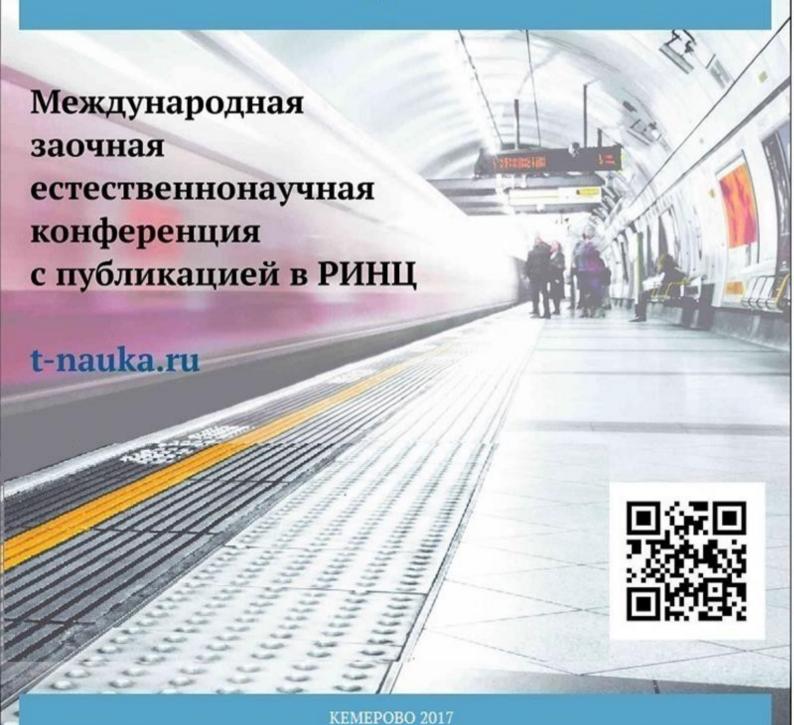
ТОЧНАЯ НАУКА

естественнонаучный журнал

XII Международная научная конференция "Техноконгресс"

2017



СБОРНИК СТАТЕЙ ДВЕНАДЦАТОЙ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ «ТЕХНОКОНГРЕСС»

26 июня 2017 г.

ББК Ч 214(2Poc-4Ke)73я431

ISBN 978-5-9500488-0-7

Кемерово УДК 378.001. Сборник статей студентов, аспирантов и профессорскопреподавательского состава. По результатам XII Международной научной конференции «Техноконгресс», 26 июня 2017 г. www.t-nauka.ru / Редкол.:

Никитин Павел Игоревич - главный редактор, ответственный за выпуск журнала.

Баянов Игорь Вадимович - математик, специалист по построению информационноаналитических 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

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

Кемерово 2017

В сборнике представлены материалы докладов по результатам научной конференции.

Цель – привлечение студентов к научной деятельности, формирование навыков выполнения научно-исследовательских работ, развитие инициативы в учебе и будущей деятельности в условиях рыночной экономики.

Для студентов, молодых ученых и преподавателей вузов.

Издательский дом «Плутон» www.idpluton.ru e-mail: admin@idpluton.ru

Подписано в печать 04.07.2017 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.

Оглавление

| 1. | РАЗРАБОТКА РАЦИОНАЛЬНЫХ СХЕМ ПРОПУСКА ПОВОДКОВЫХ РАСХОДОВ ЕНИКЕНДСКИЙ ГИДРОУЗЛА |
|----|---|
| 2. | ИЗНОШЕННЫЕ ПОКРЫШКИ КАК ВТОРИЧНЫЙ ЭНЕРГОРЕСУРС В ЦЕМЕНТНЫХ ПЕЧАХ |
| 3. | ПРИМЕНЕНИЕ РЕГЕНЕРАТИВНЫХ ГОРЕЛОЧНЫХ УСТРОЙСТВ В НАГРЕВАТЕЛЬНЫХ ПЕЧАХ |
| 4. | СОЛНЕЧНЫЕ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ НА ВОДЕ |
| 5. | НОВЫЙ МЕТОД ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ДВОИЧНЫХ КОДОВ |
| 6. | СРЕДСТВА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИМЕНЯЕМЫЕ В ДИСТАНЦИОННОМ ОБРАЗОВАНИИ |

Абилов Рашад Саффан оглы

докторант, научной сотрудник, лаборатория «Источники альтернативные энергии и малые электрические станции», Азербайджанский Научно-Исследовательский и Проектно-Изыскательный Институт Энергетике, Баку, Азербайджан

Abilov Rashad Saffan oglu

Doctoral student, researcher, laboratory of "alternative energy sources and small power stations" Azerbaijan Scientific-Research and Design Institute of Surveying Energy, Baku, Azerbaijan E-mail: gulnure_aliyeva@mail.ru

УДК 626.627.8

РАЗРАБОТКА РАЦИОНАЛЬНЫХ СХЕМ ПРОПУСКА ПОВОДКОВЫХ РАСХОДОВ ЕНИКЕНДСКИЙ ГИДРОУЗЛА

DEVELOPMENT OF RATIONAL PASSAGE DIAGRAMS PERFORMANCE EXPENDITURE OF ENIKEND GIDROSULA

Аннотация: Полученные материалы были сопоставлены с проектными предположениями, в результате чего разработана рекомендация по конструктивному оформлению нижнего бъефа водосброса Еникендского гидроузла на р.Куре. Указана степень гашения избыточной энергии ниспадающего потока в рекомендуемом варианте конструкции нижнего бъефа при разных сбросных расходах воды.

Abstract: The obtained materials were compared with design assumptions, as a result of which a recommendation was developed for the design of the lower pool of the spillway of the Yenikend hydroelectric complex on the Kura River. The degree of extinction of the excess energy of the descending stream in the recommended version of the tailrace design is indicated at different discharge rates of water.

Ключевые слова: Водосброс, сооружение, размыв, воронка, водобойный колодец, вода, скорость, течение, поток, глубина, русло, эжекция, отметка, поверхность, бетона, плита, канал, бъеф, деформация.

Keywords: Spillway, erection, erosion, funnel, water well, water, speed, current, flow, depth, bed, ejection, elevation, surface, concrete, slab, channel, beef, deformation.

Объектом исследования является нижний бьеф водосбросного сооружения Еникендского гидроузла на р.Куре. В состав Еникендского гидроузда входят водосливная и землянная плотина, ГЭС и ирригационный водозабор с рыбоходно-сбросным каналом. Следоватевьно, Еникендский гидроузел имеет комплексное назначение, т.е. создаваемое при этом водохранилище емкостью 140 млн м³ будет использовано для получения 400 млн квтч электроэнергии в год и орощения земель левобережной части р. Куры с площадью 6 тыс га [1;2].

Еникендский гидроузел является ступенью каснада ГЭС на р.Куре и расположен между Мингачаурским и Шамхорским водохранилищами.

Разработка рациональных схем пропуска расходов, особенно поводковых, является одним из важнейших моментов, ведущих к уменьшению стоимости гидротехнических сооружений. Этог вопрос в объекте Еникеадского гидроузла решен совмещенно, т.а.для пропуска через створ гидроузла расчетного катастрофического поводка с расходом 3250 м³/с запроектирован поверхностный водосброс в виде водосливной плотины, совмещенной со зданием ГЭС, в теле которой имеется четырехочковый донный водовыпуск. Следует, что водосбросная плотина запроектирована из четырех пролетов шириной по 11,0 м каждый. Общая длина водосбросного фронта составляет 44,0 м. По данным проектных материалов, дно входного порога водосливной плотины установлено на отметке 94,30м. На некотором расстоянии от входного сечения отметка порога водослива поднята на 0,1 и равна 94,40 м. Затем порог водосливной плотины выполнен с продольным уклоном. Водосбросное сооружение выполнено в виде водослива с широким порогом. Концевой участок его водосливной поверхности оформлен как водослив практического профиля (первый вариант). Криволинейная поверхность водослива начинается с отметки 94,3 м. порога. Водосливная поверхность с дном нижнего бьефа не сопрягается плавно, а завершается уступом. Последний сделан горизонтальным и

nauka.ru

отметка его поверхности равна 87,3 м. Отметка дна нижнего бьефа за водосбросной плотиной, т.е.на выходе донных водовыпусков принята 69,8м. Таким образом, высота уступа водосливной плотины составляет 17,5 м.

В окончательном варианте концевой участок водосливной поверхности между отметками 94,3 и 87,3 соединен с наклонной полкой, в результате чего, длина вылета сбросного потока в нижнем бъефе после выхода с носка плотины в значительной степени уменьшается [2;3;4].

Ширина порога водосливной плотины, в теле которой расположено машинное здание ГЭС, составляет порядке 50 м.

По данным проекта, здание ГЭС имеет четыре агрегата капсульного типа, которые расположены по оси донных водовыпусков. Длина отсасывающих труб равна 60 м. Отметка порога входного сечения протог-ного тракта агрегата принята также 63,80м. Входные и выходные сечения труб сделаны прямоугольные. Размеры входных отверстий составляют 14х11м, а выходных 11х11м. Начиная с входа эти трубы сужаются, а в месте установки агрегатов донные трубы выполнены круглыми сечениями диаметром 5,5 м. Затем сечения труб до выходного отверстия расширяются.

