являющиеся важнейшим источником и многолетним резервом чистой пресной воды, не являются стабильными. Оценивая будущее изменение оледенения в условиях потепления и при сохранении современных норм осадков, можно предположить, что темпы его сокращения будут такими же, как в последние годы, с высокой региональной изменчивостью от 0,2% до 1% в год. Водные ресурсы рек все в большей степени являются ограничивающим фактором при производстве продовольствия, эквивалентным, если не более значимым, чем дефицит земельных ресурсов. Орошаемое земледелие уже потребляет более 93% всего водозабора, и спрос на воду будет возрастать для обеспечения продовольственной безопасности быстро растущего населения. Поэтому на среднесрочную перспективу серьезные конфликты интересов будут возникать при распределении воды между орошаемым земледелием и другими секторами экономики, а также на местном уровне, особенно, в связи с потеплением климата.

Заключение. Повышение эффективности водопользования, водосбережение и управление спросом на воду, основанное на справедливом ее распределении, достижение компромиссов между верхним и нижним течением рек, потребностями водопотребителей и экосистем является жизненно важной проблемой для Узбекистана и может быть достигнуто с учетом ожидаемого воздействия изменения климата на водные ресурсы.

Библиографический список:

1. В. Е. Чуб «Изменение климата и его влияние на гидрометеорологические процессы, агроклиматические и водные ресурсы Республики Узбекистан»
2. Чембарисов Э.И., Махмудов И.Э, Лесник Т.Ю «Водно- земельные проблемы бассейна р. Чирчик республики Узбекистан»

Файзиев Сирожиддин Хаёт угли
Fayziev Sirozhiddin Kayot ugli
ассистент Бухарского инженерно-технологического института, Узбекистан
E-mail: fayziyev1991@list.ru

Ибодова Гавхар
Ibodova Gavkhar
сутуденка Бухарского инженерно-технологического института, Узбекистан

УДК 677.021

ДИНАМИКА СМЕШИВАНИЯ ПЕРЕСАЖЕННЫХ СЕМЯН ХЛОПЧАТНИКА С ПОТОКОМ СУШИЛЬНОГО АГЕНТА

THE DYNAMICS OF MIXING TRANSPLANTED COTTON SEEDS WITH A STREAM OF DRYING AGENT

Аннотация. В данной статье отражена роль аэродинамического фактора во взаимодействии рабочих органов с параметрами скорости в процессе хранения хлопкового сырья и его компонентов, а также роль аэродинамического фактора в объеме сушильного барабана, результаты теоретического исследования задач тепломассопереноса в движущемся потоке воздуха, проанализированы возможности для увеличения их разнообразия.

Abstract: This article reflects the role of the aerodynamic factor in the interaction of the working bodies with speed parameters during storage of cotton raw materials and its components, as well as the role of the aerodynamic factor in the volume of the drying drum, the results of a theoretical study of the heat and mass transfer problems in a moving air flow, the possibilities for increasing them are analyzed diversity.

Ключевые слова: Хлопок, волокно, дифференциал, влажность, семена, сушильный барабан, воздух, канал, Stuudent, аэродинамика, масса, температура.

Key words: Cotton, fiber, differential, humidity, seeds, drying drum, air, channel, Stuudent, aerodynamics, weight, temperature.

В современных условиях для развития техники и технологии первичной переработки хлопка первостепенное значение приобретают вопросы, связанные со снижением производственных затрат на выработку продукции, повышением ее качества и конкурентоспособности на мировом рынке. Для достижения нормативных показателей волокна на хлопкозаводах необходимо совершенствовать технологию подготовки хлопка-сырца к джинированию с учетом специфических свойств селекционных разновидностей хлопка. Качественные и количественные показатели вырабатываемого хлопкового волокна и другой побочной продукции во многом зависят от уровня развития техники и технологии первичной переработки хлопка-сырца, включающей процессы подготовки материала (сушки и очистки) к операции джинирования и пакетирования. В последние годы в хлопкоочистительной промышленности из-за нарушений технологии переработки хлопка-сырца на хлопкозаводах, неисправного состояния сушильных и поточных агрегатов, очистителей хлопка и другого основного и вспомогательного оборудования, вырабатывается волокно невысокого качества. Проблемы смешивания семян хлопчатника с потоком, сушки хлопка, процесса подготовки семян хлопчатника к сушке недостаточно освещена в научной литературе. В связи с этим, требуется исследовать процесс измельчения семян хлопчатника, динамику их смешивания с осушителем и начальные условия перемешивания. Интересно также узнать роль аэродинамического фактора во взаимодействии рабочих органов с параметрами скорости при измельчении семян хлопчатника и объемом сушильного барабана. Одним из ключевых факторов при изучении движения хлопковой массы в движущемся потоке воздуха является обнаружение линейной зоны, где траектория может пересекать плоскость стенки протекающего газового канала. Для этого было важно изучить закономерности движения переборок из хлопка при смешивании с потоком осушающего агента и его транспортировке в сушилку Формируются дифференциальные уравнения с массовой долей m канала, которые обрезаются с определенной скоростью в потоке воздуха.

