

# ТОЧНАЯ НАУКА

естественнонаучный журнал

Публикации для студентов, молодых ученых и научно-преподавательского состава на [www.t-nauka.ru](http://www.t-nauka.ru)

ISSN 2500-1132    Издательский дом "Плутон"    [www.idpluton.ru](http://www.idpluton.ru)

## Выпуск №19

Кемерово 2017

30 декабря 2017 г.  
ББК Ч 214(2Рос-4Ке)73я431  
ISSN 2500-1140  
УДК 378.001  
Кемерово

Журнал выпускается ежемесячно, публикует статьи по естественным наукам. Подробнее на [www.t-nauka.ru](http://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.

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

Нормирзаев Абдукаюм Рахимбердиеви - кандидат технических наук, Наманганский инженерно-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.];

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](http://www.idpluton.ru) e-mail: [admin@idpluton.ru](mailto:admin@idpluton.ru)

Подписано в печать 30.12.2017 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.



## Содержание

1. ТАБЛИЦА ЭЛЕМЕНТОВ СОГЛАСНО ЗАРЯДОВ ЯДЕР АТОМОВ.....2  
**Филипенко Г.Г.**
2. РАЗРАБОТКА ПОДСИСТЕМЫ АДМИНИСТРИРОВАНИЯ ДОКУМЕНТОВ ДЛЯ АИС «СТУДЕНТ» ХАКАСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА ИМ. Н.Ф. КАТАНОВА.....5  
**Перцев Т.Е.**
3. КРАТКИЙ ОБЗОР РЕКУПЕРАТОРОВ СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦИИ. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КПД РЕКУПЕРАТОРОВ.....9  
**Ермоц В.П.**
4. ВОПРОСЫ ОРГАНИЗАЦИИ И ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬСВА ВАХТОВЫХ ЖИЛЫХ ПОСЕЛКОВ В УСЛОВИЯХ КРАЙНЕГО СЕВЕРА .....14  
**Рубцов А.В.**
5. ПРИМЕНЕНИЕ ДЕРЕВА РЕШЕНИЙ ДЛЯ РАСПОЗНАВАНИЯ МЕЖДУНАРОДНЫХ ПОЧТОВЫХ АДРЕСОВ В ТЕКСТОВЫХ ДОКУМЕНТАХ.....17  
**Ипатов А.П.**
6. ИССЛЕДОВАНИЯ СТОКА РЕКИ БОЛАДЫЧАЙ С ЦЕЛЬЮ ВОДОБЕСПЕЧЕНИЕ ОРОШЕНИЯ ЗЕМЕЛЬ В МАСАЛЛИНСКОМ И ЛЕНКОРАНСКОМ РАЙОНАХ АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ РЕСПУБЛИКЕХ.....20  
**Абилов Р.С.**

**Филипенко Геннадий Григорьевич**  
**Filipenko Gennadiy Grigorevich**

Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И.  
Ульянова (Ленина)  
E-mail: [hfilipenk@yandex.by](mailto:hfilipenk@yandex.by)

УДК 541

## ТАБЛИЦА ЭЛЕМЕНТОВ СОГЛАСНО ЗАРЯДОВ ЯДЕР АТОМОВ

### TABLE OF ELEMENTS ACCORDING TO CHARGES OF THE NUCLEAR OF ATOMS

**Аннотация:** В данной статье изложены взгляды на классификацию всех известных химических элементов, тех фундаментальных компонентов, из которых состоит Земля и вся Вселенная.

Новаторство данной работы состоит в том, что в таблице элементов, построенной согласно закона Менделеева и правила Ван-ден-Брука, предположительно выявлены новые химические элементы с атомными номерами 72-75 и 108-111, а также показано, что у тяжелых элементов, начиная с гафния ядра атомов содержат большее число протонов, чем общепринято.

Все ячейки таблицы заполнены. Если эта таблица состоится, то хотелось бы назвать группы элементов с номерами 72-75 и 108-111, островками Филипенко Г.Г.

**Abstract:** In this article, views on the classification of all known chemical elements, those fundamental components that make up the Earth and the entire universe are set forth.

The innovation of this work is that in the table of elements constructed according to the Mendeleev's law and Van Dun Brook's rule, new chemical elements with atomic numbers 72-75 and 108-111 are supposedly revealed, and also it is shown that for heavy elements starting with hafnium, the nuclei of atoms contain a larger number of protons than is generally accepted.

All cells in the table are full. If this table takes place, I would like to name groups of elements with the numbers 72-75 and 108-111, the islets of Filipenko G.G.

**Ключевые слова:** Протон, нейтрон, ядро, атом, элемент, таблица.

**Keywords:** proton, neutron, nucleus, atom, element, table.

О таблице элементов и металлической связи в монокристаллах.

Наверное Джеймс Чедвик сделал ошибку, измеряя заряды ядер атомов.

Точнее не ошибку в измерениях, а в том что согласился с таблицей Менделеева и полученный результат для платины 77,6 был трактован, как заряд ядра равный 78, согласно таблице.

Для меди был получен результат 29,3- больше истинного на 0,3, для серебра 46,3 уже меньше истинного на 0,7, а для платины меньше “истинного” всего на 0,6. Уменьшение связано с экранированием протонов друг другом при измерениях. Поэтому для платины с зарядом 78 результат должен был быть меньше полученного, или другими словами у атома платины заряд ядра больше 78 и равен 82.

Построим модель ядра атома. Знаем что в ядре находятся протоны и нейтроны. В каждом последующем элементе на протон больше, а нейтронов на несколько. Почему? Объем растет быстрее чем поверхность. При альфа излучении из ядра вылетают ядра гелия примерно одинаковых энергий. Разместив ядра гелия на поверхности ядра атома, получаем с некоторой точностью, что остальные нейтроны находятся внутри ядра. И вопрос а может ли и когда находится внутри ядра протон. Согласно закона Менделеева и правила Брука, а также полученной модели ядра разработана физическая таблица элементов.

H <sub>1</sub>	He <sub>2</sub>	Li <sub>3</sub>	Be <sub>4</sub>	B <sub>5</sub>	C <sub>6</sub>	N <sub>7</sub>	O <sub>8</sub>	F <sub>9</sub>	Ne <sub>10</sub>	Na <sub>11</sub>	Mg <sub>12</sub>	Al <sub>13</sub>	Si <sub>14</sub>	P <sub>15</sub>	S <sub>16</sub>	Cl <sub>17</sub>	Ar <sub>18</sub>
K <sub>19</sub>	Ca <sub>20</sub>	Sc <sub>21</sub>	Ti <sub>22</sub>	V <sub>23</sub>	Cr <sub>24</sub>	Mn <sub>25</sub>	Fe <sub>26</sub>	Co <sub>27</sub>	Ni <sub>28</sub>	Cu <sub>29</sub>	Zn <sub>30</sub>	Ga <sub>31</sub>	Ge <sub>32</sub>	As <sub>33</sub>	Se <sub>34</sub>	Br <sub>35</sub>	Kr <sub>36</sub>
Rb <sub>37</sub>	Sr <sub>38</sub>	Y <sub>39</sub>	Zr <sub>40</sub>	Nb <sub>41</sub>	Mo <sub>42</sub>	Tc <sub>43</sub>	Ru <sub>44</sub>	Rh <sub>45</sub>	Pd <sub>46</sub>	Ag <sub>47</sub>	Cd <sub>48</sub>	In <sub>49</sub>	Sn <sub>50</sub>	Sb <sub>51</sub>	Te <sub>52</sub>	I <sub>53</sub>	Xe <sub>54</sub>
Cs <sub>55</sub>	Ba <sub>56</sub>	La <sub>57</sub>	Ce <sub>58</sub>	Pr <sub>59</sub>	Nd <sub>60</sub>	Pm <sub>61</sub>	Sm <sub>62</sub>	Eu <sub>63</sub>	Gd <sub>64</sub>	Tb <sub>65</sub>	Dy <sub>66</sub>	Ho <sub>67</sub>	Er <sub>68</sub>	Tm <sub>69</sub>	Yb <sub>70</sub>	Lu <sub>71</sub>	? <sub>72</sub>
? <sub>73</sub>	? <sub>74</sub>	? <sub>75</sub>	Hf <sub>76</sub>	Ta <sub>77</sub>	W <sub>78</sub>	Re <sub>79</sub>	Os <sub>80</sub>	Ir <sub>81</sub>	Pt <sub>82</sub>	Au <sub>83</sub>	Hg <sub>84</sub>	Tl <sub>85</sub>	Pb <sub>86</sub>	Bi <sub>87</sub>	Po <sub>88</sub>	At <sub>89</sub>	Rn <sub>90</sub>
Fr <sub>91</sub>	Ra <sub>92</sub>	Ac <sub>93</sub>	Th <sub>94</sub>	Pa <sub>95</sub>	U <sub>96</sub>	Np <sub>97</sub>	Pu <sub>98</sub>	Am <sub>99</sub>	Cm <sub>100</sub>	Bk <sub>101</sub>	Cf <sub>102</sub>	Es <sub>103</sub>	Fm <sub>104</sub>	Md <sub>105</sub>	No <sub>106</sub>	Lr <sub>107</sub>	

Таблица 1 Периодическая таблица.

В этой таблице платина находится под номером 82. Протоны начинают размещаться внутри ядра с 72 по 75 элемент. Пока не открытые элементы.

В таблице заполнены все ячейки. У Д.И.Менделеева не таблица, а сложная химическая конструкция. Лантаноиды и актиноиды, которые должны располагаться вертикально согласно их химических свойств, по “домашнему” расположены под таблицей горизонтально. Периодический закон входит не только в химию, но и в физику

Прошу повторить опыт джеймса чедвика по измерению заряда ядра атома платины. Заряды ядер меди и серебра сомнению не подлежат. Но согласно этой таблице элементов построенной как по закону Менделеева а также по правилу ван-Брука начиная с гафния заряды ядер могут быть на 4 единицы больше чем принято на сегодня при той же массе. Для задания режимов на АЭС, наверное важно знать истинный заряд ядра урана.