Агрегаты установлены по оси донных труб на отметке 73,5м. Уровни вода в верхнем бьефе характеризуются следующими отметками НПУ=104,0; ФУ=104,3; УМ0=96,5м [1].

Донные водовыпуски работают в основном для пропуска расчётного расхода ГЭС в размере 1050м^3 /с. При этом, отметка уровня воды в нижнем бьефе сооружение составляет 87,25м. При пропуске паводка с расходом-3250 м³/с в нижнем бьефе образуется уровень воды с отметкой 90,0м. Необходимо отметить, что при пропуске через створ гидроузла больших расходов в нижнем бьефе возникает сложный гидравлический поток. Это положение потребовало уделить особое внимание на проектирование нижнего бьефа водосбросного сооружения. Общая длина нижнего бьефа, запроектированного в виде водобойного колодца и воронки размывка 164,0 м. Ширина нижнего бьефа на выходе донных водовыпусков принято равной ширине водосливной плотины с учётом тольщины разделительных стенок и составляет 51,5м. Начиная с выхода донных водовыпусков, водобойный колодец на расстоянии 48,5м. В плане расширается по обе стороны под углом 10^0 . На этом участке водобойный колодец имеет прямоугольное поперечное сечение. Дно начального участке водобойного колодца на длино 36м выполнено в виде наклонной полки с откосом 1:4. В пределах этого участка дно нижнего бьефа с отметкой 69,8м сопрягается с его дном с отметкой 78,0м. Дно водобойного колодца длиной 90м уклона не имеет, выполпено горизонтально с отметкой 78,0м.

Начиная с расстояния 48,5 м от выходных отверстий донных водовыпусков бортовые стенки нижнего бъефа расширяются под углом 55°. Длина расширения этого участка колодца равна 127,5м. Затем на некоторой длине ширина водобойного колодца не изменяется. Концевой участок водобойного колодца сужается в плане и сопрягается в отводящим каналом. На длине 228м водобойный колодец выполнен трапецеидальные поперечным сечением. Коэффицентом откоса водобойного колодца принят m=2,0. В отдельных участках водобойного колодца по его высоте имеются бермы с отметками 70,0м; 78,0м а 86,0м.

Воронка размыва с трапецеидальными продольным и поперечным сечениями расположена на расстоянии 168м от выходных отверстий донных водовы пусков. Дно воронки размыва углублено до отметки 60,0. При строительстве воронка размыва засыпается камнем фракцией больще 200мм и сверху укладываются два ряда ж/б плит толщиной 35см. В этом случае отметка дна воронки размыва составляет 65,0 м. Полная глубина воронки размыва по проекту равна 13,0м. Сопряжение горизонтального дна водобойного колодца с верхним откосом воронки размыва осуществляется наклонной полкой при откосе 1:5. Нижней откос воронки размыва соединяется с дном отводящего канала с отметкой 84,0м. Отводящий канал имеет трапецеидальное поперечное сечение с коэффицентом откоса m=2,0. Ширина дна канале равна 180м. Проектная отметка дна отводящего капала. (84,0м) подлежит самое размыву до отметки 78,0; 79,0. Он, при котором обеспечивается допустимая величина скорости потока на выходе водобойного колодца для грунта ложа русла канала. При нижнее отметки дна отводящего канала ожидается уменьшение отметки уровня воды в нижнем бъефе в порядке 0,5...1,90м. При этом напор ГЭС па указанной величине увеличивается [3;4].

Необходимо отметить, что в процессе исследования предложены другие варианты плановой конфигурации нижнего бъефа водосброса Еникендского гидроузла. Отсюда видно, что в этом случае в значительной степени уменьшены пирона водобойного колодца и размер воронки размыва по срав-

нению с первым вариантом. Размеры начального участка водобойного колодна на длине 76 и нижнего бъефа неизменяются. Длина горизонтального дна колодца с отметкой 78,0м во втором варианте равна 40м. Воронка размыва с размерами дна 15х40м расположена на расстоянии 76м от выходных сечении донных водовыпусков. Верхняя сторона воронки размыва выполнена с откосом 1:5, а нижняя ее сторона сделана с откосом 1:2. Боковые сторона с воронки размыва также выполнена с откосом 1:2,5. Начальная глубина воронки размыва составляет 13,0м Линия завершения нижнего откоса воронки размыва с отметкой 78,0м соединяется с дном отводящего канала с откосом 1:18 и длина этого наклонного участка нижнего бъефа в проекте равна 104м. В связи с уменьшенной размеров нижнего бъефа во втором варианте ликвидирована бермы с отметкой 70,0м.

В третьем варианте в значительной степени упрощена конструкция нижнего бъефа водосброса. Общая длина нижнего бъефа при этом принята 197,7м. Угол расширения нижнего бъефа для разных его участков принят разный. В начальном участке длиной 36м водобойный колодец в плане расширяется на обе стороны под углом 7°. Затем угол расширения нижнего бъефа увеличивается и достигает до 12°. Длина нижнего бъефа с таким углом расширения продолжается на расстоянии 6,0м, где водобойный колодец выполнен горизонтальным дном с отметкой 78,0м. Последний участок нижнего бъефа длиной 175,7м сделан под углом расширения на обе стороны по 15°.

Ширина водобойного колодца в начале его равна 51,5м, а на расстоянии 36м от выходных отверстий донных водовыпусков составляет 60,34м. В конце горизонтального дна водобойного колодца ширина русла нижнего бъефа равна 85,85м. Дно водобойного колодца с отметкой 78,0м соединяется с его дном с отметкой 84,0м наклонной полкой с откосом 1:10. Длина наклонного участка дна колодца равна 6,0 м. В отличии от предыдущих вариантов в третьем варианте конструкции нижнего бъефа воронка размыва отсутствует водобойной колодец имеет железобетонное крепление по всей длине.

Библиографический список:

- 1. Абилов Р.С. Разработка рациональный конструкции горного водозабора и их исследование канд.дисс. Баку: 2008.
- 2. Корректировка Технический проекта гидроузла «Ходаферин» и «Гыз галасы» отчет Том 1, Баку: 1991.
- 3. Отчет исследование нижнего бъефа Еникендской ГЭС на р. Куре с рекомендациями сопрягающих устройства Том 74, стр.10...14, Баку: 1989.
 - 4. СНиП 2.06.01.86 Госстроя ССР 1986, Гидротехнические сооружения.

Александрова Елена Юрьевна Aleksandrova Elena Yuryevna Магистр

ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ», Москва E-mail: Lenaa-1616@yandex.ru

ИЗНОШЕННЫЕ ПОКРЫШКИ КАК ВТОРИЧНЫЙ ЭНЕРГОРЕСУРС В ЦЕМЕНТНЫХ ПЕЧАХ

WEARED TIRES AS A SECONDARY ENERGY RESOURCE IN CEMENT KILNS

Аннотация: Исследована проблема утилизации использованных автопокрышек и способ решения этой проблемы путём использования автопокрышек в составе топлива для цементных печей. Проведён расчёт материальных балансов горения топлива и тепловых балансов вращающейся печи для производства цемента.

Abstract: The problem of used tires utilization and the way to solve this problem by using tires as a part of cement kiln fuel are researched. The calculation of material balances of fuel combustion and thermal balances of rotary kiln for cement production was carried out.

Ключевые слова: утилизация покрышек, цементная печь, высокотемпературное обезвреживание.

Keywords: recycling of tires, cement kiln, high temperature neutralization.

Ввеление

Проблема загрязнения окружающей среды разнообразными веществами в настоящее время приобретает глобальный характер. На сегодняшний день одной из основных задач, актуальных во всём мире, является переработка и утилизация коммунальных и промышленных отходов, в том числе автомобильных покрышек.

Накопление и несвоевременный вывоз отходов создает экологическую опасность для населения из-за содержания в них большого количества органических веществ, которые при разложении образуют вредные химические вещества.

Общемировые запасы изношенных автошин оцениваются примерно в 100 миллионов тонн при ежегодном приросте не менее 7 миллионов тонн. В таблице 1 представлен годовой объём образования отработанных шин в мире.

Таблица 1. Годовой объём образования отработанных покрышек в мире

| Страна | Объём образования покрышек, тыс. тонн |
|-----------|---------------------------------------|
| Россия | 1 000 |
| США | 4 000 |
| Япония | 1 126 |
| Китай | 750 |
| Германия | 667 |
| Индия | 506 |
| Швейцария | 487 |

В работе рассмотрена проблема утилизации отработанных автомобильных покрышек и способ решения этой проблемы путём использования покрышек в качестве замены части топлива во вращающейся цементной печи [1,2].

