



ДОНБАССКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА И  
АРХИТЕКТУРЫ



# КАТАЛОГ ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАУЧНЫЕ РАЗРАБОТКИ

## ДонНАСА

Макеевка 2015

Каталог «Перспективные научные разработки ДонНАСА» / Сост. Кухарь А. В., Сухорукова И. В., Беликова В.А., Демешкина Л. Н. – Макеевка: ДонНАСА. – 2015. – 60 с.

В каталоге «Перспективные научные разработки ДонНАСА» представлены научно-технические достижения ученых Донбасской национальной академии строительства и архитектуры по приоритетным направлениям науки и техники: строительство и ЖКХ; архитектура и градостроительство; водоснабжение и водоотведение; строительные конструкции, изделия, материалы и строительство автомобильных дорог; теплогазоснабжение и энергоэффективность; экономика строительства.

Каталог содержит полезную информацию об инновационных разработках ДонНАСА для студентов, молодых ученых, а также для специалистов в области строительства, жилищно-коммунального хозяйства, энергетики, водоснабжения, автодорожного строительства.

## Содержание

<b>1. СТРОИТЕЛЬСТВО И ЖКХ .....</b>	<b>6</b>
1.1. Полигон испытаний опор линий электропередач и башенных сооружений ДонНАСА .....	6
1.2. Методика анализа показателей надежности пространственных стержневых конструкций на стадии проектирования.....	7
1.3. Уточнение несущей способности узловых узлов вертикальных цилиндрических резервуаров по данным натурного освидетельствования .....	12
1.4. Выбор метода ремонта кровель промышленных зданий .....	18
1.5. Устройство монолитной плиты перекрытия, облегченной вкладышами в виде призм из пенополистирола.....	19
1.6. Ресурсосбережение при креплении горных выработок .....	20
1.7. Автоматическое регулирование проектного положения зданий и сооружений при деформации основания .....	21
1.8. Повышение устойчивости строительных сооружений за счет структурирования глинистых почв .....	23
1.9. Руководство по эксплуатации промышленных дымовых и вентиляционных труб (2-я редакция).....	24
<b>2. АРХИТЕКТУРА И ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО.....</b>	<b>25</b>
2.1. Использование прибрежных районов Азовского моря в городском строительстве .....	25
2.2. Навесные фасадные системы с вентилируемым воздушным зазором .....	26

2.3. Научно-практические предложения и рекомендации по реконструкции квартальной застройки промышленного города в районах компактного поселения слепых (на примере Центрально-городского района в г. Макеевка).....	28
2.4. Научно-практические предложения и рекомендации по адаптации архитектурно-планировочных решений высших учебных заведений к потребностям молодежи с инвалидностью .....	30
2.5. Разработка историко-архитектурного плана и проекта зон охраны памятников архитектуры исторического города Макеевки.....	34
<b>3. ВОДОСНАБЖЕНИЕ И ВОДООТВЕДЕНИЕ.....</b>	<b>37</b>
3.1. Технологии и оборудования для очистки шахтных вод .....	37
3.2. Диагностический телевизионный зонд для обследования внутренней поверхности труб и скважин .....	38
3.3. Станции приготовления растворов гипохлорита натрия для обеззараживания питьевой воды и стоков.....	39
3.4. Интенсификация работы городских очистительных станций канализации с использованием тонкослойных пульсационных илоотделителей .....	40
3.5. Перспективная технология биологического удаления азота в аэротенке – отстойнике башенного типа .....	41
3.6. Модульная установка для очистки городских сточных вод производительностью от 100 до 5000 м <sup>3</sup> /сут .....	42
3.7. Оптимизация условий обработки питьевой воды.....	44
<b>4. СТРОИТЕЛЬНЫЕ ИЗДЕЛИЯ, МАТЕРИАЛЫ И СТРОИТЕЛЬСТВО АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ .....</b>	<b>45</b>

4.1. Энергоэффективный стеновой материал – газополистиролбетон .....	45
4.2. Технология производства органо-минеральных модификаторов и сухих строительных смесей для ремонта железобетонных конструкций с использованием минеральных отходов промышленности. ....	46
4.3. Легкие бетоны с повышенным коэффициентом конструктивного качества .....	47
4.4. Модифицированные литье асфальтополимерсеробетонные смеси для ямочного ремонта и устройства слоев износа нежестких дорожных одежд автомобильных дорог повышенной долговечности .....	48
4.5. Бесцементные бетоны на основе отвальных металлургических шлаков для ямочного ремонта автодорог, производства кирпича и стеновых камней (шлакоблоков).....	49
4.6. Прицеп-самосвал одноосный модели ПС – 6,3 – 5,1 – 1 .....	50
4.7. Прицеп-самосвал модели ПС – 13.10,15.....	51
4.8. Специальный грейфер с винтовым якорем .....	52
<b>5. ТЕПЛОГАЗОСНАБЖЕНИЕ И ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ.....</b>	<b>54</b>
5.1. Пусковое полупроводниковое устройство .....	54
5.2. Полупроводниковое быстродействующее устройство защитного отключения.....	54
5.3. Газоочистной пленочный контактный аппарат для утилизации теплоты дымовых газов.55	55
5.4. Трехконтурный теплообменный аппарат .....	56
5.5. Метантенк для сбраживания биомассы .....	56
5.6. Теплонасосная установка, утилизирующая теплоту шахтных вод.....	58
<b>6. Экономика .....</b>	<b>59</b>
6.1. Донбасский инжиниринговый центр менеджмента инвестиционного комплекса (ДИЦМИК) .....	59

# **1. СТРОИТЕЛЬСТВО И ЖКХ**

## **1.1. Полигон испытаний опор линий электропередач и башенных сооружений ДонНАСА**

Испытательный полигон испытаний опор линий электропередач и башенных сооружений ДонНАСА (Полигон) размещен на территории Донбасской национальной академии строительства и архитектуры (г. Макеевка).