Для сопротивления движению воздуха в воздушном потоке коэффициент сопротивления K_1. Учитывая, что сила сопротивления движению определяется законом Ньютона, ее можно записать.

$$m\frac{d^2x}{dt^2} = -K_1\sqrt{\left(\frac{dx}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dy}{dt}\right)^2}\,\frac{dx}{dt} + K_1\left[\left(\frac{dx}{dt}\right)_0 - \upsilon\cos\alpha\right]^2 \quad (1)$$

$$m\frac{d^2y}{dt^2} = mg - K_1\sqrt{\left(\frac{dx}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dy}{dt}\right)^2}\,\frac{dy}{dt} \quad (2)$$

Прямо здесь $\frac{dx}{dt}$, $\frac{dy}{dt}$ - соответственно OX и OY скорость проекции, м / с;

$\left(\frac{dx}{dt}\right)_0$ - горизонтальный расход воздуха, по которому семена хлопка переносят в сушилку, м / с;

υ - скорость потока, м / с;

α- угол между векторной скоростью и осью OX.

Для определения задачи и расчета формы листовки в форме шара вы можете рассчитать значение K_1, используя конкретную штукатурку. Уменьшая (1) и (2) до m, мы получаем следующее:

$$\frac{d^2x}{dt^2} = -\frac{K_1}{m}\sqrt{\left(\frac{dx}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dy}{dt}\right)^2}\,\frac{dx}{dt} + \frac{K_1}{m}\left[\left(\frac{dx}{dt}\right)_0 - \upsilon\cos\alpha\right]^2 \quad (3)$$

$$\frac{d^2y}{dt^2} = g - \frac{K_1}{m}\sqrt{\left(\frac{dx}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dy}{dt}\right)^2}\,\frac{dy}{dt} \quad (4)$$

где g - прибавка в весе, м / с²; мы принимаем

$\left(\frac{y}{x}\right)^2$ (3) и (4) можно записать на следующем рисунке, так как они малы по сравнению с (1)

$$\frac{d^2x}{dt^2} = K\left(\frac{dx}{dt}\right)^2 + K\left[\left(\frac{dx}{dt}\right)_0 - 2\left(\frac{dx}{dt}\right)_0\frac{dx}{dt} + \left(\frac{dx}{dt}\right)^2\right] \quad (5)$$

$$\frac{d^2y}{dt^2} = g - K\frac{dx}{dt} * \frac{dy}{dt} \quad (6)$$

в результате изменений

$$x = \frac{1}{2}\left(\frac{dx}{dt}\right)_0 t + \frac{1}{2K\left(\frac{dx}{dt}\right)_0}\left[\frac{1}{2}\left(\frac{dx}{dt}\right)_0 - (U_x)_0\right] * \left[e^{-2K\left(\frac{dx}{dt}\right)_0 t} - 1\right] \quad (7)$$

эта маркировка позволяет при необходимости титровать устройство, используя следующую формулу.

$$Э_P = \frac{y_u - y_1}{y_u - 1}\cdot 100; \quad (8)$$

здесь:

$Э_p$ - эффект вибрации устройства.

y_u-среднее количество кустов в семенах хлопка на исходных семенах хлопка, шт.

y_1-среднее количество листов на хлопковой поверхности после автономного устройства, шт.

После устройства регрессионное уравнение, сформированное по результатам экспериментов по среднему количеству переломов в семенах хлопка, имеет следующий вид.

$$u_1 = 0{,}02 - 0{,}03\upsilon + 2{,}54; \quad (9)$$

В ходе экспериментов площадь хлопка-сыпучего материала определялась путем удлинения овальной длины А на ширину υ.

Уравнение регрессии, которое было сгенерировано после результатов эксперимента, имеет следующие характеристики:

$$u_2 = -0{,}01Q + 0{,}53n + 0.55\upsilon - 4{,}87; \quad (10)$$

При приготовлении тяжелых соединений для определения коэффициента носителя от 20 до 1,2,3,4 и 5 грамм; было отобрано 10 фунтов и 15 граммов бисера. Треки были окрашены в соответствующие цвета для обнаружения и расчета треков. Смесь хлопковых камней была загружена в шахты. Во время интенсивной уборки хлопкоуборочные машины сбрасывают в коллектор. Коэффициент помола тяжелых смесей определяется по следующей формуле, исходя из фактического количества зерна, размещенного на первичном сырье.

$$K = \frac{n_{ул}}{n_{вл}} \cdot 100 \quad (11)$$

здесь: К - коэффициент приобретения,%;

$n_{ул}$ - количество забранных камней, шт ;

$n_{вл}$ - количество камней, шт;

100-процентная конверсия.

Уравнение регрессии для коэффициента измельчения тяжелой массы хлопковой массы выглядит следующим образом.

$$u_3 = -0{,}85Q + 1{,}11n - 1{,}11\upsilon + 10{,}784; \quad (12)$$

u_1- Среднее количество дрифтеров в семенах хлопка после устройства, шт.