Дмитрий Иванович интуитивно чувствовал, что должна быть таблица элементов, а не сложная конструкция, как у него, но ему наверное не хватило знаний по устройству атома и ядра атома. Поэтому лантаноиды и актиноиды у него расположены горизонтально. <http://newtableofelements.blogspot.com>

Правило Ван-ден-Брука, любителя ядерной физики, оказалось более общим, чем периодичность Менделеева и расчеты квантовой механики. У таблицы должны быть заполнены все ячейки согласно закона или правила, а при незаполнении какой-то, должно быть объяснение этого этим законом или правилом. Поэтому ячейки физической таблицы были заполнены как в <http://newtableofelements.blogspot.com> и появились неизвестные элементы с номерами 72-75 и 108-111. Которые требовали объяснения. При рассмотрении результатов измерения зарядов ядер или атомных номеров Джеймсом Чедвиком, я заметил, что заряд ядра платины скорее равен не 78, а стремится к 82, что соответствует разработанной таблице. Почти 30 лет поднимаю вопрос о повторении измерений зарядов ядер атомов, т.к. у урана, наверное, заряд больше, чем принято, а он применяется на АЭС.

Литий и бериллий в зависимости от температуры изменяют кристаллические решетки примерно также как скандий и титан. Что говорит о правильности нашей таблицы химических элементов. <http://structurecrystal.blogspot.com>

#### Библиографический список:

1. Г. Г. Филипенко. «Подозрительные» области в периодической системе, "Техника и наука", №4, Москва, 1990.
2. Г. Г. Филипенко. Предлагается модель ядра атома, "Инженер", №4, Москва, 1991.
3. Доклады независимых авторов 2005 выпуск 1, стр 172-183.
4. Н.Ашкрофт, Н.Мермин "Физика твердого тела". Москва, 1979г.
5. Г.В.Самсонов "Справочник "Свойства элементов".Москва, 1976г.

6. Г.Кребс "Основы кристаллохимии неорганических соединений". Москва, 1971г.
7. Я.Г.Дорфман, И.К.Кикоин "Физика металлов". Ленинград, 1933г.
8. Г.Г.Скидельский "От чего зависят свойства кристаллов". "Инженер" № 8, 1989г.

**Перцев Тимофей Евгеньевич**  
**Percev Timofey Evgenevich**

Магистрант 1 курса, Хакасский Государственный Университет  
им. Н.Ф. Катанова

УДК 004

**РАЗРАБОТКА ПОДСИСТЕМЫ АДМИНИСТРИРОВАНИЯ ДОКУМЕНТОВ ДЛЯ АИС  
«СТУДЕНТ» ХАКАСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА ИМ. Н.Ф.  
КАТАНОВА**

**DEVELOPMENT OF SUBSYSTEM OF ADMINISTRATION OF DOCUMENTS FOR AIS  
"STUDENT" OF THE KHAKAS STATE UNIVERSITY NAMED AFTER. N.F. KATANOVA**

**Аннотация:** В работе описывается существующая проблема поддержки автоматизированной информационной системы, основанной на устаревшей технологии Silverlight и перехода на технологию MVC6. Приводится обзор основных алгоритмов обработки данных и пользовательского интерфейса.

**Announcement:** The paper describes the existing problem of supporting an automated information system based on outdated Silverlight technology and the transition to MVC6 technology. An overview of the main algorithms for data processing and user interface is given.

**Ключевые слова:** администрирование, документы, АИС, контроллер, процедура, данные.

**Keywords:** administration, documents, AIS, controller, procedure, data.

Процесс ведения учебной деятельности в образовательном учреждении сопровождается множеством документов, хранимых как в бумажных экземплярах, так и в электронном виде в автоматизированной информационной системе (АИС) университета. Основными видами создаваемых через АИС документами являются: переводные распоряжения, приказы по движению студентов (приказы об отчислении, предоставлении академических отпусков, переводе с платной основы обучения на бесплатную, приказы о назначении стипендий и другие), а так же академические ведомости промежуточной аттестации студентов.

На текущий момент в Хакасском государственном университете им. Н. Ф. Катанова используется автоматизированная информационная система «Студент» [1], разработанная с применением программной платформы для интернет-приложений Microsoft Silverlight 5 [2]. АИС «Студент» представляет собой базу данных в MSSQL Server 2012 [3] и веб-интерфейс.

Использование Silverlight вызывает трудности при эксплуатации системы, таким как обязательная установка Silverlight на компьютеры пользователей и трудности при внедрении дополнительного функционала в существующие модули. Необходимо так же отметить, что поддержка Silverlight заканчивается в 2021 году.

С учетом вышеописанных факторов было принято решения о полном рефакторинге автоматизированной системы, доработке базы данных и разработке веб-интерфейса, доступного с любого компьютера внутренней сети университета для авторизованных пользователей. Для разработки было принято решение использовать фреймворк ASP.NET MVC 6 [4]. Применение MVC 6 облегчает администрирование проекта, позволяет сократить сроки внедрения новых модулей в систему и увеличить производительность системы в целом.

Документы, сопровождающие студентов в процессе всего обучения, создаются средствами самой АИС «Студент», согласовываются в отделе учета студентов, деканатах институтов и подписываются ректором, после чего применяются в АИС. При применении документов все отображённые в них изменения вступают в силу.

Для простоты управления документами, поиска, фильтрации, выявления зависимых документов, удаления и применения был разработан раздел «Администрирование». Внешний вид данного раздела показан на рисунке 1.



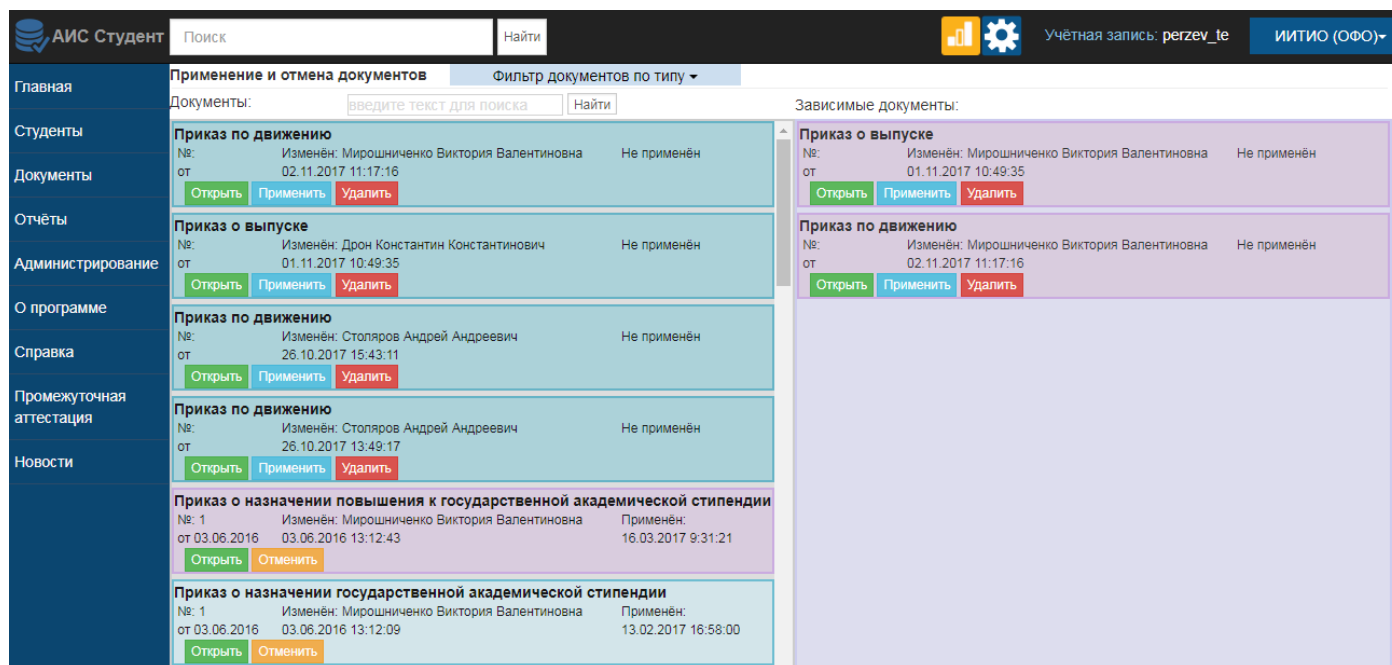


Рис. 1 – Вид раздела администрирования документов.

При вызове страницы администрирования происходит обращение в контроллер `AdministrationController`, действие `Administration`. Контроллер проверяет права доступа пользователя к разделу и вызывает хранимую процедуру `Doc_GetExecUndoList`. Данная процедура после повторной проверки прав доступа на уровне системы управления базой данных (СУБД), формирует список, состоящий только из идентификаторов документов в системе, и возвращает данные в контроллер в виде XML-файла. Контроллер исходя из количества уже загруженных на странице документов (при первом открытии значение 0), выбирает следующие 50 идентификаторов, после чего контроллер обращается в хранимую процедуру `Doc_GetExecUndoListDetails`, передавая ей идентификаторы требуемых документов. Указанная процедура в виде XML-файла возвращает полные данные отображаемых документов, такие как номер документа, дата создания, дата применения (при наличии), данные учетной записи последнего изменившего документ пользователя, тип документа и список зависимых документов. Текстовые расшифровки типов документов, институтов и форм обучения хранятся в справочном файле. Если же пользователем был достигнут конец списка загруженных документов, то скрипт на языке JavaScript выполняет подгрузку следующих 50 документов на страницу, обращаясь к действию `ShowNextDocs`.