Разработчики Полигона: Е.В. Горохов - ректор, д.т.н. профессор, заведующий кафедры «Металлические конструкции» Донбасской национальной академии строительства и архитектуры; В.Н. Васылев - к.т.н., профессор кафедры «Металлические конструкции» Донбасской национальной академии строительства и архитектуры.

Полигон предназначен для экспериментального изучения, контроля опор воздушных (ВЛ) линий электропередач и башенных сооружений, а также проведения механических сертификационных испытаний для унификации новых конструктивных решений опор и фундаментов, отвечающим требованиям международных стандартов.

В состав Полигона входит универсальный испытательный зал с силовым полом, оснащенный специальным и универсальным испытательным оборудованием, позволяющим производить испытания строительных и специальных конструкций из металла, железобетона и древесины.

Полигон создан для экспериментальной проверки качества опоры производимых по типовым индивидуальным проектам, а также для выхода производителей на мировой рынок, натурные в этом случае испытания по международным стандартам являются обязательными.

Состав Полигона: силовой пол (24x24 м), на который устанавливается испытываемая опора; две силовых башни высотой 55 и 62 м, для создания нужного направления усилий на опору, которые создаются натяжными устройствами – тросами, полиспастами и лебедками.

При разработке проекта Полигона учитывались тенденции развития электросетевого строительства и перспектива расширения его технических возможностей. По большинству технических показателей, Полигон находится на уровне возможностей крупнейших полигонов мира.

Полигон является одним из двух полигонов стран СНГ. Полигон позволяет испытывать уникальные четырех цепные опоры высотой до 68 м и базой 22x22 м. Полигон дает выход специализированным заводам-производителям на мировой рынок.

## **1.2. Методика анализа показателей надежности пространственных стержневых конструкций на стадии проектирования**

Предлагаемая методика предназначена для численного определения показателей надежности (вероятности отказа) пространственных стержневых металлических конструкций на стадии проектирования.

Методика рекомендуется к использованию при сравнительном анализе уровней надежности различных вариантов проектируемых металлических пространственных стержневых конструкций повышенного уровня ответственности (большепролетные покрытия над трибунами стадионов, покрытия зданий, спортивных торгово-развлекательных сооружений, эксплуатация которых сопряжена с наличием на объекте одновременно большого числа людей), что не всегда корректно обеспечивается использованием традиционных подходов в рамках метода предельных состояний.

Предлагаемая методика включает в себя следующие основные этапы:

- 1. Численный расчет сооружения с определением траектории разрушения его основных элементов*

С целью определения траектории разрушения с помощью универсальных вычислительных комплексов (например, ПВК SCAD) или с использованием специализированных программ выполняется поэтапный расчет конструкции на действие расчетных нагрузок. При этом анализируется уровень напряженного состояния элементов, составляющих конструкцию, и последовательность их возможного выхода из строя (для растянутых элементов критерием отказа служит достижение напряжений, равных расчетному сопротивлению, для сжатых – критических напряжений потери устойчивости). При этом удаление из расчетной схемы «разрушившихся» элементов для растянутых элементов компенсируется расчетным значением продольной силы, приложенной в узлах элемента, для выбывших сжатых элементов какая-либо компенсация не предусматривается. Подобный поэтапный анализ позволяет сформировать группу из 8...12 наиболее ответственных элементов, изменчивость расчетных факторов которых и уровень надежности их работы будет определять надежность конструкции в целом (пример приведен на рис. 1).

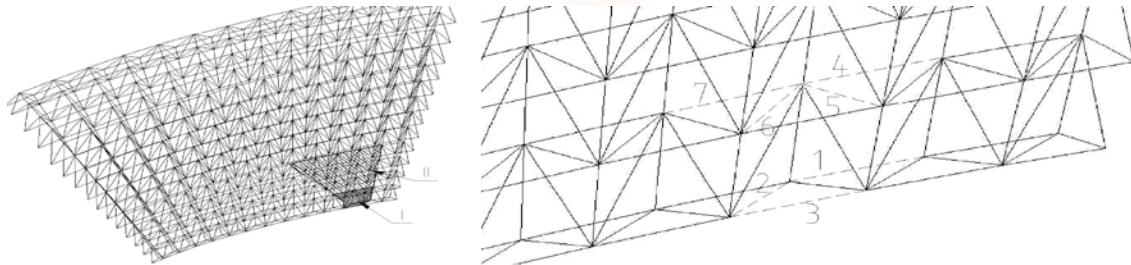


Рис. 1. Разрушаемый участок покрытия: (I – разрушенная зона покрытия, II – прогнозируемая зона последующего разрушения). Слева - последовательность разрушения элементов зоны I.

## 2. Определение нижней границы надежности конструкции.

Нижняя граница надежности конструкции определяется вероятностью отказа 1-го, наиболее напряженного элемента, разрушение которого фиксирует начало процесса разрушения всей конструкции. При этом, уравнение предельного состояния, которым определяется несущая способность элемента из условия прочности, и анализируется вероятность выполнения которого, может быть записано, как:  $g(Z_1, Z_2) = Z_1 \cdot Z_2 - N_{разр} = 0$  (здесь случайные величины  $Z_1 = \tilde{F}$  – площадь сечения элемента,  $Z_2 = \tilde{R}$  – расчетное сопротивление стали). В данном случае расчет вероятности отказа осуществляется методом Монте-Карло (при количестве испытаний  $n = 10\,000$ ) с использованием встроенной подпрограммы Microsoft Office Excel «Анализ данных – генерация случайных чисел», при

реализации которой вырабатываются величины  $Z_1$  и  $Z_2$  в соответствии с нормальным законом распределения (Рис. 2).