В эксплуатируемых в настоящее время мусоросжигательных печах температура сжигания отходов составляет не более 850-950°С. После сжигания отходов остаются зола и шлак, требующие специального дополнительного обезвреживания. В связи с ужесточением нормативных показателей, связанных с выбросами, в настоящее время обсуждается вопрос о необходимости увеличения температуры процесса термического обезвреживания. В связи с этим альтернативным способом термической утилизации отходов становится способ утилизации промышленных и коммунальных отходов в цементных печах, использование которых даёт массу преимуществ:

- высокая температура материала (до 1450°С) и газовой среды (до 2000°С);
- время пребывания газов в горячей зоне при температуре выше 1200 °C составляет не менее 7 секунд;
- присутствующие в отходах тяжелые металлы нейтрализуются, так как в процессе получения клинкера участвует большое количество извести;

• процесс производства клинкера в печи в большинстве случаев является безотходным, так как вся уловленная пыль из цементной печи возвращается в технологический процесс.

Практически все действующие сегодня цементные предприятия России испытывают трудности из-за постоянно растущих цен на энергоносители, затраты на которые в Российской Федерации составляют 50-57% от себестоимости конечного продукта. Одним из мероприятий, позволяющих снизить затраты на энергоносители, может стать частичная замена традиционного топлива альтернативным.

Химический состав, а, следовательно, горючие свойства шин, отличаются от основных видов топлив, используемых в цементных печах. В таблице 2 приведены данные по типичным составам автомобильных шин.

| | | 1.0 | олица 2. Со | CI ab ai | JIOMOON | JIDIIDIA | 1111111 | | |
|-------------------|---|---------|-----------------------------|----------|---------|----------|---------|-------|---------|
| Тип корда | Q _н ^P , МДж/ кг | W^{P} | A^{P} | S^{P} | C^{P} | H^{P} | N^p | O_b | Летучие |
| Fibreglass | 32,47 | 0 | 11,70 | 1,29 | 75,80 | 6,62 | 0,2 | 4,39 | - |
| Steel-belted | 26,67 | 0 | 25,20 (включая сталь) | 0,91 | 64,20 | 5,00 | 0,1 | 4,40 | - |
| Nylon | 34,64 | 0 | 7,20 | 1,51 | 78,90 | 6,97 | <0,1 | 5,42 | - |
| Polyester | 34,28 | 0 | 6,50 | 1,20 | 83,50 | 7,08 | <0,1 | 1,72 | - |
| Kevlar- belted | 39,20 | 0 | 2,50 | 1,49 | 86,55 | 7,35 | <0,1 | 2,11 | - |

Таблица 2. Состав автомобильных шин

Химический состав шин при использовании их в качестве топлива будет влиять на:

- эффективность выгорания покрышек;
- температурный профиль в печи;
- содержание тяжёлых металлов в клинкере;
- эмиссию газов и макрочастиц.

Кроме того, комбинированные цинкосодержащие соединения в шинах могут влиять на качество цемента, в частности, высокое содержание цинка влияет на время затвердевания цемента.

Поскольку содержащиеся в автопокрышках компоненты, так или иначе, входят в состав цемента, то использование автопокрышек в качестве замены части топлива представляется оптимальным.

В работе были произведены расчёты материальных балансов горения топлива и отходов и тепловых балансов вращающейся печи для производства цемента [3]. В результате расчёта совместного теплового баланса сжигания автомобильных покрышек и природного газа выявлена зависимость расхода природного газа от доли изношенных покрышек в топливе.

Заключение

Замена части органического топлива отработанными покрышками дала следующие результаты:

- экономия природного газа;
- нет необходимости строить специальную установку для утилизации отработанных автопокрышек;
- утилизация отработанных автопокрышек и уменьшение количества загрязняющих окружающую среду веществ.

Полностью заменить природный газ на отработанные покрышки нельзя, так как качество клинкера не должно снижаться. В результате расчётов оптимальная доля покрышек в топливе составила около 41 %.

Библиографически й список:

- 1. Лисиенко В.Г. Вращающиеся печи: теплотехника, управление и экология. Кн. 2. М.: Теплотехник, 2004. 688 с.
- 2. Холин И.И. Справочник по производству цемента. М.: Государственное издательство литературы по строительству, архитектуре и строительным материалам, 1963. 852 с.

Международная научная конференция «Техноконгресс» nauka.ru

www.t-

3. Кузнецов Н.В. Тепловой расчёт котельных агрегатов (Нормативный метод) М.: Энергия, 1973. 296 с.

Лебединский Евгений Олегович Lebedinsky Eugene Olegovych

Магистр ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ», Москва E-mail: <u>Evg1212@rambler.ru</u>

УДК 621.783+662.612.11

ПРИМЕНЕНИЕ РЕГЕНЕРАТИВНЫХ ГОРЕЛОЧНЫХ УСТРОЙСТВ В НАГРЕВАТЕЛЬНЫХ ПЕЧАХ

APPLICATION OF REGENERATIVE BURNERS IN REHEATING FURNACES

Аннотация: Рассмотрено решение внедрения регенеративных горелок в нагревательную печь с шагающими балками, проведены расчёты и математическое моделирование процесса горения.

Abstract: The solution the introduction of regenerative burners in reheating furnace with walking beam, calculations and mathematical modeling of the combustion process are carried out.

Ключевые слова: регенеративная горелка, печи непрерывного действия, нагрев заготовок перед прокаткой.

Keywords: regenerative burner, continuous furnace operation, heating of billets before rolling.

Ввеление

Тепловые агрегаты играют важную роль в черной и цветной металлургии, машиностроении. Производство чугуна, стали, проката невозможно без использования металлургических печей, так же как немыслимы без печей цветная металлургия, литейные и термические цеха машиностроительных заводов. Заводы в своей структуре имеют большое число прокатных и кузнечно-прессовых цехов, в которых эксплуатируются нагревательные и термические печи, осуществляющие сложные технологии нагрева металлической продукции. В большинстве своём эти заводы в России были построены в середине прошлого века. Они физически устарели и уже давно не соответствуют современным требованиям технологии нагрева и экономии топлива.

В связи с этим одним из наиболее актуальных решений совершенствования технологического режима нагрева металла и дальнейшей его обработки в термических печах является внедрение современных регенеративных горелок.

В работе рассмотрено решение внедрения регенеративных горелок в нагревательную печь с шагающими балками, расчёт и математическое моделирование процесса горения. На рисунке 1 представлен принцип работы регенеративной горелки.

Регенеративная система отопления состоит из блоков [1], каждый из которых включает в себя систему из двух горелок и двух регенераторов. Каждая система регенератор-горелка работает попеременно в режиме сжигания топлива и в режиме удаления продуктов сгорания. В режиме удаления продуктов сгорания происходит передача теплоты отходящих газов теплообменному слою регенератора - насадке. В режиме сжигания топлива происходит отбор теплоты насадки холодным воздухом, поступающим на горелочное устройство.

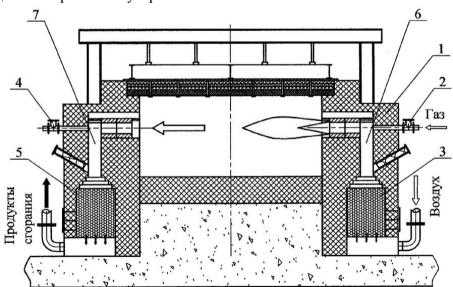


Рис.1. Принцип работы регенеративных блоков

1 – методическая печь; 2,4 – горелочные устройства; 3,5 – регенеративные теплообменные насадки; 6,7 – газоходные каналы, футерованные огнеупором.

В таблице 1 приведены технические характеристики нагревательной печи с шагающими балками [2].

Таблица 1. Технические характеристики нагревательной печи

| Характеристики | Размерность | Значение |
|-----------------------------------|------------------------------------|----------------------------|
| Масса садки | T | До 200 |
| Температура нагрева | °C | До 1250 |
| Топливо | - | Природный газ |
| Теплота сгорания | \mathbf{M} Дж $/$ \mathbf{m}^3 | 36 |
| Температура подогрева воздуха | °C | До 400 |
| Тип рекуператора | - | Металлический трубчатый |
| Удельный расход тепла | МДж/кг | До 2.9 |
| Напряженность активного пода | $K\Gamma/(M^2 * \Psi)$ | До 800 |
| Наибольший расход топлива на печь | м³/ ч | 22000 |
| Производительность печи | T/Y | До 200 |

Нагревательная печь применяется для нагрева заготовок перед прокаткой.

Блюмы и слябы перед дальнейшей прокаткой на рельсобалочных, сортовых, листовых и других станах нагревают до температуры прокатки почти исключительно в нагревательных проходных печах различного типа.

Печи с шагающими балками получили широкое распространение. При составлении расчётной схемы нагрева учитывают систему раскладки металла в печах.

Диапазон рабочих температур до 1250 °C с высокой точностью распределения температуры в рабочем пространстве печи.

На рисунке 2 представлена нагревательная печь с шагающими балками [3].

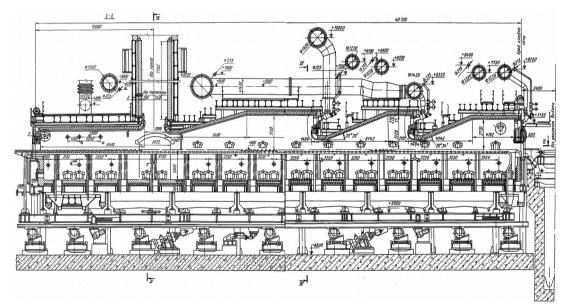


Рис. 2. Многозонная печь с шагающими балками на природном газе

Наряду с эксплуатационными преимуществами применение шагающих балок позволяет обеспечить практически всесторонний нагрев металла. Это особенно сказывается при нагреве квадратных заготовок, прокатываемых на сортовых станах, и позволяет значительно увеличить интенсивность нагрева металла. В этих печах поверхность нагрева увеличивается вдвое в сравнении с толкательными печами.