На рисунке 2 представлен фрагмент получаемого из процедуры XML-файла:

```
<Docs>
  <Doc Id="68570" Type="806" Date="2016-06-03" N="1" CreationDate="2017-02-14T09:50:29.110"
    ModificationDate="2016-06-03T13:12:43.670" ModifiedBy="Иванов Иван Иванович"
    ExecutionDate="2017-03-16T09:31:21.367" Inst="11" StudyForm="o">
    <Depends>
      <Depend Id="70940" Type="90" CreationDate="2017-11-01T10:49:35.760"
        ModificationDate="2017-11-01T10:49:35.760" ModifiedBy="Иванов Иван Иванович"
        Inst="11" StudyForm="o" />
      <Depend Id="70942" Type="40" CreationDate="2017-11-02T11:07:51.183"
        ModificationDate="2017-11-02T13:48:24.267" ModifiedBy="Иванов Иван Иванович" />
    </Depends>
  </Doc>
</Docs>
```

Зависимыми (`Depend`) документами называются документы, которые были созданы после текущего и влияющие хотя бы на одного студента из указанных в интересующем документе. Например, приказ о назначении повышения к государственной академической стипендии не может быть изменен или удален, если после него на фигурирующих в нем студентов был создан приказ о выпуске.

Контроллер помещает полученные данные в модель и выполняется возвращение пользователю представления.

Представление визуально разделено на две области: основной список документов (слева) и список зависимых документов (справа). В случае если у выбранного документа нет зависимых

документов – в области справа будет отображено сообщение о том, что зависимых документов нет. В верхней части было решено расположить такие инструменты как поиск документов и фильтр документов по типу.

Поиск документов выполняется действием SearchDocs в контроллере AdministrationController. Поиск осуществляется на уровне базы данных процедурой Doc\_GetExecUndoList, в которую передается параметр “filter”, который может содержать номер документа или идентификатор документа из базы данных (ID). В случае применения фильтра по типам документов будет вызвана та же процедура, но с параметром “type”. В обоих случаях алгоритм формирования списка документов и формирования представления, аналогичен описанному выше для первичной загрузки страницы.

Для управления документами под каждым блоком документа располагается блок кнопок. Расположение кнопок показано на рисунке 3.

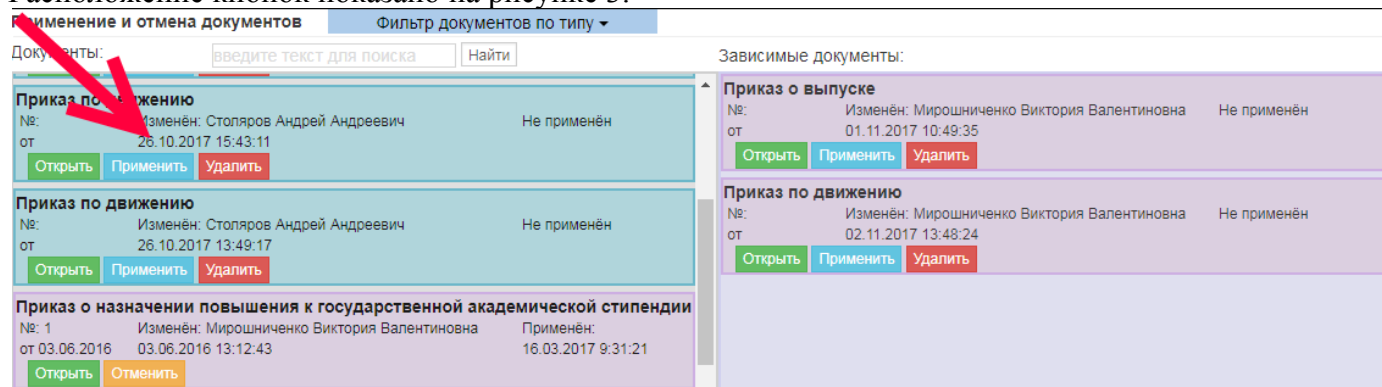


Рис. 3 – Расположение кнопок управления документами

Под каждым документом могут быть расположены кнопки «Открыть», «Применить» и «Удалить», если документ ещё не был применён или «Открыть» и «Отменить», если документ был применён.

Кнопка «Открыть» служит для открытия документа для просмотра и редактирования. При её нажатии вызывается действие OpenDoc контроллера DocumentCalendarController, в который передается идентификатор (ID) и тип (DocType) документа. После чего происходит перенаправление в соответствующий редактор документов.

Кнопка «Применить» предназначена для применения согласованного документа. При нажатии на данную кнопку вызывается действие ExecuteDoc контроллера AdministrationController, которое выполняет хранимую процедуру Doc\_Execute, передавая ей идентификатор документа. В случае успешного применения пользователю отображается сообщение об успешном изменении статуса, иначе будет отображена ошибка с описанием причины, по которой применение документа невозможно.

Кнопка «Удалить» предназначена для безвозвратного удаления документа из базы данных. При нажатии выполняется действие DeleteDoc, вызывающее процедуру Doc\_Delete. Функция удаления доступна не всем пользователям. Удаление тех или иных типов документов доступно только сотрудникам соответствующего управляющего отдела и администраторам АИС «Студент».

Кнопка «Отменить» предназначена для отмены уже применённого документа. Документ не может быть отменён, если имеются зависимые от него документы. В случае необходимости отмены документа с зависимыми необходимо отменять и удалять все зависимые документы, после чего отменить требуемый. Данная мера применяется для поддержания целостности и актуальности данных.

Нажатие на блок документа в основной части страницы приводит к вызову действия ShowDependingDocs в контроллере и отображению зависимых документов для выбранного.

Для визуального оформления представления и облегчения работы с ним был использован язык описания внешнего вида CSS (Cascading Style Sheets — каскадные таблицы стилей). Так как на момент создания раздела администрирования в проекте уже имелся файл Main.css, содержащий все стили проекта, было решено стили оформления администрирования поместить туда же. В ходе оформления вида страницы были описаны свойства для таких классов, как: .doc, .dependsDocs, .docExecuted, .docUnexecuted, .selectedDoc, .filterButton и другие, описаны свойства псевдоклассов :hover и :focus для кнопок и блоков документов. Формирование стилей в отдельный файл позволяет быстро изменять оформление модулей системы.

Благодаря использованию технологии MVC, удалось упростить структуру разрабатываемого модуля, повысить производительность, облегчить модификацию и доработку модуля, усовершенствовать алгоритмы взаимодействия пользователя с оболочкой АИС, повысить безопасность и стабильность функционирования модуля. Использование более современных и постоянно развивающихся технологий позволяет устанавливать минимально короткие сроки внедрения и доработки новых модулей, повышая эффективность разработки.

**Библиографический список:**

1. Сопроводительная документация на автоматизированную информационную систему «Студент» Хакасского государственного университета им. Н.Ф. Катанова
2. Мэтью Мак-Дональд. Silverlight 5 с примерами на C# для профессионалов [Текст] / М.: ООО И.Д. Вильямс, 2013. — 849 с. — 4-е изд. — ISBN: 5845917840, 9785845917843
3. Ицик Бен-Ган. Microsoft SQL Server 2012. Основы T-SQL [Текст] / М.: Эксмо, 2015. — 401 стр. — ISBN: 978-5-699-73617-1,
4. Adam Freeman. Pro ASP.NET MVC 6 [Текст] / Springer, 2016. — 1018 стр. — ISBN: 9781484203989

**Ермоц Валентина Петровна**  
**Ermots Valentina Petrovna**

Магистр 2 курса кафедры ТГВ ФГБОУ ВПО «Тюменский индустриальный университет»,  
Тюмень, Россия

УДК 697.9

## **КРАТКИЙ ОБЗОР РЕКУПЕРАТОРОВ СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦИИ. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КПД РЕКУПЕРАТОРОВ.**

### **A BRIEF OVERVIEW OF ENERGY RECOVERY VENTILATION SYSTEMS. DETERMINATION OF THE EFFICIENCY OF THE HEAT EXCHANGERS.**

**Аннотация:** статья посвящается обзору видов рекуператоров для систем вентиляции; рассмотрению достоинств и недостатков рекуператоров; определению их КПД.

**Annotation:** the article is devoted to the overview of types of heat exchangers for ventilation systems; consideration of the advantages and disadvantages of heat exchangers; determination of their efficiency.

**Ключевые слова:** рекуператор, КПД

**Key words:** recuperator, efficiency factor

Рекуператор – это устройство вторичного использования тепловой энергии за один технологический цикл обогрева-вентиляции помещения. Он снижает разницу температур входящей и выходящей воздушной массы в 4-5 раз и сохраняет две трети тепла, теряемого при обычной вентиляции и проветривании.

В основе конструкции – теплообменник, посредством которого контактируют два воздушных потока, не смешивающиеся друг с другом. Первый – теплый – вытягивается из помещения и выходит на улицу, по пути нагревая рабочие элементы устройства. Сам при этом охлаждается. Вторым – холодный – поступает с улицы и идет в комнаты. Его температура повышается за счет взаимодействия с нагретыми деталями теплообменника.

Для управления процессом и контроля качества подачи воздуха используется система автоматики.

#### **Виды рекуператоров**

##### **Пластинчатый рекуператор**

Данные рекуператоры устроены таким образом, что воздушные потоки в них не смешиваются, а контактируют между собой через стенки теплообменной кассеты. Эта кассета состоит из множества пластин, отделяющих холодные воздушные потоки от теплых. Чаще всего пластины делают из оцинкованного металла с установленным в нем пакетом пластин, фольги, полимеризованной бумаги или пластика.

- теплообменники с пластинами из металла отличаются не очень высоким КПД, так как обмерзают в мороз и требуют времени на оттаивание;
- теплообменники из пластика имеют более высокий КПД и могут использоваться в помещениях с высокой влажностью, но и стоят дороже;
- теплообменники из полимеризованной бумаги так же имеют высокий КПД, при этом не образуют конденсат при работе (нет необходимости предусматривать слив) и они не сушат воздух. Недостаток - такие рекуператоры нельзя использовать во влажных помещениях.

По направлению движения воздушных масс пластинчатые теплообменники разделяют на: перекрестноточные; противоточные; прямоточные.