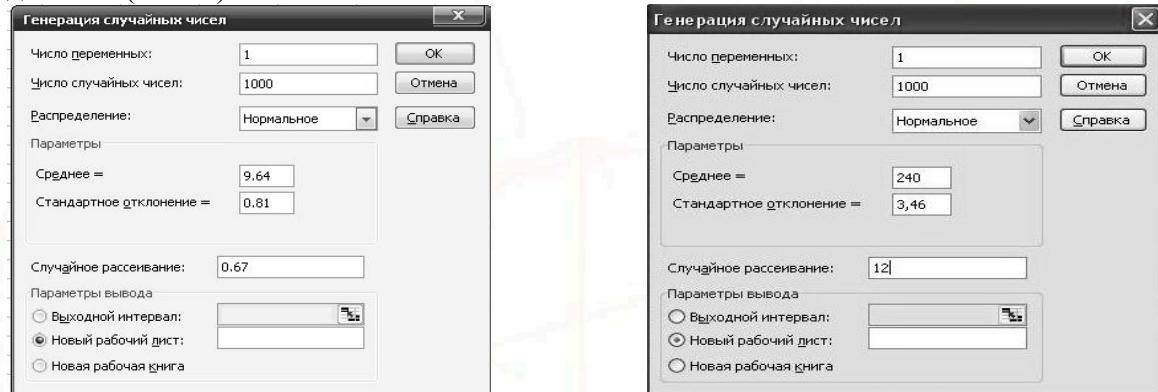


Рис. 2. Генератор случайных чисел Excel: а) нормальное распределение площадь сечения элемента; б) предел текучести стали.

### 3. Верхняя граница надежности

Верхняя граница надежности анализируемой конструкции представляет собой совокупную надежность 8...12 наиболее напряженных элементов конструкции, отобранных по результатам анализа траектории разрушения, выполняемых на 1-м этапе реализации рассматриваемого алгоритма, с расчетной моделью надежности в виде параллельного соединения основных несущих конструкций. Исходя из этого, вероятность неразрушения данной системы записывается в виде:

$$P_{sis} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m P_i \cdot P_j \cdot \rho_{ij}$$

где  $P_{sis}$ ,  $P_i$ ,  $P_j$  – вероятность разрушения системы покрытия,  $i$ -го и  $j$ -го разрушенного элемента покрытия, где  $i \neq j$ ;  $\rho_{ij}$  – корреляционный коэффициент зависимости между элементами  $i$  и  $j$ .

Примечание:

- параметры распределения случайной величины продольных усилий  $\tilde{N}$  в элементов пролетной части, определенных на стадии анализа траектории разрушения, а также плотность распределения случайного процесса, принимаются соответствующими полиномо-экспоненциальному закону распределения временной снеговой нагрузки, поскольку все элементы пролетной части покрытия центрально-растянутые или сжатые, и значения усилий в них прямо пропорциональны изменению значения снеговой нагрузки;
- параметры распределения случайных величин площадей сечения группы элементов  $\tilde{F}$  описываются нормальным законом;
- корреляционный коэффициент зависимости  $\rho_{i,j} = e^{-x}$  между напряжениями в рассматриваемых элементах  $i, j$ , определится, как  $i \neq j$ ,  $x = |i - j|$ .

Аналогично п.2, найденная вероятность отказа элемента сравнивается с нормативными значениями.

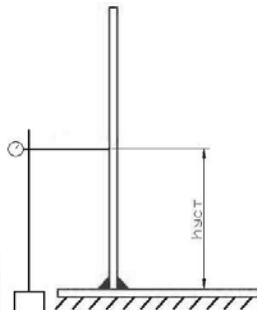
### **1.3. Уточнение несущей способности уторных узлов вертикальных цилиндрических резервуаров по данным натурного освидетельствования**

Основной целью данного раздела является разработка методики обследования с уточнением (определением) НДС в уторном узле вертикальных цилиндрических резервуарах объемом 10–50 тыс. м<sup>3</sup>.

В качестве методики обследования ВЦР, выполняемой с целью уточнения НДС уторного узла, предложено следующее:

1. Уточнение геометрических параметров резервуара в виде величины отклонений образующих стенки на уровне верха каждого пояса от вертикали, а также нивелирование днища резервуара.
2. Определение модуля упругости грунта по данным испытаний отобранных образцов грунта основания в откопанных шурфах.
3. Экспериментальное определение радиальных перемещений стенки резервуара в характерных точках (при пошаговом заполнении резервуара - по 10 % высоты стенки) в нескольких точках (через каждые 6 метров по окружности) путем установки двух индикаторов часового типа с диапазоном измерений (50 мм) на рекомендованной методикой высоте.

а)



б)

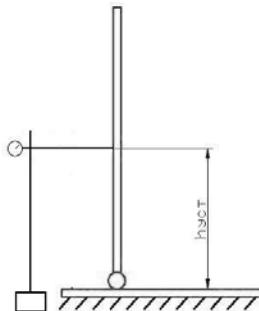


Рис. 2. Места установки индикаторов часового типа для различных схем узлового узла: а) жесткий рамный узел; б) шарнирный узел.