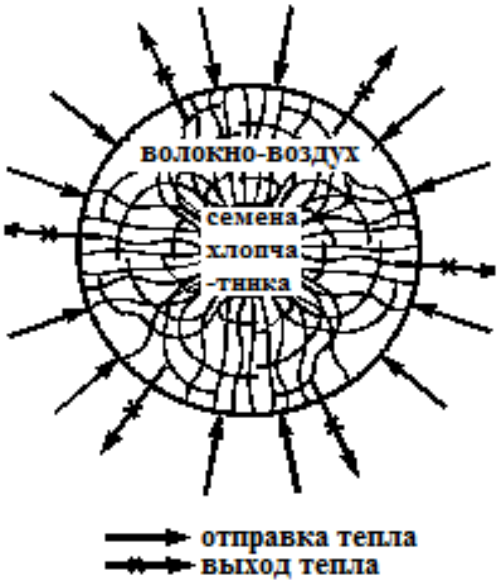
u_2- площадь основания хлопкового слитка после грязи, м²

u_3- скорость измельчения,%

Q- хлопковое удобрение, т / ч;

n- частота вращения датчика, 1 / с

υ - расход воздуха в канале, м / с



1-Рис. Условная схема хлопкового удобрения

Корреляция уравнений регрессии была получена путем умножения результатов экспериментов:

$$\alpha_3 = 10{,}42\,D + 2{,}08\,S + 20{,}19\,P - 17{,}15 \quad (13)$$

$$\alpha_6 = 9{,}38\,D + 3{,}12\,S + 0{,}28\,L - 4{,}42\,P - 11{,}8 \quad (14)$$

$$\alpha_{10} = 2{,}64\,D + 3{,}19\,S + 0{,}02\,L + 3{,}58\,P - 5{,}79; \quad (15)$$

Коэффициенты регрессии уравнений были исследованы в соответствии с критериями Stuudent. Адекватность оценивалась по критерию Фишера.

Как видно из полученных математических моделей, все входные параметры помогут увеличить выходной параметр. Параметры D, L и P в зависимости от длины барабана позволяют уменьшить влияние выходного параметра. Параметр L не оказывает существенного влияния на другие параметры. Параметр S на длине барабана был стабильным.

При сушке сырого хлопкового сырья определяли его пороговые значения температуры и определяли, что волокно будет ниже 100° С. Установлены дифференциальные уравнения процесса слияния семян хлопчатника с потоком сушильного агента.

Библиографический список:

1. С.Балтабаев, А.П.Парпиев. Сушка хлопка-сырца. Ташкент, "Учитель", 1980.
2. Г.И.Мирошниченко. Основы проектирования машин первичной обработки хлопка. М.Машиностроение 1972.
3. Г.Д.Дажаббаров и др. Первичная обработка хлопка М.Легкая индустрия.1976-430с.
4. М.А.Гаппарова. Совершенствование режима сушки хлопка-сырца в барабанной сушилке с целью максимального сохранения качества волокна. Тошкент, Дисс. Канд.техн.наук, 1999, с 126

Режабов Зайлобиддин Маматович
Rejabov Zaylobiddin Mamatovich
Старший преподаватель Андижанского машиностроительного института, факультет “Автоматика и электротехника”, направления “Электротехника, электромеханика и электротехнологии”. E-mail: Mohirbek2702@mail.ru

УДК 621.313

ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ И НАДЕЖНОСТИ РАБОТЫ СРОКА СЛУЖБЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАШИН

DURATION AND RELIABILITY OF THE LIFE OF ELECTRIC MACHINES

Аннотация: Электромашины являются основным оборудованием в производственном и бытовом секторах, поэтому крайне важно проводить технические осмотры и испытания для повышения их эффективности и продолжительности.

Abstract: Electric machines are the main equipment in the manufacturing and residential sectors, so it is extremely important to conduct technical inspections and tests to improve their efficiency and duration.

Ключевые слова: Электрическая машина, частота вращения, скольжение, термопара, сопротивление, обмотка, стробоскопический, тахометр.

Keywords : Electric car, frequency response, sliding, thermocouple, resistance, winding, stroboscopic, tachometer.

Электрические машины занимают большое место в развитии машиностроительного комплекса. Поэтому повышение их качества, снижения расхода материалов и повышение КПД - основные задачи современного электромашиностроения.

Процесс создания электрической машины состоит из двух основных этапов: проектирования и изготовления, включающих в себя испытание.

Испытания электрических машин на электромашиностроительных заводах являются частью общего технологического процесса. Повышение производительности труда приводит к усиленной автоматизации производственных процессов.

Испытания являются составной частью процесса производства электрических машин, причем по результатам испытаний судят не только о соответствии электрических машин требованиям стартов и нормалей но и ведут косвенный контроль за правильностью технологических производства.