У печей с шагающими балками тепловой и температурный режимы неизменны во времени, так как это проходные печи постоянного действия. Говоря о температурном режиме, следует

заметить, что печи подобного типа могут работать как по камерному режиму, так и с переменной температурой по длине печи. Температурный режим печей зависит от характера их отопления, а также от распределения горелок и дымоотводов. В печах с шагающими балками применяют самое разнообразное расположение горелок: торцевое, боковое и сводовое. При сводовом отоплении заготовки греются достаточно равномерно, поэтому целесообразен такой метод отопления. Продукты сгорания топлива отводят на стороне загрузки металла. Печи с шагающими балками обычно работают с переменной температурой по длине.

В отличие от методических толкательных печей в печах с шагающими балками нагрев заготовок происходит во всех зонах, но интенсивность его в разных зонах может быть различной.

Заключение

В работе были произведены расчёты материальных балансов и тепловых балансов нагревательной печи для нагрева металлических заготовок [4]. В результате расчёта выявлено, что с применением современных регенеративных горелок и футеровок:

- КПД печей по сравнению с аналоговыми печами существенно выше;
- при относительно высокой производительности для нагревательной печи удельный расход условного топлива соответствует современным требованиям по энергосбережению.

Замена старых горелочных устройств на современные регенеративные горелки дала следующие результаты:

- высокотемпературный подогрев воздуха;
- резкое повышение коэффициента использования топлива в пределах 75-85 %;
- экономия природного газа до 65 %;
- снижение удельного видимого расхода топлива в печи на 35 кг у.т./т_{тп};
- построены 3D модели с помощью программы SolidWorks;
- проведено компьютерное моделирование с целью изучения температурных полей в пространстве нагревательной и термической печи при помощи программы FlowVision.

Библиографический список:

- 4. Патент RU 2 278 325 C1 МПК F23C 9/00, F27D 17/00, C21D 1/08, 2006.01
- 5. Гусовский В.Л. Современные нагревательные и термические печи (конструкции и технические характеристики). М.: Машиностроение, 2001. 656 с.
- 6. Миткалинный В.И. Металлургические печи: Атлас. Учеб. Пособие для вузов/ 3-е изд., перераб. и доп. М.: Металлургия, 1987. 384 с.
- 7. Гусовский В.Л., Тымчак В.М. Расчёт нагревательных и термических печей. Справочник. М.: Металлургия, 1983. 480 с.

Петрушина Ирина Витальевна Petrushina Irina Vitalevna

Магистр ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ», Москва E-mail: <u>Irishka950210@yandex.ru</u>

УДК 620.9

СОЛНЕЧНЫЕ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ НА ВОДЕ

SOLAR POWER PLANT ON THE WATER

Аннотация: В данной работе рассматривается новое достижение КНР в области возобновляемых источников энергии, а именно солнечная электрическая станция на воде.

Abstract: In this paper we consider a new achievement of China in the field of renewable energy, namely solar power plant on the water.

Ключевые слова: Возобновляемая энергетика, Солнечные электростанции на воде, Китай, загрязнение экологии, зеленые источники.

Keywords: Renewable energy, Solar power, water, China, pollution ecology, green sources.

Введение

Во всем мире не первый год идет речь о переходе на возобновляемые источники энергии, особенно эта проблема затронула Китай из-за его первенства среди самых грязных стран мира. Загрязнение страны на столько велико, что выносится на мировой уровень.

В Китае по данным на 2017 год проживает приблизительно 1 382 494 824 человека, такое количество населения требует огромных мощностей для удовлетворения своих потребностей. Главная проблема заключается в том, что около 80% тепловых электростанций Китая работают на угле, крайне неэкологичном топливе по причине выбросов CO2. Оксид углерода является главным

источником загрязнения воздуха в стране и выводит ее в лидеры среди основных виновников глобального потепления на планете. Кроме того, помимо выбросов диоксида углерода, КНР занимает лидирующие позиции по выбросам из угольных шахт биогенного метана, увеличивающего парниковый эффект. [1]

Для удовлетворения постоянно растущих потребностей в энергии Китаю необходимы более экологичные способы её выработки, чтобы не увеличить вредное воздействие выбросов от ТЭЦ. Возобновляемые источники энергии (ВИЭ)наиболее экологичный вариант, но требуют больших площадей.

В июне 2017 года Китай объявил о завершении строительства крупнейшей на земле плавучей солнечной электростанции. Эта солнечная электростанция – доказательство того, что китайское правительство прилагает все усилия, чтобы страна стала мировым лидером в области использования возобновляемых источников энергии, и избавиться от лидерства в области загрязнений. [2]

Солнечные электростанции на воде обретают все большую тенденция к реализации. Это обусловлено рядом преимуществ. По результатам исследований Grand View Research спрос на рынок плавучих солнечных энергетических станций будет расти, особенно у островных государств и у государств небольшой площади.

Недавно Япония приступила к строительству крупнейшей в мире плавучей солнечной станции мощностью 13,7 МВт. Бразилия также запустила крупный проект плавучей солнечной станции мощностью 10 МВт, установленной на гидроэлектростанции Бальбина.

Общемировой рынок плавучих солнечных энергетических станций (установок), согласно исследований Grand View Research, в 2015 году составил \$13,8 млн. По прогнозам, только за ближайшие три года ежегодный прирост продаж составит 50%, и уже через 10 лет, к 2025 году рынок подобного типа солнечных станций достигнет \$2,7 млрд. [3]

Преимущества плавучих солнечных электростанций заключаются в следующем:

- Естественное охлаждение вода будет выполнять роль природного радиатора, поглощая тепло нагревающихся при работе солнечных панелей, что, в свою очередь, позволит существенно снизить потери генерации электричества.
- Вода как отличная отражающая поверхность, значительно увеличивает количество отраженной солнечной радиации, что приводит к росту суммарного количества получаемого солнечными панелями солнечного излучения (если сравнивать с солнечными станциями, установленными на аналогичной параллели, но только на земле). [3]

Плавучие солнечные электростанции для Китая одно из лучших, а на сегодняшний день уже реализованных проектов. Расположенная в городе Хуайнань в провинции Аньхой, солнечная электростанция мощностью 40 мегаватт, о которой было сказано раннее, была создана компанией Sungrow Power Supply Co, на сегодняшний день является самой большой в мире, и может послужить примером для других стран.

Заключение

Китай стремительно переходит на альтернативные источники энергии. По данным властей, к 2020 году потребление "экологически чистой" электроэнергии из возобновляемых источников энергии вырастет в стране на 20 %. [4]

Плавучая солнечная электростанция в Китае в городе Хуайнань самая большая в своем роде.

Библиографически й список:

- 1. http://bellona.ru/2013/03/13/ekologicheskaya-situatsiya-v-kitae-probl/
- 2. http://batona.net/92176-postroena-solnechnaya-elektrostanciya-na-vode-foto.html
- 3. http://rentechno.ua/blog/floating-solar-panels-market.html
- 4. https://zelv.ru/tekhnologii/48817-nachala-rabotu-krupneyshaya-v-mire-plavuchaya-solnechnaya-elektrostanciya.html

Патраль Альберт Владимирович Patral' Al'bert Vladimirovich

инженер-электрик по специальности «Автоматика и телемеханика» (ЛЭТИ-1969). E-mail: <u>al-patr-al@yandex.ru</u>

УДК 681

НОВЫЙ МЕТОД ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ДВОИЧНЫХ КОДОВ

NEW METHOD OF TRANSFORMING BINARY CODES

Аннотация: В статье рассматривается простой метод построения структурных схем преобразователей одного двоичного кода в другой двоичный код, не используя ни метод Квайна, ни метод Вейча. Качество преобразования оценивается коэффициентом распределения информационных входных цепей в среднем на логический элемент.

Abstract: The article describes a simple method for constructing block diagrams of transducers one binary code in another binary code, without using either Kvajna method nor the method Vejcha. The quality of the conversion is estimated partition coefficient information input circuits on average per logical element.

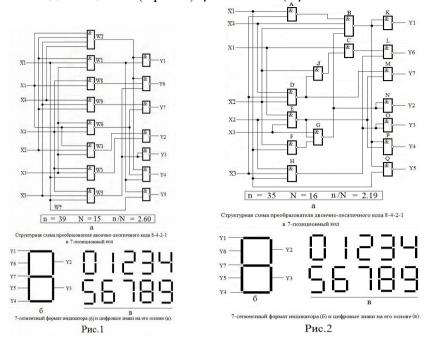
Ключевые слова: преобразователь, схема, код, таблица, индикатор, коэффициент, логика. **Keywords:** converter, scheme, code, table, indicator, coefficient, logic.