Перекрестноточный тип наиболее распространен, так как такой теплообменник имеет простое устройство. Собирают пластинчатый блок из квадратных панелей таким образом, чтобы направление ячеек чередовалось – каждый последующий слой развернут относительно предыдущего на 90 градусов. Иногда вместо плоских пластин с ребрами применяют гофрированные листы. Движение воздушных потоков в таких рекуператорах происходит крест-накрест.

Прямоточные и противоточные рекуператоры имеют более сложное устройство теплообменника. Он имеет участок с параллельным расположением каналов. Поток движется по ним либо в одном направлении – в прямоточных, либо навстречу друг другу – в противоточных.

**Преимущества пластинчатых приборов для рекуперации:**

- простота монтажа и настройки оборудования;
- исключение контакта воздушных масс;
- доступная стоимость и компактные габариты;
- отсутствие трущихся и подвижных деталей.

КПД достигает 40-70 %

**Основной недостаток пластинчатой модели** – оседание конденсата в вытяжном канале (в следствии большой разницы температур воздушных потоков) и образование наледи зимой.

Возможны два пути решения проблемы:

1) Для его размораживания входящий поток автоматически переводится в обход теплообменника и подогревается калорифером. Выходящий теплый воздух тем временем растапливает наледь на пластинах. В таком режиме, конечно же, не происходит экономия энергии, а период размораживания может занимать от 5 до 25 минут/час. Для подогрева входящего воздуха в фазу размораживания используются калориферы мощностью 1-5 кВт.

Поэтому устройства такого типа в обязательном порядке оборудуются водозаборным поддоном и отводом конденсируемой жидкости.

2) Рекуператор с пластинами из гигроскопической целлюлозы. Материал впитывает влагу из отработанных воздушных масс и передает ее вновь поступающим потокам. Такие рекуператоры оправданы только в зданиях, где нет проблемы переувлажнения воздуха. Безусловное преимущество гигроцеллюлозных рекуператоров в том, что они не нуждаются в электроподогреве воздуха, а значит, они и более экономичные.

У рекуператоров с двойным пластинчатым теплообменником КПД достигает 90%. Наледь в них не образуется, благодаря передаче тепла через промежуточную зону.

**Роторный рекуператор**

В роторном рекуператоре воздуха рабочим элементом, передающим тепловую энергию между выходящим и входящим потоком, является вращающийся барабан. Внутренняя полость ротора представляет собой продольные ячейки (слои гофрированной стали), которые не мешают свободному прохождению воздушной массы. Вдоль оси теплообменника происходит разделение воздухопроводов с выходящим и входящим потоком. Проходящий сквозь половину теплообменника теплый воздух нагревает пластины ячеек. При повороте ротора, эти пластины оказываются в зоне холодного воздуха, где они отдают тепло входящему с улицы потоку. В рабочем режиме происходит циклическое нагревание и охлаждение пластин, за счет чего и осуществляется теплообмен. Скорость вращения ротора настраивается автоматикой рекуператора таким образом, чтобы не допускать обмерзания механизма и достигнуть максимальной эффективности передачи тепла.

**Преимущества роторного рекуператора:**

- Высокая эффективность устройства. КПД достигает до 90%. Эффективность рекуператора зависит от температур потоков, их скорости и частоты вращения ротора.
- Зимой не происходит намерзания устройства.
- Не сушит воздух. Частично возвращает влагу обратно в помещение.

**Недостатки роторного рекуператора:**

- Большие габариты оборудования.
- Зависимость от электричества.
- Невозможно исключить небольшое смещение исходящей и входящей среды
- Требуется регулярный технический осмотр и обслуживание.
- Наличие движущихся частей предполагает износ деталей и выход из строя расходных материалов (приводного ремня, прокладок, подшипников и т.д.), вследствие чего повышаются эксплуатационные расходы.

**Рециркуляционные (связанные) рекуператор**

В рециркуляционных рекуператорах передачу тепла осуществляет промежуточный теплоноситель – вода или водные растворы гликолей.

Принцип работы. Такой рекуператор состоит из двух теплообменников, соединенных между собой трубопроводами с насосом для циркуляции и арматурой. Один из теплообменников помещен в канал с потоком вытяжного воздуха и получает теплоту от него. Теплота через теплоноситель с

помощью насоса и труб переносится в другой теплообменник, расположенный в канале приточного воздуха. Приточный воздух воспринимает это тепло и нагревается. Смешивание потоков в этом случае полностью исключено.

***Достоинства теплообменников с теплоносителем:***

- КПД – 45-55%;
- регулировка эффективности с помощью насоса – выбирается скорость движения антифриза;
- возможность размещения приточно-вытяжных воздуховодов удаленно друг от друга (до 800 м);
- монтаж рекуператора осуществляется вертикально или горизонтально;
- в сильный мороз поверхность вытяжного теплообменника обмерзает – появляется лед, использование антифриза позволяет эксплуатировать рекуператор, не прибегая к разморозке;
- срок окупаемости системы – до 2-х лет;
- допустима комбинация 1 вытяжки и нескольких притоков или наоборот.

Объем удаляемого и поступающего воздуха должен быть приблизительно равным. Такие рекуператоры обычно используются, если приток токсичен или сильно загрязнен, когда смешивание потоков недопустимо.

**Рекуператор камерного типа**

Конструктивно, камерный теплообменник – закрытый короб, разделенный внутри движущейся заслонкой. Открывающаяся перегородка определяет схему работы рекуператора. В результате – приток движется вдоль теплых стенок первого воздуховода, а «отработка» нагревает поверхность второй камеры. В определенный момент перегородка становится обратно и цикл повторяется.

***Преимущества камерного теплообменного узла:***

- КПД – 80-90%;
- в тандеме с качественной теплоизоляцией расходы на отопление сводятся к минимуму;
- простота монтажа – помощь специалистов понадобится при выборе параметров вентустановки;
- сохранение уровня влажности;
- исключено обмерзание системы.

Камерный рекуператор – отличный вариант для регионов, где в течение года длительный период наблюдается существенный дисбаланс между температурой внутри помещения и на улице.

***Недостатки рекуператора камерного типа:***

- необходимость регулярного техобслуживания подвижных элементов;
- встречные воздушные струи частично смешиваются – запахи и примеси могут поступать обратно в здание.

Для сокращения подмеса система комплектуется фильтром. Воздух становится чище, но эффективность рекуператора падает.

**Рекуператор с тепловыми трубками**

По принципу работы рекуператор с тепловыми трубками похож на рекуператор с промежуточным теплоносителем. Разница лишь в том, что в потоки воздуха помещают не теплообменники, а так называемые тепловые трубы или точнее термосифоны. Конструктивно это герметично закрытые отрезки медной оребренной трубы, заполненные внутри специально подобранным легкокипящим хладагентом. Один конец трубы в вытяжном потоке нагревается, хладагент в этом месте кипит и передает воспринятое от воздуха тепло на другой конец трубы, обдуваемый потоком приточного воздуха. Здесь хладагент внутри трубы конденсируется и передает тепло воздуху, который нагревается.

***Достоинства рекуператора с тепловыми трубками:***

- эффективность устройства – до 70 %;
- бесшумность работы благодаря отсутствию движущихся элементов;
- простота конструкции и неприхотливость в обслуживании;
- компактные габариты и небольшой вес;
- энергонеzависимость – теплоноситель циркулирует естественным путем;
- воздушные потоки притока и обратки не перемешиваются, вследствие чего они не загрязняются, и нет передачи запахов.

**Недостатки рекуператоров с тепловыми трубками:**

- высокий уровень КПД достигается при узком температурном диапазоне – при резком перегреве весь фреон испаряется, а при недостаточном нагреве интенсивность парообразования замедляется;
- невысокая прочность трубок – изменение формы или разгерметизация снижает работоспособность оборудования.

Трубчатые рекуператоры применяются в частном строительстве, в административных, офисных зданиях и небольших промышленных площадях.

**Кровельный рекуператор воздуха**

Кровельный (крышный) рекуператор - вид рекуператоров, применяемых в системах приточно-вытяжной вентиляции, устанавливаемые на крыше обслуживаемого здания. В основном используются в однообъемных помещениях. Таких как торговые центры, цеха предприятий, ангары и другие помещения. Так же использование крышных рекуператоров позволяет экономить подпотолочное пространство за счет вынесения теплообменников на улицу. Крышные рекуператоры могут оснащаться нагревательными секциями. По основному принципу действия он может быть пластинчатым, роторным или комбинированным (особой инженерной разработкой).

Использовать крышный рекуператор для дома может быть целесообразно в том случае, если необходимо сэкономить внутренний объем помещения. Дело в том, что крышные модели рекуперационного оборудования, как правило, отличаются большими габаритами и повышенной мощностью, так как предназначены изначально для обслуживания больших помещений.

Данный вид рекуператоров широко распространен в Европе. КПД данного типа рекуператора составляет 55...68%. Это оборудование не используется для частных домов и квартир.

Основные достоинства:

- Невысокая стоимость.
- Безотказная работа.
- Простота установки.

**Водный рекуператор**

*Водяной рекуператор (рециркуляционный)* – это рекуператор, у которого теплообменником служит вода или антифриз, *фото 5*. Данный рекуператор по конструкции напоминает традиционную систему отопления. Жидкость теплообменника нагревается от выходящего воздуха, а приточный воздух нагревается от теплообменника.

**Преимущества водяного рекуператора:**

- Нормальный показатель эффективности работы, КПД — 50...65%.
- Возможность установки его отдельных частей в разных местах.

**Недостатки водяного рекуператора:**

- Сложная конструкция.
- Не возможен влагообмен.
- Зависимость от электроэнергии.

**Определение КПД теплообменника**

КПД рекуператора, при условии, что расход приточного и вытяжного воздуха одинаков ( $L_1=L_2$ , м<sup>3</sup>/ч) определяется по следующей формуле:

$$КПД = \frac{t_{np} - t_{нар}}{t_{ом} - t_{нар}}, \% \quad (1.1)$$

где  $t_{np}$  – температура приточного воздуха, °С;

$t_{нар}$  - температура наружного воздуха, °С;

$t_{ом}$  - температура отработанного воздуха, °С.