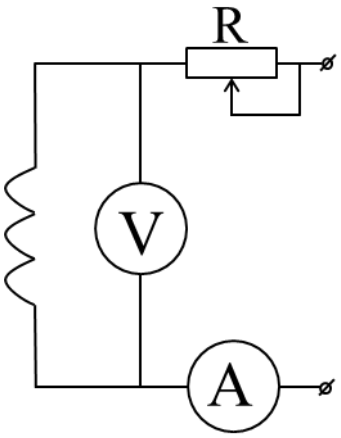
При испытание электрических машин приходится измерять целый ряд неэлектрических величин:

1.Температуру отдельных узловых машины

2. Частота вращения ротора.

3.Измерения скольжение ротора

При этом методе температуру измеряют термометром расширения, термопарой, термометром сопротивления или терморезистором, прикладываемым к доступным поверхностям собранной электрической машины. При этом не следует применять ртутный термометр для измерения температуры тех частей машины, где имеются переменные магнитные поля, так как последние наводят в ртути вихревые токи, которые нагревают ее и приводят к неправильным показаниям.



Расм-1. Электрическая схема для определения сопротивления обмоток методом вольтметра и амперметра.

Метод сопротивления дает среднее значение температура обмотки. Превышение температуры обмотки над температурой охлаждающей среды определяется по формуле

$$\Delta v = \frac{r_r - r_д}{r_д}\left(к + Q_д\right) + Q_х - Q_и$$

$r_r - r_д$- сопротивление обмот в горячем и холодном состоянии соответсвенно Δv-температура обмотки в практически холодном состоянии.

к- величина, обратная температурному коэффициенту сопротивления при 0°С (К=235 для медной обмоткииз алюминия).

Метод заложенных датчиков температуры при меняют для определения температуры обмотки или активной стали. Обично устанавливют не менее щести датчиков, равномерно расположнных по окружности машины втаких точка обмотки в основном направления пазов. В которых ожидают наибольшие значения температуры.КАждый датчик должен соприкасаеться непосредственно с поверностью, температура которой подлежить измерению, и быть защищен от воздействие охлаждающей среды. В качестве датчиков используется термопары, термометры сопротивления или терморесисторы.

Полупроводниковые терморесисторы ыпускаются в большом асортимента и имеют номинальные сопротивления при 20С от 0,3 до 3300 кОм. Диапозон рабочих тепературы различных терморизторов составляет от—100 до +300*С.Точности металлических термористоров при саблюдении сроков их проверки.

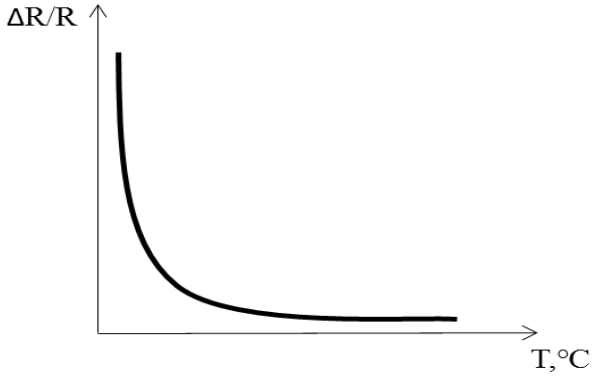


Рис. – 2. График терморезисторов.

При испытания электрических машин приходится измерять скольжения асинхронных двигателей.

Под скольжением понимается относительная разность между частотами вращения магнитного поля машины и ротора выраженная в относительных единицах:

$$S = \frac{n_1 - n}{n_1}$$

Где - n_1- число врашающего магнитного поля статора.

Поскольку величина скольжения в номинальном режиме для асинхронных двигателей

общепромышленного применения составляет от нескольких сотых до тысячных долей единицы, то метод непосредственного измерения n с последующеей ее подсттановкой в формулу приведет к весьма большим ошибкам, поэтому при опридeлении скольжения необходимо измерять разность величин n_1- n непосрественно.

Измерения скольжения применяются методы:

1.Метод амперметра постоянного тока.

2.Метод индуктивный катушки.

3.Стробоскопический метод.

Метод амперметра постоянного тока применим для асинхронных двигаделей с фазном ротом.В цеп ротора включачается магнитоэлектриччеcкий амперметр с нулем в середине шкалы.

Посколько частота токов в обмотке ротора $f_2=f_1S$ то измерив число N полных качаний стрелки амперметра за время T, можем вычислить частоту токов ротора f_2по ней величину скольжения

$$f_2 = \frac{N}{T}, \qquad s = \frac{f_2}{f_1}.$$

Метод индуктивной катушки основан на измерении частоты тока ротора асинхронной машины. Поскольку непосредственно включить прибор в цепь ротора не всегда удается, многовитковую катушку располагают вблизи от лобовой части обмотки ротора. Так что потоки рассеяния ротора будут наводить в ней ЭДС с частотой $f_{2..}$

Стробоскопический метод основан на измерении разности частот вращения ротора и магнитного поля машины с использованием стробоскопических дисков.

Для крупных машин вместо диска с секторами используется либо торец вала, либо доступную для наблюдений часть вала.В последнем случае чередующиеся секторы заменяются чередующимися полосами. Скольжения определяется по формуле

$$s = \frac{p \cdot k}{T \cdot f_1}.$$

k—число польных обородов звезды секторов за время измерений T (c);

p – число пар полюзов машины.