Введение

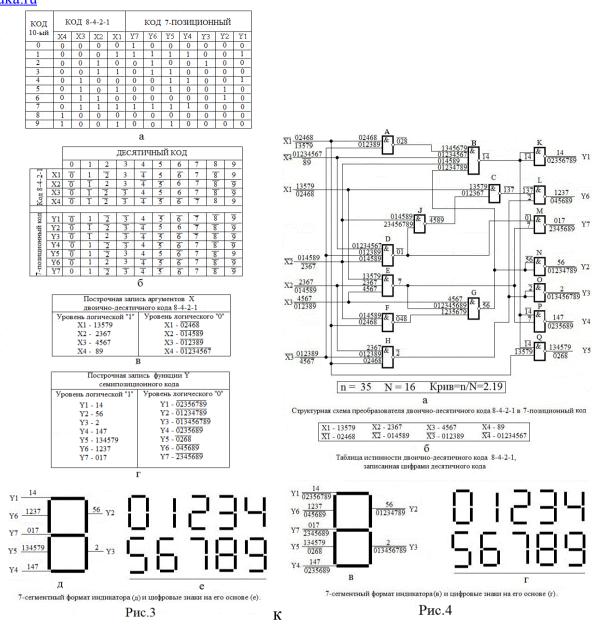
Рассмотрим известные структурные схемы преобразователей двоично-десятичного кода 8-4-2-1 в 7-позиционный код - рис.1 [1, с.191] и рис.2 [2, с.681] управления элементами 7-сегментного индикатора, построеные методом минимизации с помошью карт Вейча. Структурные схемы (рис.1 и рис.2) построены на одних и тех же логических элементах И-НЕ. Наименьшее число информационных входных цепей к логическим элементам И-НЕ является наилучшей характеристикой построенной структурной схемы преобразователя кода [3, – с.94]. Для цифровой оценки сравнения качества построения структурных схем вводим коэффициент (Кр.и.в.=n/N) распределения информационных входных цепей (п) в среднем на логический элемент

nauka.ru

(N), который не должен превышать 2.50. Коэффициент распределения информационных входных цепей (Кр.и.в.) на рис.1 равен 2.60: (Кр.и.в.=n/N=39/15=2.60). В структурной схеме (рис.2a) уменьшено общее число (n) информационных входных цепей до 35 (n=35), но увеличено число (N) логических элементов И-НЕ с 15 до 16 (N=16). Коэффициент распределения информационных входных цепей (Кр.и.в.) равен 2.19: (Кр.и.в.= n/N=35/16=2.19).



Но с уверенностью сказать, что использованы все возможные элементы изобретательности при построении структурной схемы преобразователя кода нельзя, т.к. качественное улучшение структурной схемы (рис.2) произошло за счет лишь увеличения числа логических элементов И-НЕ. Построенные структурные схемы преобразователей двоично-десятичного кода 8-4-2-1 в 7-позиционный код не имеют информации о преобразовании кодов. Построение структурных схем преобразователя кода (рис.1 и рис.2) осуществлялось на основании классических таблиц истинности: двоично-десятичного кода 8-4-2-1 и двоичного 7-позиционного кода, [2 - с.681]. При построении структурной схемы преобразователя кода методом цифровой логики воспользуемся теми же таблицами истинности (рис.3а), представив их иначе (рис.3б).



По таблицам истинности двоично-десятичного кода 8-4-2-1 и 7-позиционного кода видно (рис. 3а и рис. 3б), что уровням логической единице «1» соответствует одна комбинация из цифр десятичного кода того или иного аргумента X и функции Y, а уровням логического нуля «0» соответствует другая комбинация из оставшихся цифр десятичного кода (рис.36). Как таблицу истинности двоично-десятичного кода 8-4-2-1 (рис.3в), так и таблицу истинности 7-позиционного кода (рис.3г) можно записать построчно. Обеспечим структурную схему преобразователя двоичнодесятичного кода 8-4-2-1 в 7-позиционный код (рис.2) информационной построчной записью аргументов Х и функции У цифрами десятичного кода (рис.4а). Полностью раскрытая структурная схема преобразвателя кода (рис.4а) числовой информацией о сигналах, позволяет произвести необходимые изменения для её минимизации предлагаемым методом цифровой логики. Простота метода цифровой логики позволяет, непосредственно по уже построенной структурной схеме преобразователя кода (рис.4а), при сопровождении её цифровой записью сигналов на входных и выходных выводах логических элементов И-НЕ, наглядно убедиться в возможной корректировке Например: по цифровой записи сигналов на выходном выводе логического структурной схемы. элемента И-НЕ (L), представленной комбинацией цифр 1237 десятичного кода логической единицы («1»), наглядно видно, что можно попытаться сформировать комбинацию из цифр 1237 десятичного кода с уровнем логического нуля «0» на одном входе логического элемента И-НЕ (L). Из входных сигналов аргументов X и сигналов на выходных выводах логических элементов И-НЕ структурной схемы преобразователя кода (рис.4а) находим сигналы с уровнем единицы «1», представленные цифровыми записями, в комбинациях которых присутствуют цифры 1237 десятичного кода. Таких сигналов достаточно, чтобы обойтись без nauka.ru

логического элемента И-НЕ (J): 1. сигнал аргумента $\overline{X4}$ - 01234567; 2. сигнал (01234789) с выхода логического элемента И-НЕ (G); 3. сигнал (1235679) с выхода логического элемента И-НЕ (F). Одновременно в моменты времени 1 2 3 7 сигналы с уровнем логической единицы «1 поступают на три входных вывода (рис.5а) логического элемента И-НЕ (C).

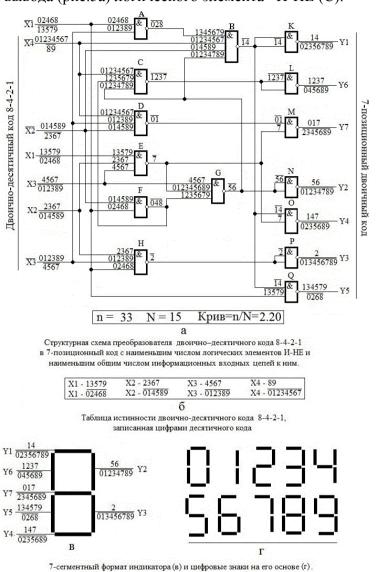


Рис.5

На выходном выводе логического элемента И-НЕ (С) те же сигналы уровнем логического нуля «0» (1 2 3 7) и в те же моменты времени. В моменты пвремени 0 4 5 6 8 9 на входных выводах логического элемента И-НЕ (С) оказываются сигналы с уровнем логического «0». На выходном выводе логического элемента И-НЕ (С) устанавливаются сигналы 0 4 5 6 8 9 с уровнем логической единицы «1» в те же моменты времени. Т.о., два двухвходовых логических элемента И-НЕ (J) и И-НЕ (C) в структурной схеме преобразователя кода (рис.4a) заменены одним И-НЕ (С) - рис.5а. Очевидна при этом необходимость трёхвходовым логическим элементом отключения сигнала 2 с уровнем логического «0» от второго информационного входного вывода логического элемента И-НЕ (L) в момент погашения элемента Y6 индикатора при формировани Сигнал, формирующий погашение элемента Ү6 формата индикатора, приходящего в момент времени формирования цифрового знака 2 (рис.4а, в, г), поступающего логического элемента И-НЕ(Н) оказывается излишним (рис.5а). Сигнал с выхода логического элемента И-НЕ(L) структурной схемы преобразователя кода погашает логический элемент Y6 формата семисегментного индикатора (рис.4а, рис.5а) при формировании цифровых знаков 1237 (уровень логической единицы «1») и высвечивает логический элемент Y6 при формировании цифровых знаков 045689 (уровень логического нуля «0»). Алгоритм работы преобразователя двоично-десятичного кода 8-4-2-1 в 7-позиционный код, как видно из структурной преобразователя кода, не изменился (рис.4а, рис.5а). уменьшено общее При этом, число

информационных входных цепей (n=33) к логическим элементам И-НЕ и уменьшено число (N=15) логических элементов И-НЕ. Методом цифровой логики выполним построение ряда структурных схем преобразователей двоично-десятичного кода 8-4-2-1 в двоичный позиционный код.

1. Построение минимизированной структурной схемы преобразователя двоично-десятичного кода 8-4-2-1 в двоичный 4-хпозиционный код A [4], предназначенной для управления элементами 4-сегментного формата индикатора (рис.6а). Начертания цифровых знаков (рис.6г) на основе 4-хсегментного формата приближено к отображению цифровых знаков Арабского происхождения [4], 7-сегментного формата (отсюда название кода A). На основании начертания алфавита цифровых знаков (рис.6г) при использовании 4-сегментного формата [6] составляем таблицу истинности 4-позиционного кода A (Y1-Y4) в виде построчной ее записи комбинациями цифр десятичного кода (рис.6в). На основании эквивалентной таблицы истинности двоично-десятичного кода 8-4-2-1 (рис.6б) и эквивалентной таблицы истинности 4-хпозиционного кода A (рис.6в), представленные комбинациями цифр десятичного кода, легко построена структурная схема преобразователя двоично-десятичного кода 8-4-2-1 в 4-хпозиционный код A (рис.6а).