Температурное КПД рекуператора определяется по формуле:

$$КПД = \frac{Q_2}{Q}, \% \quad (1.2)$$

где  $Q_2$  – количество теплоты, которое поступает в помещение после процесса теплообмена

$$Q_2 = c \cdot L_2 \cdot (t_{np} - t_{нар}) \cdot \tau_2, \text{кВт} \quad (1.3)$$

$c$  - теплоёмкость воздуха, кДж/(кг·°С);

$L_2$  - расход приточного воздуха, м<sup>3</sup>/ч;

$t_2$  - время, за которое происходит охлаждение насадки и нагревание вторичного теплоносителя, ч;

$Q$  – количество теплоты, содержащееся в отработанном воздухе, по сравнению с наружным воздухом

$$Q = c \cdot m \cdot (t_{om} - t_{нар}), \text{ кВт} \quad (1.4)$$

$m$  - количество отработанного воздуха, кг.

#### **Библиографический список:**

1. Техничко - экономическое обоснование применения систем вентиляции с роторной рекуперацией тепла. Ватин В.И., Смотрякова М.В. – Санкт-Петербург, 2003 г. – 75 стр.

2. Как сделать рекуператор для дома своими руками [Электронный ресурс]/ <http://teploguru.ru/elementy/ustrojstva/rekuperator-vozduxa-dlya-doma.html>

3. Рекуперация тепла в системах вентиляции: принцип работы и варианты исполнения [Электронный ресурс]/ <http://sovet-ingenera.com/vent/raschety/rekuperaciya-tepla-v-sistemax-ventilyacii.html>

4. Что такое рекуператор воздуха? Принцип работы и разновидности [Электронный ресурс]/ <http://gidproekt.com/cto-takoe-rekuperator-vozduxa-princip-raboty-i-raznovidnosti.html>

5. Пластинчатый рекуператор в системе вентиляции: устройство, принцип работы, эффективность [Электронный ресурс]/ <http://cyclonespb.ru/stati/plastinchatyy-rekuperator-ustroystvo-printsip-raboty-effektivnost>



**Рубцов Александр Владиславович**  
**Rubczov Aleksandr Vladislavovich**

магистрант, Санкт-Петербургский архитектурно-строительный университет, Россия

УДК 69

## **ВОПРОСЫ ОРГАНИЗАЦИИ И ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬСТВА ВАХТОВЫХ ЖИЛЫХ ПОСЕЛКОВ В УСЛОВИЯХ КРАЙНЕГО СЕВЕРА**

### **QUESTIONS OF ORGANIZATION AND TECHNOLOGY CONSTRUCTION OF WATCH RESIDENTIAL SETTLEMENTS UNDER THE CONDITIONS OF THE EXTREME NORTH**

**Аннотация:** В статье рассмотрены вопросы организации и планирования строительства вахтовых жилых комплексов в районах Крайнего Севера. Рассмотрены факторы, влияющие на отдельные этапы производства работ, сформулированы подходы к определению границ благоприятных и неблагоприятных факторов, влияющих на СМР.

**Annotation:** The article deals with the organization and planning of construction of rotational residential complexes in the regions of the Far North. Factors influencing the individual stages of work are considered, approaches to the determination of the boundaries of favorable and unfavorable factors affecting SMR are formulated.

**Ключевые слова:** организация строительства, Крайний Север, вахтовый поселок, климатический фактор, эффективная температура

**Keywords:** organization of construction, Far North, shift camp, climatic factor, effective temperature

Основными факторами, сдерживающими освоение Севера, является специфика климатических условий, удаленность от промышленно-развитых регионов России, крайне слабо развитые транспортные сети и зачастую полное отсутствие инфраструктуры. Дестабилизирующие строительное производство факторы создают дополнительные условия организационно-технологического характера, требующие разработки мероприятий, направленных на их нейтрализацию, снижают уровень производительности живого труда и механизмов.

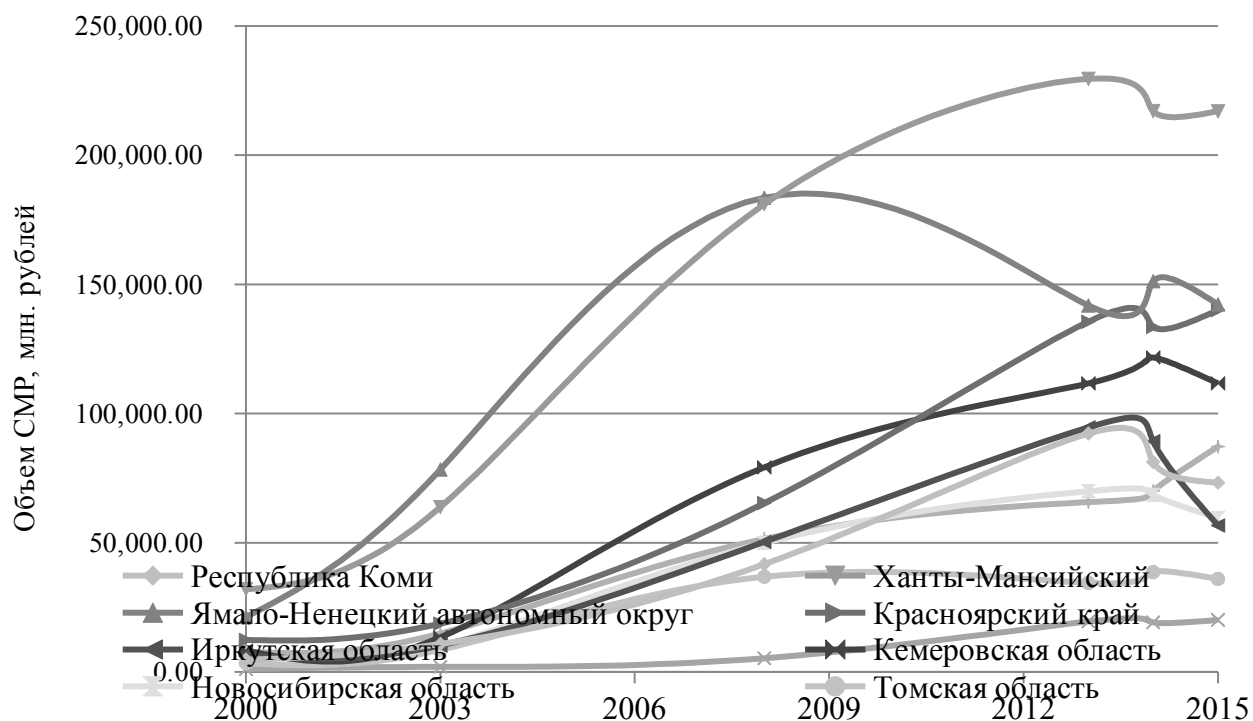
По мере истощения запасов полезных ископаемых в относительно благоприятных районах, энергетическим компаниям приходится осваивать все новые территории с все более суровым климатом, создавать инфраструктуру, обеспечивать нормативные условия труда. Динамика выполнения СМР по регионам Крайнего Севера в период с 2000 по 2015 годы [3], показанная на рисунке 1 наглядно отражает высокую сырьевую зависимость районов Крайнего Севера от цен на энергоресурсы. Тренды финансирования строительства практически в точности повторяют тренды цен на нефть за последние 15 лет.

Анализ содержания подготовки строительного производства показывает, что она состоит из двух составляющих: технологических задач и множества организационно-управленческих задач. Эти составляющие охвачены прямой и обратной связью, что служит доказательством наличия логических зависимостей. [2]

В сложившейся практике учет агрессивности климатического фактора определяется мероприятиями, разработанными в документах, регламентирующих производство работ в зимних условиях (особых климатических условиях). Сущность таких мероприятий заключается в разработке мер, направленных на нейтрализацию (либо снижение) агрессивности составляющей климатического фактора или их совокупности. С другой стороны, эти мероприятия будут определяться степенью чувствительности технологического процесса к агрессии.

Понятие "климатический фактор" представляет собой достаточно сложную систему, которая включает в себя ряд переменных, охваченных глубокими прямой и обратной связями, экстремальные значения которых обладают агрессивностью к технологическим процессам, механизмам, и непосредственно, людям. [1]

Районы Крайнего Севера и территории, приравненные к ним, характеризуются спецификой природной среды и суровыми климатическими условиями, разнообразными для отдельных районов территорий.



Говоря о влиянии климатического фактора, необходимо практически в каждом отдельно взятом случае проводить работу по выявлению особенностей окружающей среды, которые могут напрямую, либо опосредованно повлиять на выбор организационно-технологических решений (далее ОТР). К таким особенностям в районах Крайнего Севера принято относить:

- большую продолжительностью холодного периода;
- наличие вечномёрзлых и многолетнемёрзлых грунтов с различной мощностью сезонно оттаивающего слоя;
- сильные ветра, чаще всего в тундровой зоне, связанные с отсутствием лесных массивов;
- короткий световой день зимой (полярная ночь) и густые туманы;
- образование солифлюкций;
- повышенное воздействие солнечной радиации.

Все перечисленные факторы находят отражение в неравномерности выполнения СМР и производительности труда рабочих-строителей по периодам года в различных районах Севера.

К неустраняемым факторам, влияющим, на выбор ОТР при планировании строительства в высоких широтах мы можем отнести:

- высокий уровень транспортных затрат при наиболее рациональной схеме завоза;
- объективно установленный уровень договорных цен как на стройматериалы, услуги, так и на законченную строительством продукцию;
- объективно определенные последствия влияния климатического фактора на организационно-технологические решения в строительстве;
- объективно установленный сезонный уровень производительности труда людей и механизмов;
- объективно установленная система оплаты труда и льгот работников Крайнего Севера.

Учет климатического фактора, как правило, производится каждой конкретной проектной организацией на свое усмотрение, на основании ретроспективного анализа производительности труда и стоимостных показателей. Наблюдаются существенные различия в технологии выполнения СМР в периоды с экстремальными значениями температуры и силы ветра.