При весьма малых скольжениях целесоброзно определяет не число польных оборотов звезды секторов за время измерений T, а число K темных сегментов, прошедщих мимо неподвижной точки за то же время.Тогда скольжения будеть определяется по формуле.

$$s = \frac{p \cdot k}{N \cdot T \cdot f_1}.$$

N- число темныхсегментов диске.

Таким образом, при неизменном времени измерений можно получить одинаковую точность измерений скольжения при изменении его в широких пределах.

Для измерения частоты вращения электрических машин при испытаниях используют следующие основные методы:

Прямого преобразования, сравнения и частотный.

Метод прямого преобразования частоты вращения машины в электрический сигнал, давление, центробежную силу и др.

Магнитный тахометр состоит из постоянного магнита, вращающегося с валом машины, и чувствительного элемента в виде немагнитного ротора, сочлененного с пружиной стрелкой.

Магнитоэлектрический тахометр состоит из тахогенератора постоянного тока, линии связи вольтметра отградуированного в единицах измерения частоты вращения.

Библиографический список:

1. И.Ф.Котеленец. Н.Л.Кузнецов ―Испытания и надежность электрических машин‖ чеб. Пасобие для вузув. поспец: «Электромеханика»-Москва: Высш.школа 1988 г.

2. О.Д.Гольдберг. «Испытания электрических машин» учеб. Для вузув по спец: «Электромеханика»-Москва: Высш.школа 1990 г.

3. А.С.Кокорев. ―Электрослесерь по ремонту электрических машин‖. Высш.школа 1983 г.

4. Б.Ф.Токарев. «Электрические машины» Учеб. Для. М.Энергоатомиздат. 1990 г.

5. И.Г.Шубов. «Шум и выбрация электрических машин» 1986 г.

Голубева Ирина Викторовна
Golubeva Irina Viktorovna
Студентка Вологодского государственного университета, инженерно-строительный институт, направление "Технология производства электрической и тепловой энергии"

УДК 697.27

ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ОТОПЛЕНИЕ. РЕГУЛИРОВАНИЕ МОЩНОСТИ ЭЛЕКТРООБОГРЕВАТЕЛЯ С УЧЕТОМ ИЗМЕНЕНИЯ НАРУЖНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ

ELECTRIC HEATING. ELECTRIC HEATER POWER CONTROL TAKING INTO ACCOUNT THE TEMPERATURE OUTSIDE.

Аннотация: Отопление - источник тепла и комфорта в любом доме. Согласно нормативным требованиям температура в жилой комнате должна быть 20-22 градуса [табл.1,1]. В статье предлагается и обосновывается регулировка мощности электрообогревателя с учетом температуры на улице.

Annotation: Heating is a source of warmth and comfort in any house. According to regulatory requirements the temperature in the living room should be 20-22 degrees. The article proposes and justifies electric heater power control taking into account the temperature outside.

Ключевые слова: электрическое отопление, математическая модель, изменение наружной температуры, регулировка мощности.

Keywords: electric heating, mathematical model, changing of the temperature outside, power control.

Электрическое отопление- вид отопления, используемый на сегодняшний день лишь как резервный вариант из-за своей дороговизны. Существуют случаи, когда нет другого экологичного и доступного варианта и нужно использовать электричество.

Возникает вопрос, как уменьшить потери энергии.

Есть два варианта использования электричества для отопления. Первый подразумевает передачу теплоты через нагреваемый теплоноситель. Второй, прямое включение источника тепла в электрическую сеть, попросту розетку.

Рассмотрим подробнее второй вариант. Он более простой и удобный.

На рынке техники представлено огромное количество самых разнообразных электрообогревательных устройств. В основном все они работают по принципу регулирования температуры внутри помещения, не учитывая наружные изменения. А ведь именно наружная температура воздуха влияет на изменение внутренней при отсутствии обогрева.

Учет изменения температуры снаружи позволит более точно поддержать температуру внутри помещения на необходимом уровне.

Используем математическую модель процесса отопления частного дома описанную в статье "Оптимизация обогрева индивидуального дома" [2,157-158]. По результатам моделирования периодическое включение и выключение обогревателя более выгодно с экономической и практической точки зрения, нежели постоянная работа с одинаковой мощностью.

Если в полученной модели принять за изменяемую величину мощность электрообогревателя, то получим уравнение (1) описывающее, как она меняется при изменении температуры на улице.

$$W_k(t) = k \cdot S \cdot (T_k - T_m - T_a \cdot \cos(\omega \cdot t + \phi)) \qquad (1)$$

где k - коэффициент теплопередачи, $\frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot {}^0C}$;

T_k - внутренняя температура, ${}^0C$;

S - площадь ограждающей конструкции, м^2.

T_m - средняя температура вне помещения, ${}^0C$;

T_a - амплитуда колебаний внешней температуры воздуха, ${}^0C$;

ω - циклическая частота, $\omega = \frac{\pi}{12} = 7.3 \cdot 10^{-5} c^{-1}$;

ϕ - начальная фаза, $\phi = -\frac{4\pi}{3}$.