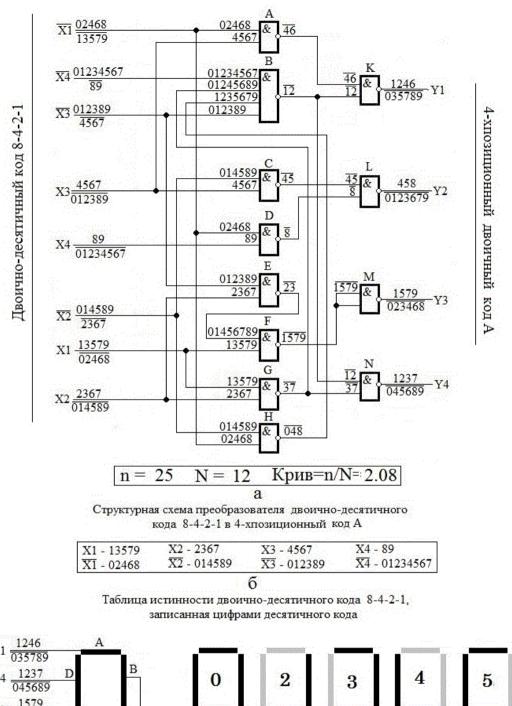




Рис.6

2. Построение минимизированной структурной схемы преобразователя двоичнодесятичного кода 8-4-2-1 в двоичный 9-ипозиционный код У [5], предназначенной для управления элементами матричного формата индикатора с видом матрицы 3х3 (рис.7а). На основании начертания алфавита цифровых знаков в коде У (рис.7г) при использовании цифрового формата с видом матрицы 3х3, составляем таблицу истинности 9-позиционного кода У (Y1-Y9) в виде построчной ее записи комбинациями цифр десятичного кода (рис.7в).

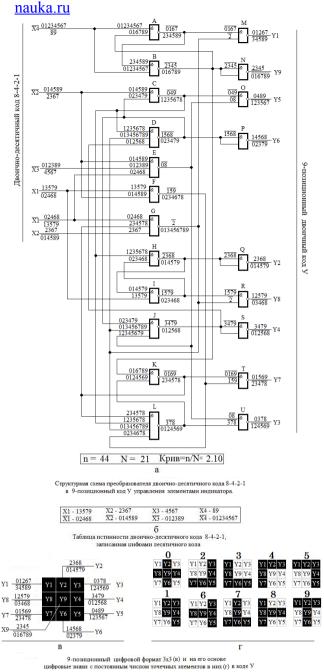
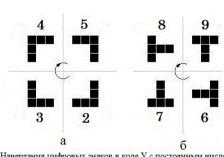


Рис. 7



Начертания цифровых знаков в коде У с постоянным числом точечных элементов в них на основе формата с видом матрицы 3х3

| 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|----|-----|------------------|------------------|---------|-----------|------------------|------------------|
| 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 00 | 900 | 180 ⁰ | 270 ⁰ | 00 | 900 | 180 ⁰ | 270 ⁰ |
| 2 | 2+1 | 2+2 | 2+3 | 5 | 5+1 | 5+2 | 5+3 |
| | 5 | 5 5 | 5 5 5 | 5 5 5 5 | 5 5 5 5 5 | 5 5 5 5 5 5 | 5 5 5 5 5 5 5 |

Таблица изменения величины числа от угла поворота начертания его, кратного 90 градусов.

Рис. 8

На основании **эквивалентной** таблицы истинности двоично-десятичного кода 8-4-2-1 (рис.7б) и **эквивалентной** таблицы истинности позиционного кода Y (рис.7в), представленные комбинациями цифр десятичного кода, построена структурная схема преобразователя двоично-десятичного кода 8-4-2-1 в 9-ипозиционный код Y (рис.7а). Начертание цифровых знаков с постоянным числом точеных элементов в них в коде Y (рис.7г) на базе матричного индикатора с видом матрицы 3x3 подчинено правилу: чем больше величина числа в группе цифровых знаков 2-5 (или 6-9), тем на больший угол, кратный 90° , повернуто по часовой стрелке это начертание по отношению к начертаниюзнака наименьшего по величине числа (2 или 6) в группе (рис.8 б, 8, 7)

3. Построение минимизированной структурной схемы (рис.9а) многофункционального преобразователя двоично-десятичного кода 8-4-2-1: а. в двоичный 7-позиционный код управления 7-сегментным форматом индикатора HG1; б. в 4-хпозиционный код управления 4-хсегментным форматом из нижних элементов 7-сегментного формата индикатора HG1; в. в 4-хпозиционный код управления 6-исегментным форматом без среднего горизонтального сегмента 7-сегментного формата (HG1). На основании построчной записи двоично-десятичного кода 8-4-2-1 (рис.9б), построчной записи 7-позиционого кода (рис.9в), построчной записи 4-позиционного кода (рис.9г), при управлении 4-сегментным форматом из нижних элементов и 6-сегментным форматом без среднего горизонтального сегмента 7-сегментного формата, выполним построение многофункциональной структурной схемы преобразователя кода. При формировании цифровых

знаков (рис.9д) на основе 7-сегментного формата (HG1) разрешающий сигнал U1 (рис.9a) с уровнем логической единицы «1» поступает на входные выводы логических элементов И-НЕ (I, K, L. M. N. O. P), на выходных выводах которых формируются сигналы управления элементами 7исегментного формата HG1 (рис.9г). Запрещающие сигналы U2 и U3 с уровнем логического нуля «0» поступает на входные выводы логических элементов И-НЕ (J, U, V, W) и **И-НЕ (J, U, V, W**), на выходных выводах которых устанавливается постоянный уровень логической единицы «1». Постоянный уровень логической единицы «1» не оказывает влияние на управление 7-сегментным форматом индикатора. При формировании цифровых знаков (рис.9e) из нижних элементов 7сегментного формата (HG1), разрешающий сигнал U2 (рис.9а) с уровнем логической единицы «1» поступает на входные выводы догических элементов И-НЕ (J. U. V. W). На выходных выводах логических элементов И-НЕ (J, U, V, W) формируются сигналы управления четырех элементов 7-сегментного формата. Запрещающие сигналы U1 и U3 с уровнем логического нуля «0» поступает на входные выводы логических И-НЕ (I, K, L, M, N, O, P) и И-НЕ (J, U, V, W), на выходных выводах которых устанавливается постоянный уровень логической единицы «1». Постоянный уровень логической единицы «1» не оказывает влияние на управление 4-сегментным форматом из нижних элементов 7-сегментного формата. При формировании цифровых знаков (рис.9ж) на базе 6-сегментного формата из элементов (рис.9ж) 7-сегментного индикатора (HG1) разрешающий сигнал U3 (рис.9a) с уровнем логической единицы «1» поступает на входные выводы И-НЕ (J, U, V, W) на выходных выводах которых формируются сигналы логических элементов управления 6-сегментным форматом. Запрещающие сигналы U1 и U2 с уровнем логического нуля «0» поступает на входные выводы логических И-НЕ (I, K, L, M, N, O, P) и И-НЕ (J, U, V, W), на выходных выводах которых устанавливается постоянный уровень логической «1». Постоянный уровень логической единицы «1» не оказывает влияние на управление 6-сегментным форматом 7-сегментного индикатора. Формирование цифровых знаков с увеличенным эффективным угловым размером их [4] на основе 7-сегментного формата осуществляется без среднего горизонтального сегмента, а вертикальные сегменты с каждой из сторон цифрового формата управляются одним сигналом (4-хпозиционное управление 6-сегментным форматом).

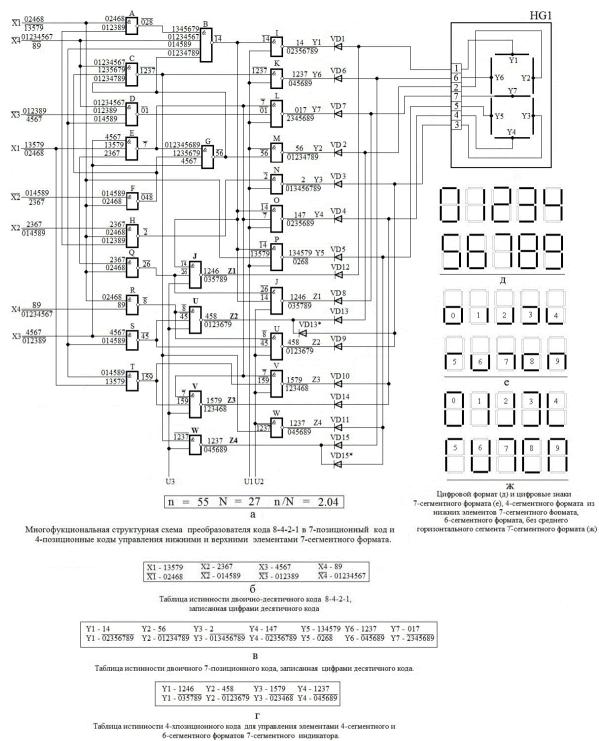


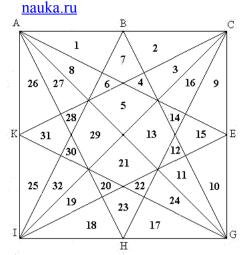
Рис.9

На базе структурной схемы многофункционального [6] преобразователя кода построены электронные часы с переключением энергосберегающих режимов (рис.10).