При планировании сроков выполнения работ и освоения капитальных вложений даже страны с достаточно мягким климатом (Германия, Франция, США), центральные и южные страны (Бельгия, Италия) планируют снижение производительности труда на 10 — 20 % в зимний период.

Строительство вахтовых жилых поселков изначально подразумевает отсутствие (либо минимальный уровень развития) инфраструктуры. При планировании строительства необходимо стремиться максимально использовать те положительные факторы, которые выделяются при оценке района СМР.

В [2] были проведены исследования влияния климатического фактора в районах Крайнего Севера на работы по возведению монолитных зданий.

Основываясь на данных исследованиях можно сформировать перечень отдельных этапов работ при строительстве вахтовых жилых комплексов, на которые с различной степенью агрессивности влияют внешние факторы. К таким работам относятся: завоз оборудования и материалов, земляные и свайные работы, монтажные работы, отделочные работы, благоустройство и монтаж наружных сетей.

Понятно, что основным ограничивающим фактором является температура. Однако, при оценке влияния температуры на машины и механизмы, мы имеем ввиду экстремумы фактической температуры наружного воздуха. Но при влиянии температуры на человека, должна быть учтена не фактическая, а так называемая эффективная температура, характеризующая эффект воздействия на человека комплекса метеоэлементов (температуры, ветра и влажности воздуха).

В этом случае можно устанавливать индивидуальные границы периодов, неблагоприятных для различных категорий СМР, на основании анализа климатических факторов, практически для каждого района строительства.

Это позволяет выбирать обоснованные и наиболее благоприятные с точки зрения производительности труда и эффективности строительства временные рамки.

Так, при оценке двух сетевых графиков строительства вахтового жилого посёлка в районе г. Нарьян-Мар, один из которых основывался на опыте строительства в схожих климатических условиях, а второй сформирован на результатах исследования климатических факторов, влияющих на отдельные виды СМР, удалось на 7% снизить продолжительность строительства. Основываясь на результатах исследования [2] производительность труда увеличилась на 12 %.

Для численного подтверждения влияния климатического фактора на тот или иной вид работ, требуется дальнейшее опробование методик планирования в различных сложных климатических зонах, однако уже сейчас есть основания говорить о перспективности дальнейших исследованиях в данном направлении.

#### **Библиографический список:**

1. Блюм Д.В. Влияние комплекса климатических параметров района строительства на температурно-влажностное состояние ограждающих конструкций и их долговечность на примере ряда городов Дальневосточного строительного региона: Автореферат диссертации на соискание ученой степени канд. техн. наук: 05.23.03. -М., 1994. -24 с
2. Федосенко В.Б. Теоретические и экспериментальные исследования эффективности строительного производства в условиях крайнего севера. Диссертация док. технических наук. Москва, 2005 г. – 371 с
3. "Регионы России. Социально-экономические показатели", 2016г. URL: [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc\\_1138623506156](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1138623506156) (дата обращения: 20.12.17).

**Ипатов Александр Петрович****Ipatov Aleksandr Petrovich**

Магистрант АСОИУ

Ижевский Государственный Технический Университет им. М.Т.Калашникова

E-mail: [jin.ip93@gmail.com](mailto:jin.ip93@gmail.com)

УДК 004.6

**ПРИМЕНЕНИЕ ДЕРЕВА РЕШЕНИЙ ДЛЯ РАСПОЗНАВАНИЯ МЕЖДУНАРОДНЫХ ПОЧТОВЫХ АДРЕСОВ В ТЕКСТОВЫХ ДОКУМЕНТАХ****APPLICATION OF TREE OF DECISIONS FOR RECOGNITION OF THE INTERNATIONAL POSTAL ADDRESSES IN TEXT DOCUMENTS**

**Аннотация:** В статье рассматриваются проблемы распознавания международных почтовых адресов в текстовых документах, и предлагается решение с применением дерева решений.

**Summary:** The article examines the problems of recognizing international mail addresses in text documents, and proposes a solution using a decision tree.

**Ключевые слова:** Дерево решений, почтовый адрес, шаблон, алгоритм CART, узел.

**Keywords:** Decision tree, postal address, template, CART algorithm, node.

Существует несколько проблем для точного распознавания международных почтовых адресов. Одна из них, это то, что в зависимости от страны отличается стандарт написания адреса в связи со спецификой местной адресной системы. Например, в Дании в адресе указывают не номер квартиры, а номер этажа и сторону, с которой находится квартира. В Австралии используют сложную систему с указанием районов вместо городов и улиц [1]. И тому подобное. Также адреса зависят от языка. В связи с этим нужно разработать довольно гибкий метод распознавания почтовых адресов для получения приемлемой точности результатов.

Начальным примером будет выступать американский стандарт написания почтового адреса, рекомендуемый USPS:

JEREMY MARTINSON	– Абонент
11301 WEST OLYMPIC BOULEVARD	– Номер дома, название улицы
APT. 56	– Номер квартиры
LOS ANGELES CITY, CA 92926-4601	– Город, штат, zip-код
USA	– Страна

Сначала необходимо составить перечень составных частей объекта. Любой сложный объект или запись – это всегда совокупность из нескольких более простых составных частей данных [2]. В случае адреса это будут: почтовый индекс, страна, регион, город, район, улица, дом, корпус, код штата, почтовый индекс и др.

Далее нужно сформировать шаблоны и справочник ключевых слов. Шаблон – это повторяющийся тип структуры данных в рамках данного типа адреса. Для составных частей адреса шаблон представляет собой совокупность знаков пунктуации и поддерживающих ключевых слов уточняющих данную составную часть [2].

Например, шаблоны для названия улицы можно описать так:

- [street\_name] Boulevard
- Blvd. [street\_name]
- [street\_name] и т.п

а квартиры:

- Apt. [apartment\_number]
- Apartment [apartment\_number]
- [null] (если это частный дом) и т.п.

Число шаблонов для записи различных составных частей будет ограниченным, что связано с ограниченностью ключевых слов, по которым уточняется данная составная часть.

Финальный набор шаблонов будет вроде: «[keyword:street\_abbr][part:street\_name]» или «[keyword:apartment][part:apartment]».

Поскольку количество ключевых слов и вариантов их перестановки со значимыми словами составных частей конечно – то и для каждой составной части будет не более нескольких десятков возможных сочетаний [2].

Шаблоны полной записи адреса являются двойными.

В первом приближении – это вариации наличия составных частей, например, «[segment:abonent][segment:house][segment:street][segment:apartment][segment:city][segment:state][segment:zipcode][segment:country]».

Во втором приближении – это вариации шаблонов составных частей, например, «[part:abonent][part:house][part:street][keyword:boulevard][keyword:apt.][part:apartment][part:city][keyword:city][part:state][part:zipcode][part:country]».

Также в качестве инструмента распознавания составных частей адреса кроме ключевых слов можно использовать нюансы написания этих составных частей, например, для определения индекса проверять является ли он числом [zipcode.isNumber?]. Для имени и фамилии абонента проверять написаны ли они с заглавной буквы [abonent.isCapLetter?]. И т.п.

Шаблонов в первом приближении относительно немного, а вот во втором приближении их может быть до сотни. Для формирования перечня шаблонов и ключевых слов вначале проводится ограниченный анализ выборки адресов, и по ним уже производится ручная структуризация и описание в виде шаблонов [2].

На данном этапе на основе составленных шаблонов можно построить дерево решений для распознавания адресов. Деревом решений называют представленный в виде ациклического графа план, по которому производится классификация объектов, описанных набором атрибутов, по некоему целевому атрибуту [3]. В задаче распознавания почтовых адресов объектами являются тексты (фрагменты текстов), целевым атрибутом – почтовый адрес. В качестве атрибутов, описывающих текст, будем использовать составленные ранее шаблоны.

Для построения дерева решений используется алгоритм CART (Classification and Regression Tree). Алгоритм CART предназначен для построения бинарного дерева решений. Бинарные деревья также называют двоичными, значит, что каждый узел дерева при разбиении имеет только двух потомков [4]. В нашем случае в каждом узле дерева будет содержаться составленный ранее шаблон и в зависимости от того, соответствует ли текст этому шаблону алгоритм будет продвигаться по определённой ветке. Преимуществом алгоритма CART является определенная гарантия того, что если искомые детерминации существуют в исследуемой совокупности, то они будут выявлены.

Начальным узлом дерева решений будет шаблон «[street\_name] Street», как наиболее часто встречающийся. И далее при отрицательном результате проверяются его аббревиатуры, другое расположение ключевого слова и названия улицы, другие производные (Boulevard, Avenue и т.п.). При положительном результате далее обычно проверяется шаблон «[house\_number]», но его расположение [← или →] (см. Рисунок 1) зависит от предыдущего распознанного шаблона. Далее представлен фрагмент дерева решений для этой задачи.