4. По предложенным номограммам относительных перемещения в зависимости от модуля упругости грунта и абсолютной величины радиальных перемещений стенки резервуара, определяем расчетную схему узла сопряжения стенки с днищем резервуара (жесткая или шарнирная). Пример приведен на рис. 3.

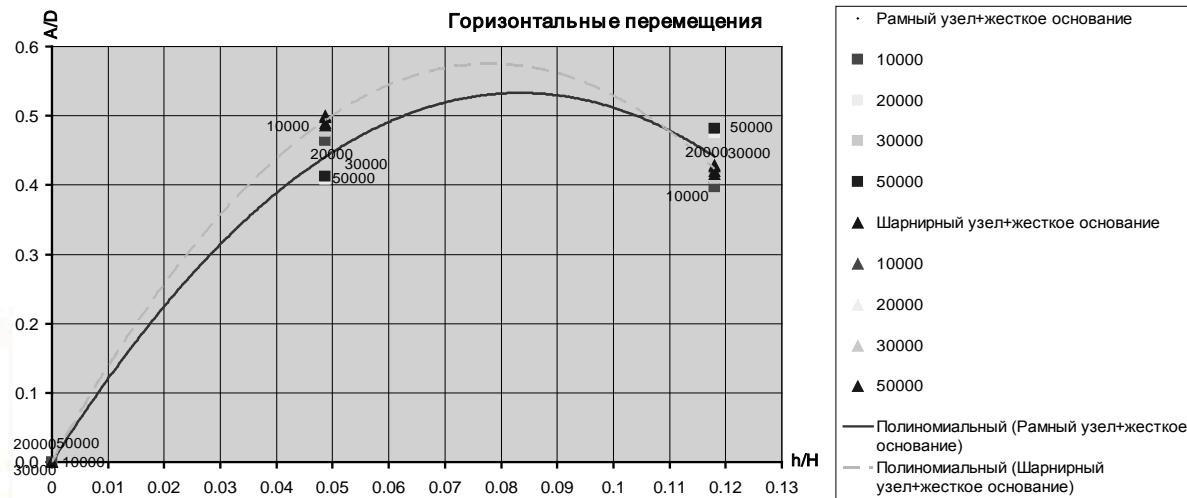


Рис. 3. Значения относительных величин горизонтальных перемещений для одностенчатого резервуара на жестком основании ( $E = 14\ 000$  МПа) при шарнирной и жесткой схеме уточного узла.

5. На основании уточненной схемы уточного узла и данных о модуле упругости грунта, определяем тип аппроксимационной кривой, соответствующий обследуемому резервуару. С использованием функциональных зависимостей для наших аппроксимационных кривых, находим искомые значения меридиональных, кольцевых и приведенных напряжений (пример - на рис. 4 и в таблице 1).

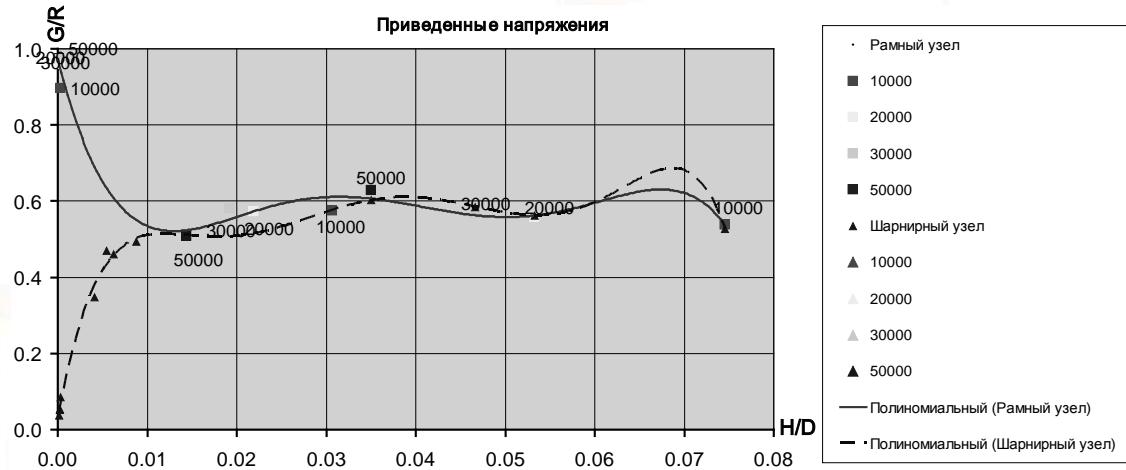


Рис. 4. Значения относительных величин приведенных напряжений для уторного узла одностенчатого ВЦР на жестком основании при шарнирной и жесткой схеме уторного узла.

Таблица 1. Функциональные зависимости для определения приведенных напряжений в уторном узле одностенчатого ВЦР

Показатель	Расчетная схема	Функция	Ошибка, %
Приведенные напряжения для уторного узла ВЦР на жестком основании ( $E = 14\ 000$ МПа)	Жесткая	<p>Rational Function:</p> $y = \frac{(a + bx)}{(1 + cx + dx^2)}$ <p>Coefficient Data:</p> $a = 1,12203095545E+000$ $b = 9,99223861282E+002$ $c = 1,80629943415E+003$ $d = -2,24748882036E+002$	3,5
	Шарнирная	<p>Rational Function:</p> $y = \frac{(a + bx)}{(1 + cx + dx^2)}$ <p>Coefficient Data:</p> $a = 1,95364257330E-002$ $b = 1,63326791023E+002$ $c = 1,98235685969E+002$ $d = 1,33420714036E+003$	1,9