Изменение наружной температуры описывает уравнение (2).

$$T_{ex}(t) = T_m + T_a \cdot \cos(\omega \cdot t + \phi),\ ^0C/c. \quad (2)$$

На рисунке 1 представлены графики изменения мощности и изменения наружной температуры в один и тот же момент времени. Если соотнести эти изменения, то можно увидеть, что мощность обогревателя увеличивается, когда температура снаружи уменьшается.

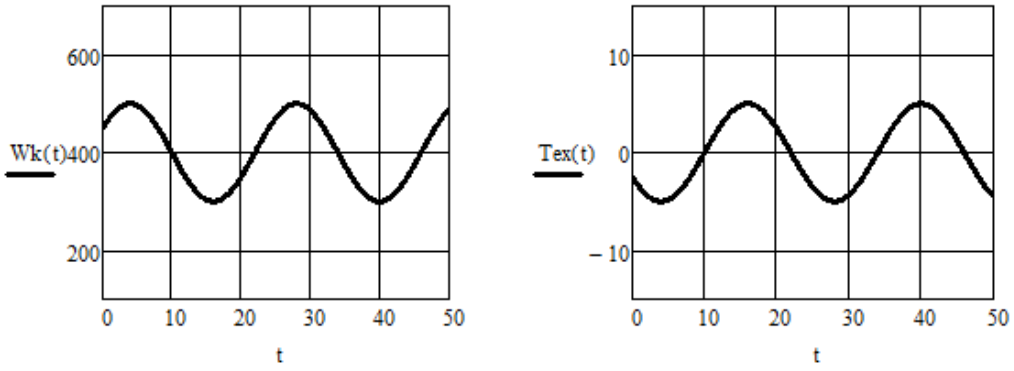


Рисунок 1- Изменение мощности электрообогревателя за изменением наружной температуры.

Сравним затраты при таком режиме работы с периодическим включением. На рисунке 2 отображены результаты сравнения.

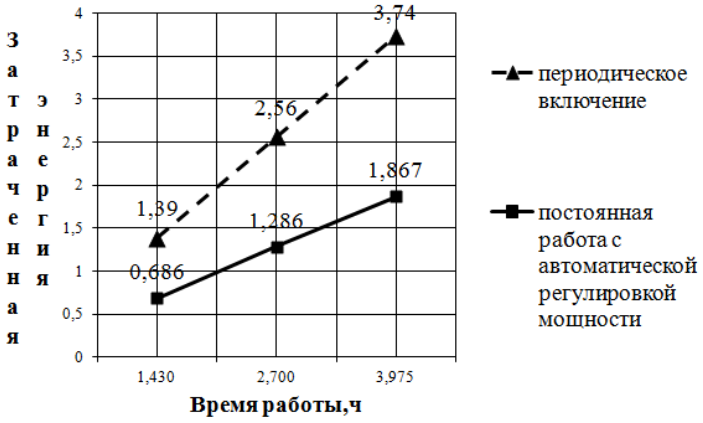


Рисунок 2- Сравнение затрат электроэнергии при периодическом включении и отключении обогревателя с режимом автоматической регулировки мощности

По графику на рисунке видно, что изменение мощности обогревателя является более экономичным вариантом по сравнению с его периодической работой.

В используемой математической модели изменение наружной температуры описано гармоническим законом, то есть температура меняется по синусоиде. Но, как мы знаем, действительные изменения температуры этому закону не подчиняются. Поэтому необходимо рассмотреть ее реальные изменения.

На рисунке 3 показано изменение значения температуры в течении конкретного дня.

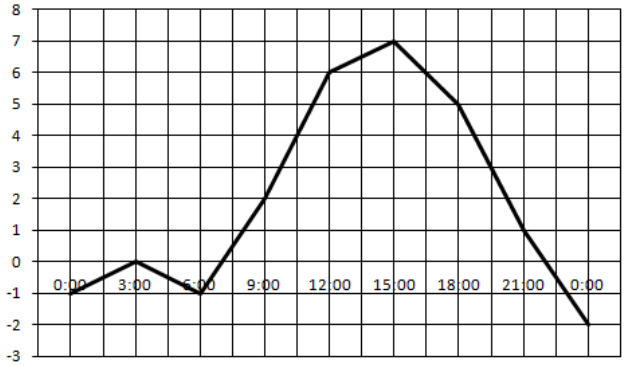


Рисунок 3- График суточного изменения температуры 2.04.19 в Санкт-Петербурге

Проанализировав график, можно сделать вывод, что процесс состоит из промежутков с линейными изменениями.

Для более точного регулирования мощности необходимо адаптировать математическую модель к линейным изменениям наружной температуры и продемонстрировать как будет меняться мощность в таком случае.

Полученные в ходе данной работы результаты, можно использовать при написании программы **для автоматики электрообогревателей.**

Библиографический список:

1. ГОСТ 30494-2011. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях. – Введ. 01.01.2013. – Москва: ФГУП «Стандартинформ», 2013. – 12 с.