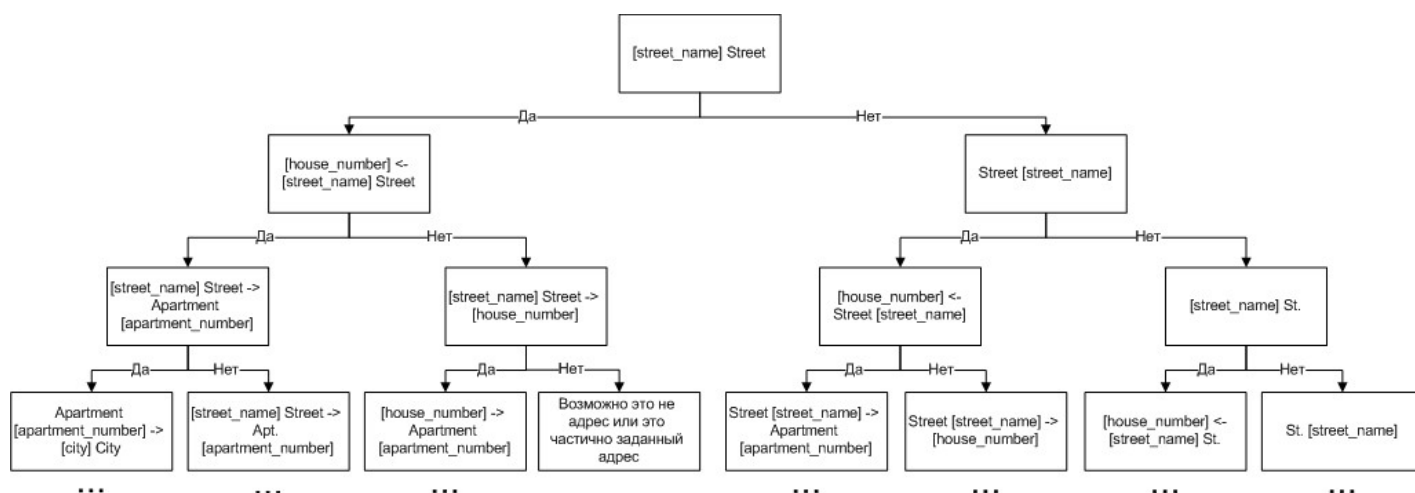


Рисунок 1 – Фрагмент дерева решений для распознавания почтовых адресов

Предлагаемое дерево решений довольно универсально и может применяться не только для почтовых адресов США, но и для любых других стран при достаточном количестве узлов дерева и шаблонов. Чем больше количество узлов, тем большая точность распознавания почтового адреса, однако и время на распознавание адресов тоже увеличивается.

В дальнейшем планируется разработать большее количество шаблонов, включая другие страны. Также вероятно можно оптимизировать дерево решений путём нахождения в тексте специфичного шаблона для какой либо страны (например окончание schtrasse в названии улицы в почтовых адресах Германии) и отсечения части шаблонов для других составных частей адреса, которые не используются в данной стране. Данное дерево решений будет использоваться в автоматизированной системе распознавания международных адресов в текстовых документах, которая будет разработана в качестве магистерской диссертации.

#### **Библиографический список:**

1. Как улучшить почтовые адреса. [Электронный ресурс] // URL <https://habrahabr.ru/company/hflabs/blog/307410/> (дата обращения: 25.12.2017)
2. Сложные решения простых задач. Структуризация почтового адреса. [Электронный ресурс] // URL <http://ivan.begtin.name/2008/07/23/> (дата обращения: 25.12.2017)
3. О.Г. Шевелев, А.В. Петраков. Классификация текстов с помощью деревьев решений и нейронных сетей прямого распространения. // Вестник Томского государственного университета – 2006. - № 290
4. CART (алгоритм). [Электронный ресурс] // URL [https://ru.wikipedia.org/wiki/CART\\_\(алгоритм\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/CART_(алгоритм)) (дата обращения: 25.12.2017)

**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

УДК 626.627.1

**ИССЛЕДОВАНИЯ СТОКА РЕКИ БОЛАДЫЧАЙ С ЦЕЛЬЮ ВОДООБЕСПЕЧЕНИЕ ОРОШЕНИЯ ЗЕМЕЛЬ В МАСАЛЛИНСКОМ И ЛЕНКОРАНСКОМ РАЙОНАХ АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ****INVESTIGATIONS OF THE RIVER STREAM OF BOLADYCHA WITH THE PURPOSE WATER SUPPLY OF LAND LAKE IN THE MASALLI AND LENKORAN REGIONS TO THE AZERBAIJAN REPUBLIC**

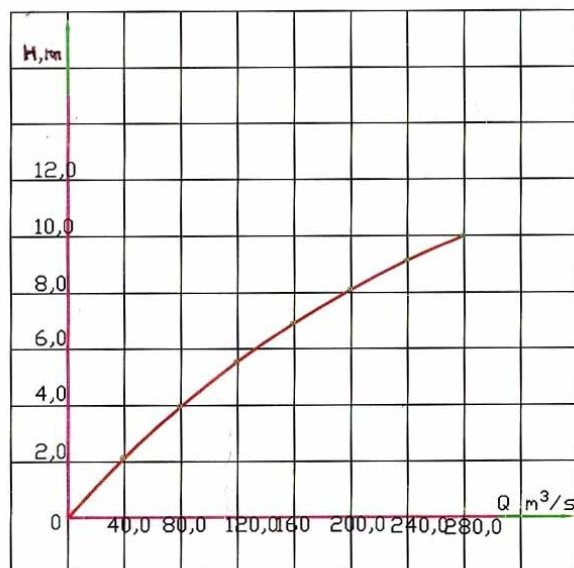
**Аннотации:** В статье рассматриваются результаты исследования стока реки Боладычай для регулирования стока, предложено и исследовано отдельной конструкции паводковых водосбросы шахтного типа. Разработана конструкция водоприемного оголовки строительного водосброса для пропуска с соответствующей расходом и определены гидравлические параметры потока в оголовке и по трассе водосбросного сооружения.

**Annotations:** The article examines the results of the study of the runoff of the Boldachay River for flow regulation, proposed and investigated the individual design of the flood discharge spillways of the mine type. The design of the water intake head of the construction spillway for the passage with the corresponding costs has been developed and the hydraulic flow parameters in the head and along the route of the spillway structure have been determined.

**Ключевые слова:** Паводковый расход, паводковый водосброс, ирригационный водовыпуск, оголовка, шахта, гашение кинетической энергии, гидравлический режим.

**Key words:** Flood discharge, flood spillway, irrigation water outlet, head, mine, quenching of kinetic energy, hydraulic regime.

Водоохранилище на р. Болады чай с общей емкостью 35 млн. м<sup>3</sup> предназначено для регулирования стока реки и с целью обеспечения орошения земель на площади 8,4 тыс.га в Масаллинском и Ленкоранском районах Азербайджанской Республики. Водоохранилище создается каменно-земляной плотиной из местных материалов. Высота плотины 64 м, длина и ширина по гребню соответственно составляет 430м и 10 м. Строительный расход реки 10% обеспеченностью - 286м<sup>3</sup>/с. Паводковый расход 0,01% обеспеченности - 493м<sup>3</sup>/с. Для пропуска расхода реки в период строительства гидроузла, а также забора воды на орошение из водоохранилища и пропуска паводковых расходов в проекте предусмотрен совмещенный строительно-паводковый водосброс и ирригационный водосброс и ирригационный водовыпуск (**Рис.1**).



**Рис1. Пропускная способность паводковой водосброса**

Объектом гидравлических исследований являлись строительных и паводковых водосбросы, а также ирригационной водовыпуск. Исследование водосброса и вода выпуска проводились в гидротехнические лаборатории на моделях, построенных в масштабе 1:40 (строительный и паводковый водосбросы) и 1:30 (ирригационный вода выпуск) по закону гравитационного подобия.

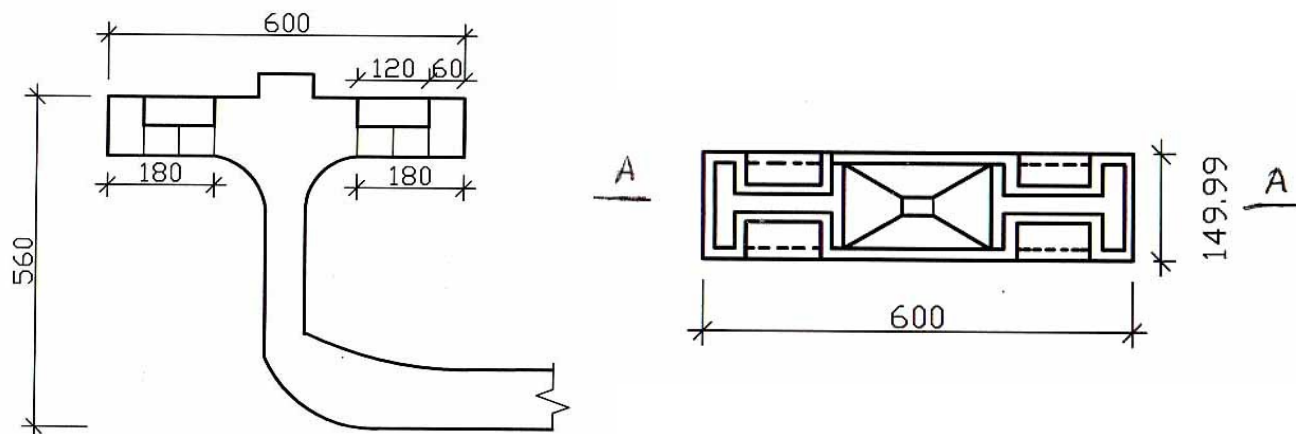
Для пропуска расходов реки в период строительства в проекте предусмотрено донное водосбросное сооружение. Конструктивно оно представляет собой туннель корытообразного сечения с уклоном дна 0,015 и размером  $b \times h = 6 \times 6$  м. На основании лабораторных исследований разработано конструкция водоприемного оголовка составляет 53,0 м с уклоном дна  $i=0$ . В плане ширина оголовка от 20,0 м сужается по 6,0 м. Подводящая часть оголовка имеет трапециадальное сечение с заложением откосов  $m=1,5$ . В начальном сечении общая ширина подводящей части составляет 53,0 м. Оголовок снабжен шандорным пазами.

По трассе строительного туннеля имеются два поворотных участка с радиусом  $R=50$  м и углами поворота соответственно  $40^\circ$  и  $32^\circ$ . Начальная часть туннеля по длине 105 м используется только в строительном периоде. Далее к туннелю сверху соединяется шахты паводкового водосброса и в эксплуатационном периоде начальная часть туннеля закрывается бетонной пробкой. После соединение шахтного водосброса размеры сечения туннеля приобретает значение  $b \times h = 6,0 \times 9,0$  м, а длина составляет 238,0 м и туннель выполняет функции пропуска расходов реки в строительном периоде, а также пропуска паводковых расходов в период эксплуатации.

В конце туннеля для обеспечения гашения кинетической энергии потока предусмотрен водобойный колодец длиной 75,0 м и шириной 20,0 м. Далее тракт водосбросного сооружения соединяется с рекой отводящим каналом трапециадального сечения ( $m=1,5$ ) длиной 198 м, шириной по дну 30,0 м и уклоном  $i=0,0051$ .