Показатель	Расчетная схема	Функция	Ошибка, %
Приведенные напряжения для уточного узла ВЦР для средне уплотненного грунта ( $E = 30\text{МПа}$ )	Жесткая	3rd degree Polynomial Fit: $y=a+bx+cx^2+dx^3$ Coefficient Data: $a = 6,29744064376\text{E-001}$ $b = -5,73292199950\text{E+000}$ $c = 1,95824113077\text{E+002}$ $d = -1,76392426637\text{E+003}$	3,0
	Шарнирная	Rational Function: $y = \frac{(a + bx)}{(1 + cx + dx^2)}$ Coefficient Data: $a = -9,90306832429\text{E-002}$ $b = 7,73671646606\text{E+002}$ $c = 1,04601563367\text{E+003}$ $d = 5,04052624891\text{E+003}$	3,3

## 1.4. Выбор метода ремонта кровель промышленных зданий

Ремонт кровель промышленных зданий состоит из следующих этапов:

- Составление дефектной ведомости с определением количества и объемов дефектов и повреждений;
- Формирование дефектов и повреждений в группы по способам ремонта для разных видов кровли. Определяются площади групп разных дефектов  $x_1, x_2 \dots x_i$ ;
- Определение уровня дефектов и повреждений кровли (УД).  $УД = \sum S_{\text{деф}} / S_{\text{кр}} \leq 60\% S_{\text{кр}}$ . Сравнение уровня дефектов и повреждений с критическим уровнем дефектов и повреждений, при котором рационально проводить капитальный ремонт кровли;
- Выбор критерии оценки: трудоемкость (Т), стоимость ремонта (С), безремонтный срок эксплуатации (БСЭ) или их сочетаний;
- Принятие компромиссного решения по выбранным критериям оценивания;
- Выбор рационального метода ремонта кровли.

Показатель относительной стоимости ремонта, грн/мес.

$$\Delta P = C^{\text{тр}} / БСЭ^{\text{тр}},$$

где  $C^{\text{тр}}$  - сметная стоимость текущего ремонта, грн;

$БСЭ^{\text{тр}}$  – безремонтный срок эксплуатации кровельного покрытия, мес.

## **1.5. Устройство монолитной плиты перекрытия, облегченной вкладышами в виде призм из пенополистирола**

В качестве закладных материалов применяются призмы из пенополистирола размером  $1,0 \times 1,0 \times 0,14$ м, плотностью более 25 кг/м.куб.

Обязательным условием совместной работы арматурной сетки, бетона плиты и плит пенополистирола является обеспечение защитного слоя бетона арматуры со стороны пустот.

Для контроля проникновения бетона в нижние слои плиты перекрытия в середине призмы предусматриваются круглые отверстия Ø100мм, которые служат для отвода воздуха из нижней зоны плиты.

На заранее установленную и выверенную опалубку укладываются стержни арматуры с заданным шагом как в продольном, так и в поперечном направлении с последующей их увязкой в арматурные сетки. Причем раскладка происходила с учетом защитного слоя бетона не менее 10 мм. Следующий технологический процесс - раскладка образующих пустоты материалов. При раскладке пенополистирольных призм осуществляется формирование балок в теле плиты, к которым может прикладываться местная повышенная нагрузка.

Поверх пустотообразователей через фиксаторы укладываются арматурные стержни верхней зоны плиты с использованием серийных фиксаторов защитного слоя бетона со стороны вкладыша.

В связи с малыми размерами защитного слоя бетона применяется мелкозернистый бетон класса по прочности С20/25...С25/30. Бетонная смесь при укладке имеет осадку конуса 10...13см, что соответствует подвижности П3. Уплотнение бетонной смеси выполняется при

помощи вибраторов с одновременным контролем обеспечения защитного слоя нижней арматурной сетки через отверстия в призмах пустот.

Экономический эффект составил  $\mathcal{E} = 260$  грн/м.кв.

## 1.6. Ресурсосбережение при креплении горных выработок

Макет иллюстрирует один из способов повышения устойчивости породного массива, вмещающего какое-либо подземное сооружение (горная выработка, тоннель или различного вида камеры). Сущность этого способа заключается в том, что при устройстве подземных сооружений в приконтурной части выработки создается повышенное горное давление, которое приводит к дилатансному разрушению горных пород. Это явление усугубляется в районах подработанного массива. В конечном счете, это приводит к ухудшению эксплуатации выработок.

Для обеспечения нормальной эксплуатации выработки нужны либо массивные подпорные конструкции, либо обеспечить совместную работу подпорной конструкции и



упрочненного горного массива приконтурной части выработки. Упрочнение может быть либо за счет цементации, либо за счет различных полимерных материалов.

## **1.7. Автоматическое регулирование проектного положения зданий и сооружений при деформации основания**

Кинематические системы для автоматического регулирования положения зданий и сооружений используются при проектировании зданий и сооружений на неравномерно деформируемом основании. Разработанные автором системы позволяют производить строительство зданий и сооружений на отдельностоящих столбчатых фундаментах при деформациях основания.

Разработка данных устройств (рис. 5), является актуальной в связи с тем, что увеличивается потребность и желание возводить здания на географически и экономически выгодных территориях, которое часто приводит к освоению участков с неблагоприятными геологическими условиями и процессами.