ID 41 ID:ET

Электронные часы с переключением энергосберегающих режимов Рис.10

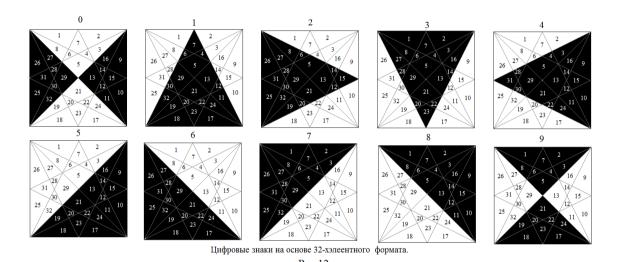
6. Построение минимизированной структурной схемы преобразователя двоично-десятичного кода 8-4-2-1 в двоичный 32-хпозиционный код для 10 знаков, предназначенной для управления 32-хэлементным [7] цифровым форматом (рис.11).



32-хэлементный формат, на основе которого формируются цифровые знаки.

32 элемента цифрового формата, представленного в виде прямоугольника или квадрата (рис.11), образованы в результате пересечения линий, проведенных из углов его к серединам, противоположных этим углам, сторонам квадрата, с линиями его диагоналей. Из 32-х элементов отображения в ограниченной сторонами квадрата плоскости можно сформировать 10 фигур, представляющих цифровые знаки (рис.12). Причем, площадь фигуры из высветившихся элементов отображения равна площади фигуры из не высветившихся элементов отображения. И чем меньше толщина линий разделяющих элементы отображения, тем лучше восприятие знака (рис.12), тем меньший габаритный размер формата индикатора может быть получен (рис.11)

Рис.11



На основании начертания алфавита цифровых знаков (рис.12), или же, что то же самое, по высвечиванию и погашению элементов отображения при формировании цифровых знаков составляем таблицу истинности 32-хпозиционного кода управления элементами формата индикатора (рис. 13в). Эквивалентная таблица истинности 32-хпозиционного кода представлена на рис.13а, б. в. На основании таблицы истинности 32-хпозиционного кода и таблицы истинности двоично-десятичного кода 8-4-2-1 (рис.13б) построена структурная схема преобразователя двоично-десятичного кода 8-4-2-1 в 32-хпозиционный код (рис.13а).

| 1 - 012456 | 5 -056 | 9 - 123679 | 13 - 679 |
|--------------------|-----------------|--------------------|-------------------|
| 2 - 012456 | 6 -0456 | 10 - 123679 | 14 - 1679 |
| 3 - 01256 | 7 -02456 | 11 - 23679 | 15 - 13679 |
| 4 - 0256 | 8 -01456 | 12 - 3679 | 16 - 12679 |
| 17 - 023478 | 21 - 078 | 25 - 134589 | 29 - 589 |
| 18 - 023478 | 22 - 0278 | 26 - 134589 | 30 - 3589 |
| 19 - 03478 | 23 - 02478 | 27 - 14589 | 31 - 13589 |
| 20 - 0478 | 24 - 02378 | 28 - 1589 | 32 - 34589 |

Построчная цифровая запись сигналов 32-хпозиционного кода с уровнем логической "1".

a

| 1 - 3789 | 5 - 1234789 | 9 - 0458 | 13 - 0123458 |
|-------------|--------------------|-------------------------------|---------------------|
| 2 - 3789 | 6 - 123789 | 10 - 0458 | 14 - 023458 |
| 3 - 34789 | 7 - 13789 | 11 - 01458 | 15 - 02458 |
| 4 - 134789 | 8 - 23789 | 12 - 012458 | 16 - 03458 |
| 17 - 1569 | 21 - 1234569 | 25 - 0267 | 29 - 0123467 |
| 18 - 1569 | 22 - 134569 | 26 - 0267 | 30 - 012467 |
| 19 - 12569 | 23 - 13569 | 27 - 02367 | 31 - 02467 |
| 20 - 123569 | 24 - 14569 | 28 - 023467 | 32 - 01267 |

Построчнаяя цифровая запись сигналов 32-хпозиционного кода с уровнем логического "0".

б



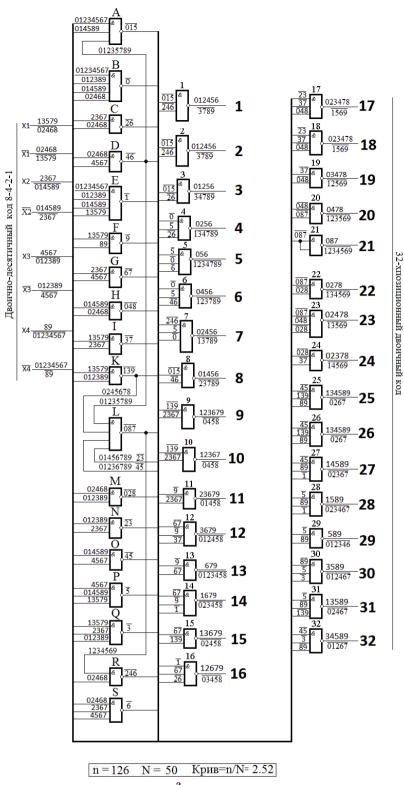
высвеченные элементы отображения
 погашенные элементы отображения

Таблица истинности 32-хпозиционного кода управления 32-я элементами цифрового формата.

В

Рис.13

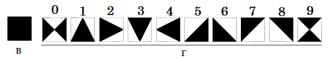
nauka.ru



Структурная схема преобразователя двоично-десятичного кода 8-4-2-1 в 32-хпозиционный код управления 32-хэлементного формата индикатора.

X1 - 13579 X1 - 02468 X2 - 2367 X2 - 014589 X3 - 4567 X3 - 012389 X4 - 89 X4 - 01234567 б

Таблица истинности двоично-десятичного кода 8-4-2-1, записанная цифрами десятичного кода



32-хэлементный цифровой формат (в) и на его основе цифровые знаки (r) без учета величины промежутков между элементами отображения.

Рис.14

Пример фукционирования структурной схемы: на выходном выводе 1 логического элемента И-НЕ(1) устанавливаются сигналы с уровнем логической единицы «1» (без черточки сверху над комбинацией цифр 012456) и с уровнем логического нуля «0» (с черточкой сверху над комбинацией цифр 3789). Т.е., при формировании цифровых знаков 012456 одноименный элемент 1 цифрового формата погашается, а при формировании цифровых знаков 3789 одноименный элемент 1 цифрового формата высвечивается. Наименьший габаритный размер 32-хэлементного формата (в сравнении с другими цифровыми форматами), индикатора обусловлен наилучшим восприятием знаков, вследствие их начертания.

Библиографический список:

- 1. Калабеков Б.А, Мамзелев И.А. Цифровые устройства и микропроцессорные системы. Москва. «Радио и связь». 1987 г. 400 с. : ил. .
- 2. Справочник по интегральным микросхемам. Под редакцией Тарабрина Б.В. Москва. «Энергия». 1980 г. **816 с.: ил.**
- 3. Гутников В.С. Интегральная электроника в измерительных приборах. Ленинград. «Энергия». 1974 г. 144 с.: ил
- 4. Патраль А.В. Патент № 2037886 на изобретение «Устройство для индикации» выдан 19 июня 1995 г.
- 5. Патраль А.В. Патент № 2417455 на изобретение «Индикатор девятипозиционный» выдан 27.04.2011.
- 6. Патраль А.В. Патент № 2427930 на изобретение «Устройство для индикации цифровых знаков с энергосберегающим режимом» 27.08.2011
- 7. Патраль А.В. Патент №2460151 на изобретение «Устройство для индикации с наилучшей идентификацией знаков». Выдан 27.08.2012.

Романова Наталья Анатольевна Romanova Natal'ya Anatol'yevna

студент НГПУ им. К. Минина

Факультет естественных, математических и компьютерных наук, 2 курс

Домрачева Татьяна Сергеевна Domracheva Tat'yana Sergeevna

студент НГПУ им. К. Минина Факультет естественных, математических и компьютерных наук, 2 курс

Суханова Надежда Тимофеевна Sukhanova Nadezhda Timofeevna

Научный руководитель доцент, к.пед.н.

Romanova Natalia Anatolevna

student of Novosibirsk state pedagogical University them. K. Minin The faculty of natural, mathematical and computer Sciences, 2nd year E-mail: romanovanatasha14@yandex.ru

Domracheva Tatiana Sergeevna

student of Novosibirsk state pedagogical University them. K. Minin The faculty of natural, mathematical and computer Sciences, 2nd year

Sukhanov Nadezhda Timofeevna

Scientific Director associate Professor, candidate of pedagogical Sciences.N.