Исследования показали, что пропуск расчетного строительного расхода в размере  $286 \text{ м}^3/\text{с}$  обеспечивается при напоре в верхнем бьефе равным  $H_{\text{вб}}=9,96$  м. При этом коэффициент расхода оголовка составляет  $m=0,343$ . На **рис.2** представлен график пропускной способности оголовка [1].





**Рис.2. План и разрез А-А паводковой водосброса**

Анализ полученных результатов показывает, что в водоприемном оголовке течение потока происходит в спокойном гидравлическом режиме, глубины наполнения  $h_1$  (в начале) и  $h_2$  (в конце) больше критических глубин  $h_{1кр}$  и  $h_{2кр}$  ( $8,51 > 2,93$ ;  $9,96 < 3,44$ ;  $7,54 > 5,45$  и  $9,14 > 6,34$  м) и параметры кинетичности потока  $\Pi_{1к}$  и  $\Pi_{2к}$  меньше единицы ( $0,04 < 1$  и  $0,377 < 1$ ) [1,2].

При входе в туннель поток постепенно переходит в бурный гидравлический режим течения и глубина наполнения  $h_1$  и  $h_2$  становятся меньше критической глубина ( $5,11 < 5,45$  и  $6,05 < 6,34$ ), а параметры кинетичности имеют значения больше единицы ( $1,21 > 1,0$  и  $1,15 > 1,0$ ). Исследования показали, что общий гидравлический режим работы водоприемного оголовка строительного водосброса происходит в благоприятном условии без каких – либо нежелательных явлений. При пропуске расхода  $286 \text{ м}^3/\text{с}$  глубина наполнения туннеля изменяется от  $6,05$  м до  $4,81$  м. При указанных расходах в середине скорости потока приобретают значения  $v_{н} = 7,87 \text{ м/с}$  и  $v_{кон} = 9,90 \text{ м/с}$ . Глубина наполнения по всей длине туннеля получается меньше критической глубины [3,4].

Исследования отводящего канала для условия пропуска строительного расхода ( $286 \text{ м}^3/\text{с}$ ) показало, что начальный участок канала работает в неблагоприятном режиме и создаются условия для размыва русла, свободная поверхность потока приобретает волновую форму течения. Для предотвращения размыва русла, а также улучшения гидравлики потока предлагается использовать в русле канала каменную наброску.

**Паводковый водосброс.** Паводковые водосбросные сооружения конструктивно принято шахтного типа с совмещенным туннелем со строительным водосбросом. Разработана конструкция водоприемного оголовка с развитым фронтом для паводкового водосброса шахтного типа Рис.3. В практике отечественного и зарубежного гидротехнического строительства для водосброса шахтного типа наиболее распространенной конструкцией водоприемного оголовка является оголовок с круглым сечением. Но из-за неблагоприятных топографических условий иногда становится невозможным его применить. Поэтому возникает вопрос с применением других конструкций. Разработанную конструкцию водоприемного оголовка практически можно использовать при всех условиях независимо от топографии местности.

Водоприемный оголовок состоит из нижней и верхней части. Нижняя часть выполняет водоотводящую функцию и конструктивно представляет собой лоток с вертикальными боковыми стенками.

Функцию водоприемника непосредственно выполняет верхняя часть оголовка, которая состоит из водоприемных участков и в плане имеют прямоугольные формы. Развитие водоприемного фронта осуществляется путем двустороннего выдвигания водосливного гребня над траншеей по нормали к продольной оси нижней части оголовка. Отметка водосливного гребня соответствует отметке НПУ водохранилища. Общий вид водоприемного фронта имеет форму полигонального водослива [3,4]. Поступление воды в оголовок из водохранилища происходит по всему его периметру и в средней части оголовка соединяется с шахтной водосливной воронкой. Такое расположение водоприемного оголовка обеспечивает симметричный подход воды в водосливную воронку.

Оголовок имеет прямоугольное сечение в виде лотка с вертикальными стенками. Длина оголовка составляет  $60,0$  м, а ширина  $15,0$  м. Общая длина развитого водоприемного фронта равна  $150,0$  м. (Периметр всего водоприемного фронта равен  $162,0$  м). Поступление паводковых вод

осуществляется с четырех сторон длиной 150,0 м, за исключением 12,0 м длины и средней части оголовка. Уклон дна оголовка  $i=0$ . Высота оголовка  $h=7,5$  м. В вертикальной плоскости шахтный водосброс состоит из водоприемного оголовка, водосливной воронки, вертикальной шахты и колен. Водоприемный оголовок соединяется с вертикальной шахтой водосливной воронкой высотой 15,0 м. Входное отверстия воронки в плане имеет вид прямоугольный с размерами 20,0 x 13,0 м. Координаты водосливной воронки имеет следующие значение[1,2].

x	0	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	7,25
y	0	0,15	0,45	1,10	2,15	3,60	6,80	12,50	5,0

Выходное сечение водосливной воронки также имеет вид прямоугольника с размером 6,0 x 5,5 м. Вертикальная шахта высотой 17,2 м в виде усеченной пирамиды прямоугольного сечения, где ширина на одной плоскости от 5,5 м уменьшается до 5,0 м, а в противоложной плоскости остается постоянной 6,0 м. Таким образом, в начале шахта имеет размеры 5,5x 6,0 м, а в конце 5,0 x 6,0 м. Такое сужение в конце вертикальной шахты обеспечивает прижатие потока ко дну колена и безнапорного режима работы колена и отводящего туннеля. В конце шахты перед начальном сечением колена предусмотрено расположить выходное отверстия аэрационной шахты. Колена имеет прямоугольное сечение с размерами 6,0 x 6,0 м и радиусами  $R=15,6$  м,  $r=9,6$  м. Общая высота колена составляет 15,6 м. Колена плавно сопрягается с отводящим туннелем.

Исследованиями установлено, что расчетный паводковый расход ( $493\text{ м}^3/\text{с}$ ) пропускается через оголовок с развитым фронтом при напоре над НПУ равным 1,48 м. Коэффициент расхода оголовка равен  $m=0,41$ .

В проектном решении пропуск паводкового расхода предусмотрено осуществить при напоре 2,0 м над НПУ. Таким образом, предложенная конструкция водоприемного оголовка позволяет уменьшить высоты плотины на 0,52 м перед плотиной. С учетом дефицита воды экономически целесообразным является увеличение полезного объема водохранилища.

Для изучения гидравлического режима работы водосливной воронки, шахты и колена они были оснащены пьезометрами и моно вакууметрами. Проводились исследование при пропуске паводковых расходов:

$$Q, 0,8Q, 0,6Q, 0,5Q \quad (\text{где } Q=493\text{ м}^3/\text{с}).$$

Результаты исследований показали, что при пропуске максимального паводкового расхода во всех точках шахтного водосброса пьезометрическое давление имеет положительное значение. Наполнение и опорожнение шахты происходит без рывков. Наблюдались пульсаций пьезометрического давления. Максимальная амплитуда колебания давления составляет 1,6 м. Исследования показали, что при пропуске паводковых расходов меньше максимального значения в отдельных точках водосливной воронки давление приобретает отрицательное значение. Максимальное значение отрицательного давления получается 3,16 м водного столба при пропуске паводкового расхода  $Q=394, 3\text{ м}^3/\text{с}$  ( $0,8 Q$  макс.)[4].

Исследованиями отводящего туннеля при пропуске расходов до максимального расчетного ( $493\text{ м}^3/\text{с}$ ) установлено, что при всех исследуемых расходах, за исключением м поворотного участка, по всей длине туннеля общий гидравлический режим потока происходит в благоприятном условиях. Максимальное наполнение туннеля доходят до 7,02 м, а максимальные значение средней скорости потока имеет значение 19,7 м/с (при глубине, равный 4,17 м). При этом гидравлический режим потока в туннеле является устойчиво безнапорном. Известно, что при  $\frac{l}{h} > 10$  ( в нашем случае  $\frac{210,8}{8,355} = 25,23$ ) необходима устройство аэрационной шахты. Поэтому рекомендуется принимать площадь сечения аэрационной шахты по конструктивному соображением  $\Omega_{min} = b_u \times l_u = 1,5 \times 2,0 = 3,0 \text{ м}^2$ .

Для гашение кинетической энергии потока в нижнем бьефе водосброса предусмотрен водобойный колодец. Исследование показывает, что водобойный колодец и отводящий канал при пропуске паводкового расхода работает в неблагоприятном гидравлическом режиме. В связи с этим на дне водоскатной части водобойного колодца предложено создать искусственно шероховатость с

использованием поперечных балок прямоугольного сечения с размером 0,6 х 0,6 м. Кроме того, в начале водобойной части колодца предложено установить гаситель дугообразной формы высотой 3,6 м.

**Заключение.** Таким образом, на основании проведенных исследований:

Разработана конструкция водоприемного оголовки строительного водосброса для пропуска расходов до 286м<sup>3</sup>/с и определены гидравлические параметры потока в оголовке и по трассе водосбросного сооружения.

Разработана конструкция шахтного водосброса с водоприемным Оголовком развитого фронта, которая обеспечивает пропуск расчетного максимального паводкового расхода 493м<sup>3</sup>/с при напоре над НПУ равным 1,48 м.

**Библиографический список:**

1. Слиский С.М. Гидравлические расчеты высоконапорных гидротехнические сооружения. М. Энерго атомиздат, 1986 г.
2. Справочник по гидравлическим расчетам. Под редакцией П.П.Киселева. М.Энергия. 1972г.
3. Гасанов Г.М. и др. Исследование водовыпускного сооружения водохранилища на р. Боладычай // Вестник сельское хозяйственный наука №4, Баку 1990
4. Г.М.Гасанов, Ю.А. Ибад-заде Водохранилищные гидроузлы Азербайджана с.92-95 Баку: 1991.



Научное издание

Коллектив авторов

ISSN 2500-1140

Техниконаучный журнал «Техноконгресс»

Кемерово 2017