В основу устройств, автоматически удерживающих конструкции в проектном и горизонтальном положении при деформации основания, положено введение в каркасные задания кинематических систем, которые автоматически срабатывают при карстопроявлении и обеспечивают сохранение проектной отметки надколонных конструкций. К этой группе относятся опора протяженных сооружений для оснований, которые деформируются, и каркас

здания, сооружения, возведенного на оседающих основаниях и др. Автоматические системы располагают между каждой парой смежных колонн продольного ряда. Системы срабатывают только в том случае, если смежная колонна не попала в зону проседания

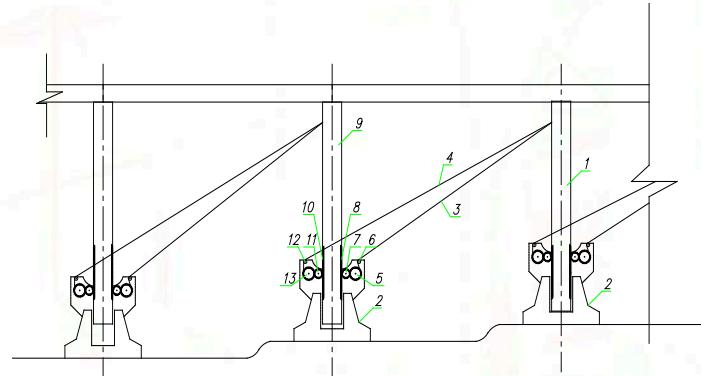


Рис. 5. Кинематические системы для автоматического регулирования положения зданий и сооружений

Разработанные автором кинематические системы защищены Патентами Украины на полезную модель № 23131, 40238, 40240, 40302, 41994, 42182 и др.

Разработанные автором устройства учитывают конструктивные особенности здания, формы деформаций основания. Метод автоматической компенсации деформации оснований

включает широкий набор приемов для обеспечения эксплуатационной пригодности зданий и сооружений. В зависимости от назначения здания или отдельной конструкции, назначается одна из групп устройств для автоматического сохранения конструкций в проектном, либо в горизонтальном положении при деформации основания. Но этому методу свойственна сложность разработки деталей и узлов, что может привести к увеличению стоимости возведения здания, но все же обеспечение безопасности человека и эксплуатационную пригодность издания является важным фактором.

## **1.8. Повышение устойчивости строительных сооружений за счет структурирования глинистых почв**

Данная разработка применима на просадочных грунтах и грунтах подверженных тиксотропному эффекту. Одним из основных способов уменьшения негативных влияний тиксотропного состояния на грунт является силикатизация.

Предлагаемая нами технология применения химических композиций – силикатизация поликарбамидовой кислотой, в зависимости от состава грунта обеспечивает силикатизацию тиксотропной среды, предотвращая её подвижность при обводнении. Тем самым обеспечивает устойчивость работы строительных сооружений при различных природных условиях.

## **1.9. Руководство по эксплуатации промышленных дымовых и вентиляционных труб (2-я редакция)**

Руководство разработано для технических специалистов предприятий, владельцев промышленных труб, основных типов конструкций - кирпичных, железобетонных, металлических, и содержит общие положения и правила содержания (эксплуатации, консервации) промышленных дымовых, вентиляционных труб и газоходов.

Вторая редакция данного руководящего документа содержит обновленные данные об опыте эксплуатации промышленных труб, современных эффективных материалах и способах ремонта, уточненную классификацию основных дефектов и повреждений по причинам возникновения и степени опасности (первая редакция утверждена в качестве Комитетом Российской Федерации по металлургии в 1993г.).

При разработке Руководства учтены опыт эксплуатации промышленных труб и газоходов на предприятиях черной и цветной металлургии, химической промышленности на тепловых электростанциях, на объектах жилищно-коммунального хозяйства и др., обобщены результаты исследований, полученные рядом научно-исследовательских и проектных институтов, специализированных организаций, а также материалы зарубежных исследований.

## **2. АРХИТЕКТУРА И ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО**

### **2.1. Использование прибрежных районов Азовского моря в городском строительстве**

В разработке сформулировано понятие «сложившаяся градостроительная ситуация», определены первоочередные вопросы функционального зонирования территорий поселений, прилегающих к морю, актуальность реконструкции, застройки и регулирования земельных отношений приморских территорий.

Исходя из сути разработки, основы управления территорией поселения определяются генеральным планом. Размещение новой жилищной и общественной застройки как на свободных, так и на застроенных участках, что подлежат реконструкции, установление пределов прибрежной защитной полосы, пляжной зоны предусматривается в процессе функционального зонирования. Верно спланированная территория, с учетом градостроительной ситуации что сложилась, будет приносить доход в бюджет путем соответствующей платы за землепользование и будет способствовать избеганию социального напряжения в поселениях.