УДК 004

СРЕДСТВА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИМЕНЯЕМЫЕ В ДИСТАНЦИОННОМ ОБРАЗОВАНИИ

INFORMATION TECHNOLOGY TOOLS USED IN DISTANCE EDUCATION

Аннотация: В статье приведены средства информационных технологий, применяемые в электронном обучении, выполнен сравнительный анализ платформ дистанционного обучения с целью выявления индивидуальных особенностей, указаны перспективам развития систем дистанционного обучения.

Abstract: The article presents information technology tools applied in e-learning, a comparative analysis of distance learning platforms with the aim of identifying individual characteristics, indicated the prospects for the development of distance learning systems.

Ключевые слова: дистанционное обучение, система дистанционного обучения, средства информационных технологий, видео трансляция, компьютерные технологии.

Key words: distance learning, distance learning system, information-technology, live stream, computer technology.

Дистанционное обучение зародилось в начале двадцатого столетия, что связано с развитием сети Интернет и потребностью общества в образовании с использованием сетевых технологий. Дистанционное образование подразумевает изучение дисциплин с использованием видеолекций, презентаций, видеороликов, текстовых материалов, предоставляемых в дистанционном курсе и получения консультаций в очном режиме с использованием телекоммуникационных технологий и современных систем связи.[2]

Средства информационных технологий, применяемые в дистанционном образовании это системы дистанционной подготовки, которые разрабатываются у нас в России или существуют в мировом сообществе.

Системы дистанционного обучения (СДО) включают все необходимые инструменты и средства информационных технологий, применяемые в электронном обучении (рисунок 1).

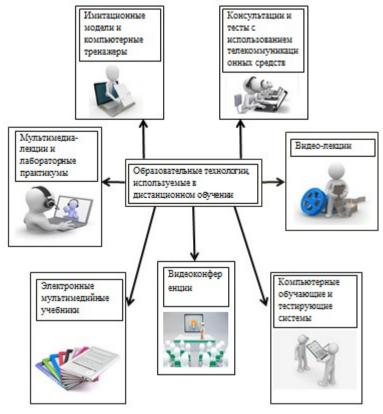


Рисунок 1. - Образовательные технологии, используемые в СДО.[3]

Наиболее часто используются в образовании следующие СДО: Moodle, Veda, система WebTutor, E-Софт Девелопмент, Прометей, Naumen Learning, Competentum.MAГИСТР.

Для сравнения было выбрано три наиболее популярные программы, результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1

| | Сравнительный анализ систем дистанционно | ого обучения |
|-----------|--|-----------------------|
| СДО | ДОСТОИНСТВА | НЕДОСТАТКИ |
| «Промет | -дружественный интерфейс, предельная простота | - отсутствие |
| ей» | освоения и эксплуатации; | электронного портфеля |
| http:// | -высокая производительность и масштабируемость | слушателя; |
| www.pro | по мере увеличения числа пользователей и | |
| meteus.ru | нагрузки; | проведения Интернет- |
| | -10 видов тестов, возможность использования | конференций; |
| | графики и мультимедиа в тестах; | - отсутствие |
| | -невысокие требования к ресурсам сервера и | автоматической |
| | клиентских мест СДО; | настройки сложности |
| | -позволяет публиковать общедоступные сведения о | тестовых вопросов; |
| | виртуальном университете, в том числе каталог | |
| | курсов, лента новостей, условия обучения; | копирования, печати |
| | -позволяет создавать план-график изучения курса, | |
| | включающий мероприятия разных типов, | материала. |
| | проводимых дистанционно или очно; | |
| | -позволяет хранить учебные пособия в любом | |
| | файловом формате, закреплять их за | |
| | определенными курсами, производить | |
| | полнотекстовый поиск, собирать статистику | |
| | обращений слушателей; | |
| | -реализует проверку учебных достижений | |
| | слушателей в режимах самопроверки, тренинга и | |

| <u>ka.ru</u> | | |
|---|--|--|
| Moodle http:// moodle.o rg/ | экзамена; -обеспечивает разнообразные средства общения между участниками учебного процесса; -позволяет передавать по сети потоковое видео/аудио в "прямой" трансляции или по запросу; -накапливает статистику по учебному процессу и отображает ее в виде специализированных отчетов; -наличие классной доски; -наличие зачетной книжки слушателя простой интерфейс и удобство в использовании; - отсутствие языковых ограничений для обучения онлайн (более 120 языков); - возможность совместной работы внешних средств, таких как: форумы, вики, чаты, блоги; - масштабируемость по мере увеличения числа пользователей и нагрузки; - возможность контролировать график обучение и отображение в виде отчета; - интеграция в теста графических элементов; - реализует проверку учебных достижений слушателей в режимах самопроверки, тренинга и экзамена; - возможность проведения Интернет-конференций; - поддержка 10 типов вопросов. | нельзя управлять документооборотом в системе; невозможно редактирование контента сайта; нет зачетной книжки слушателя; нет классной доски; отсутствие автоматической настройки сложности тестовых вопросов; нет возможности копирования, печати |
| «REDC LASS» http:// www.red center.ru | предельная простота освоения и эксплуатации; наличие журнала посещений пользователей системы и составление отчетов; наличие групп, стоимость обучения, продолжительность, график обучения и т.п.; интеграция в теста графических элементов; возможность копирования, печати лекционного материала; возможность изменения базового дизайна системы; масштабируемость по мере увеличения числа пользователей и нагрузки; реализует проверку учебных достижений слушателей в режимах самопроверки, тренинга и экзамена; позволяет хранить учебные пособия в любом файловом формате, закреплять их за определенными курсами, производить полнотекстовый поиск, собирать статистику обращений слушателей; наличие зачетной книжки слушателя. | лекционного материала. - нельзя управлять документооборотом в системе; - нет классной доски; - отсутствие электронного портфеля слушателя; - невозможность проведения Интернетконференций; - поддержка менее 10 типов вопросов. |

Сравнительный анализ СДО показал, что у каждой программы имеются свои особенности. Из рассматриваемых систем дистанционного образования самой распространенной в России системой с наибольшим количеством пользователей и разработчиков на сегодняшний день является Moodle. Основная причина заключается в том, что в списке рассматриваемых СДО это единственная бесплатная система, в то же время Moodle поддерживает 120 языков.

Система дистанционного образования «Прометей» также весьма популярна в России. По сравнению с REDCLASS система Прометей имеет низкую стоимость и обладает эффективным набором не только функций, но и инструментов (дизайнер курсов, редактор тестов и т.д.). Это единственная СДО из числа рассматриваемых систем, разработана в России.

Главной особенностью СДО REDCLASS является возможность копирования, печати лекционного материала, что очень помогает повысить успеваемость.

Широкие возможности для коммуникации – одна из самых сильных сторон Moodle и REDCLASS. Эти системы поддерживают обмен файлами любых форматов - как между преподавателем и студентом, так и между самими студентами.

Информационные технологии развиваются, появляются новые возможности, а с ними рождаются и новый потенциал развития систем дистанционного образования.[5] К перспективам развития СДО относится виртуализация всего процесса обучения:

- прохождение курсов в виртуальном классе с интерактивностью;
- эргономичная структура курсов;
- общение с ведущими специалистами мира;
- доступ к мировым ресурсам знаний;
- общение в группах по интересам;
- видео трансляции лекций;
- сдача сессии в виртуальном пункте приема экзаменов.

Технические средства, которые необходимы для данных технологий - это компьютер, видеокамера, средства виртуальной реальности.

Библиографический список:

- 1. Михайлова А. Онлайн-образование и сетевые университеты набирают популярность среди учащихся [Электронный ресурс] /URL: http://www.garant.ru/news/696543/#ixzz4guPZGysY (Дата обращения 11.05.17)
- 2. Хуторской А.В., Андрианова Г.А., Скрипкина Ю.В. Эвристическая стратегия дистанционного образования человека: опыт реализации [Электронный ресурс] /URL: http://www.eidos.ru/journal/2013/0329-10.htm (Дата обращения 12.05.17)
- 3. Суханова Н.Т., Домрачева Н.Т., Романова Н.А. Место видеолекции в современном образовании. Сборник статей по материалам Международной научно-практической конференции преподавателей, студентов, аспирантов, соискателей и специалистов Информационные технологии в организации единого образовательного пространства. Мининский университет. 2016. С. 55-59.
- 4. Орловская Л.А., Суханова Н.Т. Системы дистанционного обучения, коробочные сервисы, SAAS сервисы и платформы для проведения вебинаров. Сборник статей по материалам Международной научно-практической конференции преподавателей, студентов, аспирантов, соискателей и специалистов Информационные технологии в организации единого образовательного пространства. Мининский университет. 2016. С. 59-64.
- 5. Романова Н.А., Орловская Л.А., Суханова Н.Т. Особенности дистанционного обучения как формы организации учебного процесса. Сборник статей по материалам Международной научнопрактической конференции преподавателей, студентов, аспирантов, соискателей и специалистов Информационные технологии в организации единого образовательного пространства. Мининский университет. 2016. С. 64-69.

Научное издание

| | www.t- |
|--|--------|
| <u>nauka.ru</u> | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| Сборник материалов XII Международной научной конференции «Техноконгр | ecc» |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| ISBN 978-5-9500488-0-7 | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

Техниконаучный журнал «Техноконгресс» Кемерово 2017