2. Голубева И.В.Оптимизация обогрева индивидуального дома. // Молодые исследователи–регионам : материалы Международной научной конференции (Вологда, 17 апреля 2018 г.). 2018. Том 1. С.157–158.

Захаров Николай Тимофеевич
руководитель, преподаватель по дисциплине микропроцессорные системы
Баишева Мария Георгиевна
студент,
ФГАОУ ВО «Северо-Восточный Федеральный Университет им.М.К.Аммосова»,
Колледж инфраструктурных технологий,
Россия, Республика Саха (Якутия), город Якутск.

Zakharov Nikolay Timofeevich
leader, teacher of discipline microprocessor systems
Baisheva Maria Georgievna
student,
NORTH-EASTERN FEDERAL UNIVERSITY,
COLLEGE OF INFRASTRUCTURE TECHNOLOGIES
RUSSIA, REPUBLIC OF SAKHA(YAKUTIA), YAKUTSK.

УДК 689

РАЗРАБОТКА УМНОЙ ЛАМПЫ С ДАТЧИКОМ ДВИЖЕНИЯ

DEVELOPMENT OF A SMART LAMP WITH A MOTION SENSOR

Аннотация: Актуальность темы исследования обусловлена тем, что во все времена люди старались сделать своё жилище комфортным для проживания. С развитием технологий появлялись новые и всё более совершенные устройства повышающие уровень удобства и безопасности проживания в домах. С течением времени отдельные устройства стали объединяться в системы, и на сегодняшний день системы домашней автоматизации представляют собой сложную совокупность передовых технологий и современных систем управления. Экономия и сбережение стало основным направлением современной реальности. Освещение тоже не стало исключением. Уже около двух десятилетий осветительные приборы становятся все менее требовательными к энергии, все меньше по размеру и все более мощными.

Abstract: The relevance of the research topic is due to the fact that at all times people tried to make their home comfortable for living. With the development of technology, new and more sophisticated devices have appeared that increase the level of convenience and safety of living in homes. Over time, individual devices began to integrate into systems, and today home automation systems are a complex set of advanced technologies and modern control systems. Savings and savings has become the main focus of modern reality. Lighting, too, was no exception. For about two decades, lighting devices have become less and less demanding of energy, smaller and more powerful.

Ключевые слова: Arduino, умная лампа, датчик движения, TinkerCAD, микроконтроллер.

Keywords: Arduino, smart lamp, motion sensor, TinkerCAD, microcontroller.

Лампы LED стали последним достижением науки и ее кульминацией на данный момент. На данный момент достижением ученых умов стало открытие предметов освещения, реагирующих на движение или звук. Умная светодиодная лампа — это тренд последних нескольких лет. Это осветительный прибор, управляющий посредством смартфона, который позволяет контролировать параметры работы лампы, такие как яркость, цвет, включение и выключение по расписанию, время работы и другие параметры работы лампы. Различные их комбинации позволяют менять интенсивность освещения, затемнять его до полутьмы, включать и выключать с помощью мобильного телефона, голоса, хлопка, или просто заходя в комнату[1]. Такие лампы удобно использовать дома, на улице как для своего крыльца и для уличного освещения на подъезде, даче, гараже, в общем, везде где освещение нужно только периодически. Такой способ помогает сэкономить не только на потребляемой электроэнергии.

Светодиодные лампы или светодиодные светильники в качестве источника света применяют светодиоды (англ. Light-Emitting Diode, сокр. LED), применяются для бытового, промышленного и уличного освещения[2]. Светодиодная лампа является одним из самых

экологически чистых источников света. Принцип свечения светодиодов позволяет использовать в производстве и работе самой лампы безопасные компоненты. Светодиодные лампы не содержат веществ, содержащих ртуть, поэтому они не представляют опасности в случае выхода из строя или повреждения колбы[3]. Для управления светодиодными лампами используют как многофункциональные датчики движения.

Датчик движения - это пироэлектрический детектор, работающий приемником волн инфракрасного диапазона[4]. Это простой и полезный способ для решения трудностей взаимосвязанных с охраной и освещением, а также других миссий которые требуют бесконтактного действия. За исключением своих охранных функций датчик также несет и большую экономическую роль.

Актуальность и недостаточная разработанность данной проблемы в повседневной жизни обусловили выбор темы. Предметом исследования является изучение технологии системы «Умной лампы», объектом исследования - разработка системы «Умной лампы» на базе Arduino. Цель исследования данной работы - разработка «умной лампы с датчиком движения» и технологий их реализаций. Гипотезой исследования послужило предположение о том, что использование датчиков движения, которые в остальное время применяются для системы освещения, позволяет сэкономить на стоимости проекта, а расположение датчиков, обеспечивает контроль всей площади жилого помещения и тем самым обеспечивают безопасность.

Для достижения поставленной цели можно выделить ряд задач:

1.Исследовать системы “Умная лампа” и принцип действия системы.

2.Изучить технологию системы «Умной лампы».

3.Разработать систему “Умной лампы” на базе Arduino.