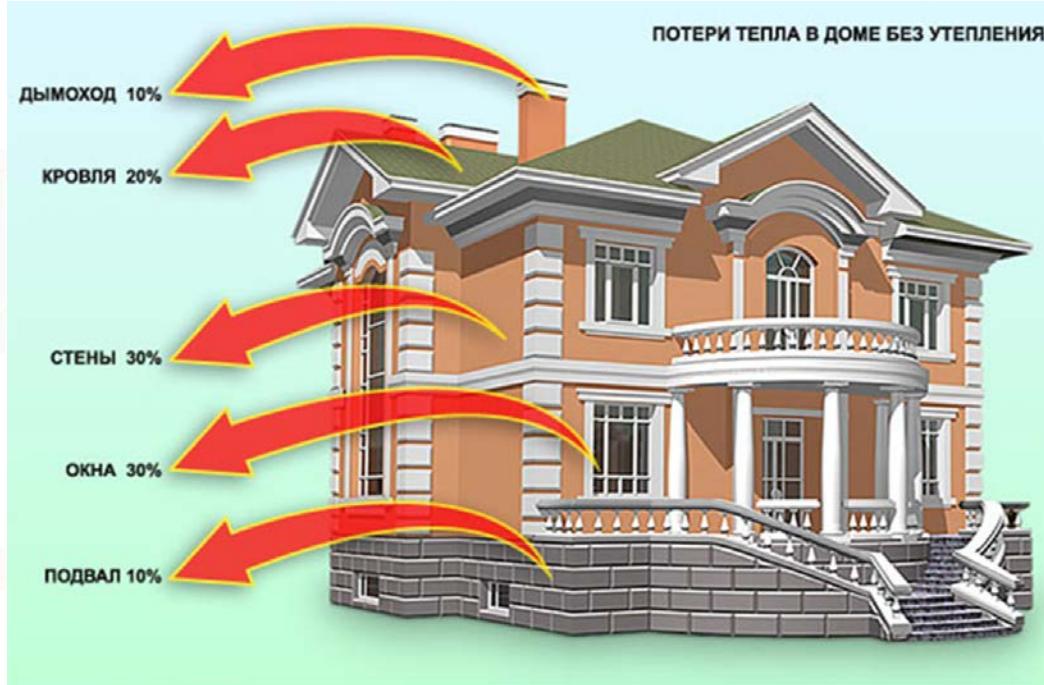
## **2.2. Навесные фасадные системы с вентилируемым воздушным зазором**

Навесные фасадные системы с вентилируемым воздушным зазором представляют собой многослойную систему, которая предназначена для утепления и отделки фасадов наружных стен зданий и сооружений различного назначения, в т.ч. жилых.

Методика расчета теплотехнических характеристик вентилируемых фасадных систем используется при проектировании, реконструкции и капитальном ремонте зданий (плотность материала основания не менее 600 кг/м<sup>3</sup>). Она основывается на эксплуатационные характеристики вентилируемых фасадных систем, в частности скорость движения, температуру и влажность воздуха в вентилируемой воздушной прослойке малой толщины, при расчетных внутренних и внешних условиях, в том числе с учетом воздухопроницаемости ограждения и действия ветра, а также оценку степени влияния вентилируемых фасадных систем на уровень энергоэффективности зданий.

Энергоэффективность здания зависит от точности проектного решения фасадной системы, его воплощения в реальном строительстве и способах оценки на этапе эксплуатации. Вентилируемая фасадная система вместе с энергосберегающими конструкциями светопропускных повышает уровень энергоэффективности здания примерно вдвое, но нормативное значение может быть достигнуто только при полном комплексе энергосберегающих мероприятий. Использование вентилируемых фасадных систем в совокупности с теплозащитными способностями других конструктивных элементов вместе с инженерным оборудованием должно обеспечивать класс энергоэффективности здания в соответствии с требованиями нормативных документов.

Максимальная высота жилых зданий, на которых допускается применение системы, составляет 25 этажей.



## **2.3. Научно-практические предложения и рекомендации по реконструкции квартальной застройки промышленного города в районах компактного поселения слепых (на примере Центрально-городского района в г. Макеевка)**

Актуальность и своевременность разработанных научно-практических предложений и рекомендаций по реконструкции квартальной застройки на территории Центрально-городского района г. Макеевки обусловлена следующими факторами:

- изношенностью материального фонда жилой застройки 50-60-х годов XX века, а также предприятия УТОС, являющегося основным местом приложения труда слепых;
- отсутствием необходимых условий для проживания незрячих, в частности, сложности в пространственной ориентации и передвижения, невозможность удовлетворения важных социально-бытовых потребностей (удаленность учреждений социально-бытового обслуживания: хозяйственных и продовольственных магазинов, отделений банков и т.д.);
- отсутствием звуковых и регулируемых светофоров на опасных участках путей передвижения слепых, а также неудовлетворительным состоянием предупреждающих тактильных полос и направляющих турникетов, а также других средств и приспособлений для этих людей.

Разработанные предложения и рекомендации учитывают особенности сложившейся градостроительной ситуации в данном районе, а также психофизиологическую специфику слепых и обусловленные ею особые группы требований к городской застройке.

Реализация данной разработки будет иметь существенный социальный эффект: обеспечит слепых, слабовидящих и их семей доступным и комфортным жильем, отвечающим специфическим потребностям этих людей, улучшит общие психологический и социальный микроклимат данной части города, создаст комфортные условий для трудовой деятельности инвалидов по зрению, создаст необходимые условия для полноценной реабилитации слепых и их успешной интеграции в основную часть общества.



Рис. 6 Фрагмент квартальной застройки в районе компактного поселения слепых в г. Макеевке  
после реконструкции

Экономический эффект, ожидаемый в результате внедрения разработанных предложений и рекомендаций в реальную практику, видится в следующем:

- экономия финансовых и временных ресурсов за счет исключения необходимости в проектировании и строительстве нового жилья для слепых;
- дополнительные финансовые поступления в бюджет города за счет улучшения условий труда инвалидов и повышения эффективности функционирования предприятия УТОС;
- уменьшение количества дорожно-транспортных происшествий с участием слепых в данной части города и, как следствие, уменьшение количества потерянных трудодней;
- минимизация или полное исключение затрат на вынужденную перепланировку объектов городской застройки в процессе их эксплуатации.

#### **2.4. Научно-практические предложения и рекомендации по адаптации архитектурно-планировочных решений высших учебных заведений к потребностям молодежи с инвалидностью**

Возможность получения высшего образования для молодежи с ограниченными физическими возможностями - исключительно важная социальная потребность этой весьма многочисленной части нашего общества. Проблема адаптации уже существующих зданий высших учебных заведений к потребностям молодежи с инвалидностью особенно актуальна на сегодня.