Теоретическая значимость исследования заключается в том, что будут изучены и дополнены существующие разработки системы «Умной лампы» на базе Arduino. Новизна данного исследования состоит в изучении и разработке системы по созданию многофункциональных систем домашней автоматизации.

В работе рассмотрены сведения теоретического характера по заданной теме. Произведено выполнение методик исследования, применяемых в исследовании.

Для наиболее полного достижения всех задач работы была разработана система «Умная лампа» на базе Arduino в online-сервисе TinkerCAD.

Arduino — торговая марка аппаратно-программных средств для построения простых систем автоматики и робототехники, ориентированная на непрофессиональных пользователей. Программная часть состоит из бесплатной программной оболочки (IDE) для написания программ, их компиляции и программирования аппаратуры. [5].

Uno — самая популяраня версия базовой платформы Arduino USB. Uno имеет стандартный порт USB. Arduino Uno во многом схожа с Duemilanove, но имеет новый чип ATMega8U2 для последовательного подключения по USB и новую, более удобную маркировку вход/выходов[5].

Микроконтроллеры для Arduino отличаются наличием предварительно прошитого в них загрузчика (bootloader). С помощью этого загрузчика пользователь загружает свою программу в микроконтроллер без использования традиционных отдельных аппаратных программаторов. Загрузчик соединяется с компьютером через интерфейс USB (если он есть на плате) или с помощью отдельного переходника UART-USB[6].

Необходимые детали для разработки “Умной лампы” в Tinkercad-е:

- Arduino Uno R3
- Малая макетная плата
- Пироэлектрический ИК-датчик
- Резистор
- Светодиод

После сборки программируем датчик движения в Arduino IDE.

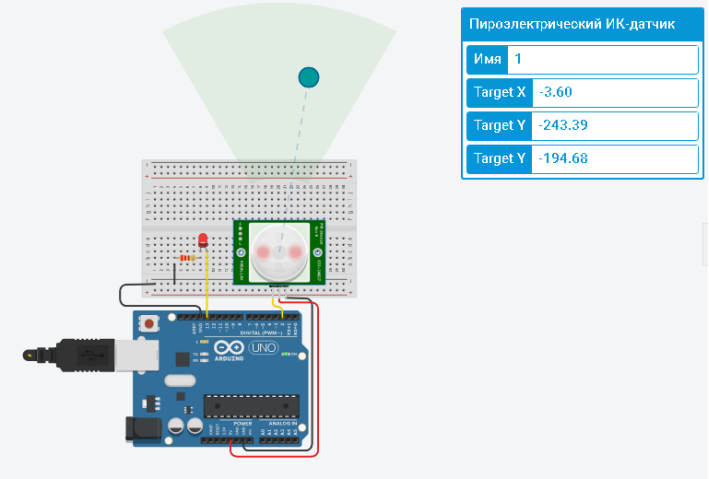


Рис.1. Схема умной лампы в включенном состоянии

В отличии от стандартных ламп с датчиком движения, которые сегодня устанавливают во многих домах, наша лампа выключает освещение сразу. Когда датчик перестает регистрировать движение, программа запускает счетчик времени в 3 минуты (интервал можно изменить), в течении которого свет не выключается, а если обнаружено движение — счетчик обнуляется.

Настоящее исследование может служить основой для дальнейших теоретических, методических и практических исследований, направленных на развитие многофункциональных систем домашней автоматизации.

Заключение

В ходе исследования достигнута поставленная цель - разработана умная лампа с датчиком движения:

1. Исследована система “Умная лампа” и принцип действия системы
2. Изучены технологии системы «Умной лампы»

Такие лампы удобно использовать дома, на улице как для своего крыльца и для уличного освещения на подъезде, даче, гараже, в общем, везде где освещение нужно только периодически. Такой способ помогает сэкономить не только на потребляемой электроэнергии, но и на самой лампочке.

Библиографический список:

1. Берг А., Дин П. Светодиоды / Пер. с англ. под ред.А.Э. Юновича.М., 1979.
2. Давиденко, Ю.Н. 500 схем для радиолюбителей. Современная схемотехника в освещении. Эффективное электропитание люминесцентных, галогенных ламп, светодиодов, элементов "Умного дома" (+ CD-ROM) / Ю.Н. Давиденко. - М.: Наука и техника, 2008. - **470** с.
3. Афанасьев В.Б., Гальчина Н.А., Коган Л.М., Рассохин И.Т. Светодиодные осветительные и светосигнальные приборы с увеличенным световым потоком // Светотехника, 2004. №6. С.52 - 56.
4. Архипов А. М., Иванов В. С., Панфилов Д. И. Датчики Freescale Semiconductor (+ CD-ROM); Додэка XXI - Москва, 2008. - 184 с.
5. Arduino блокнот программиста Brian W. Evans.
6. Микропроцессоры: системы проектирования и отладки/Под ред. Мясникова В.А., Игнатьева М.Б. М.: Энергоатомиздат 1985. -272с.

Научное издание

Коллектив авторов

ISSN 2500-1140

Техниконаучный журнал «Техноконгресс»

Кемерово 2019