Рассмотрев множество разных аспектов, включая социальный, правовой, эргономический, психологический, медицинский и архитектурно-планировочный нами разработаны научно-практические предложения и рекомендации по адаптации архитектурно-планировочных решений высших учебных заведений к потребностям молодежи с инвалидностью.

Реализация разработанных предложений и рекомендаций будет иметь существенный социальный и экономический эффект. С социальной точки зрения это нам дает:

- создание для молодежи с ограниченными физическими возможностями полноценных условий обучения в высших учебных заведениях;
- повышение эффективности осуществления учебного и воспитательного процесса в ВУЗах за счет создания в них комфортных условий обучения для студентов с разным уровнем состояния здоровья;
- увеличение количества специалистов с высшим образованием из числа молодых людей, имеющих инвалидность;
- развитие уровня межличностных и культурных отношений среди населения данной возрастной группы за счет создания условий для более активного контактирования студентов разных социальных групп и разного физического состояния;
- возможность получения молодыми людьми с инвалидностью профессий, которые соответствуют их устремлениям и состоянию здоровья;
- создание предпосылок для более углубленной интеграции молодежи с инвалидностью в основную часть общества.



Рис. 7. Предложения и рекомендации по адаптации высших учебных заведений к потребностям молодёжи с ограниченными физическими возможностям

Экономический эффект, ожидаемый в результате внедрения разработанных предложений и рекомендаций по адаптации архитектурно-планировочных решений высших учебных заведений к потребностям молодежи с инвалидностью в реальную практику, видится в следующем:

- экономия финансовых и временных ресурсов за счет исключения необходимости в проектировании и строительстве отдельных (обособленных) учебных зданий или их отдельных учебных блоков, предназначенных для студентов с инвалидностью;
- увеличение количества новых рабочих мест за счет привлечения людей с ограниченными физическими возможностями к трудовой деятельности;
- пополнение трудовых ресурсов за счет реабилитированных студентов-инвалидов, восстановивших все необходимые навыки для учебной и трудовой деятельности;
- создание новых рабочих мест в сфере образования за счет появления нового объекта, требующего специализированных трудовых ресурсов;
- возвращение на рынок труда людей, ранее занимавшихся уходом за инвалидами;
- пополнение государственного бюджета за счет экономии средств, требующихся на новое проектирование и строительство ВУЗов;
- повышение престижности жилой застройки, в пределах которой находится ВУЗ, адаптированный к потребностям молодежи с ограниченными физическими возможностями.

## **2.5. Разработка историко-архитектурного плана и проекта зон охраны памятников архитектуры исторического города Макеевки**

Результаты работы - составная часть нового генерального плана исторического города Макеевка до 2031 г. Разработанные материалы предназначены для использования Управлением градостроительства и архитектуры, Управлением культуры и отделом экологии Макеевского городского совета, соответствующими проектными организациями при разработке проектной документации как для новых, так и для существующих архитектурных объектов на территории г. Макеевки.

Цель работы является разработать историко-архитектурный опорный план исторического г. Макеевки и на его основе зоны охраны памятников архитектуры и других объектов культурного наследия.

Работа выполнялась по заказу городского совета г. Макеевки и проектного института «ГИПроград» (ДППРОМІСТО, г. Киев), рассмотрена и одобрена ведущими специалистами НИИ памятникоохранных исследований (г. Киев) и утверждена организацией Держкультурспадщина (г. Киев). Для достижения цели работы были решены задачи: 1) выявлены в полном объёме объекты историко-культурного наследия г. Макеевки; 2) выполнена фотофиксация этих

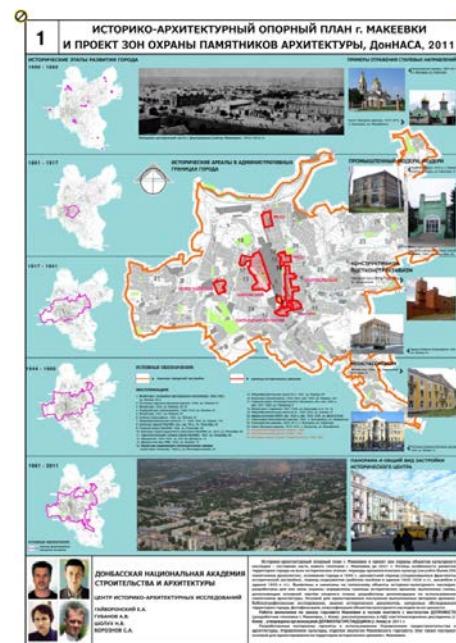
объектов; 3) выявленные объекты нанесены на топоподоснову г. Макеевки; 4) разработаны зоны охраны объектов историко-культурного наследия; 5) разработаны исторические ареалы на территории города; 6) разработаны рекомендации по использованию памятников историко-культурного наследия г. Макеевки.

Инновационные аспекты и преимущества предложения:

Проведенные научные исследования и разработанные проектные предложения охватывают территорию всего г. Макеевки и его пригороды. В таком объёме историко-архитектурный опорный план исторического г. Макеевки, а также исследования, связанные с его разработкой выполнены впервые.

Данная работа выполнена на основе положений действующих нормативных документов. Внедрение результатов данной работы будет не только способствовать сохранению памятников истории, культуры, архитектуры и градостроительства города, но делать это на принципиально новом качественном уровне.

a)



б)

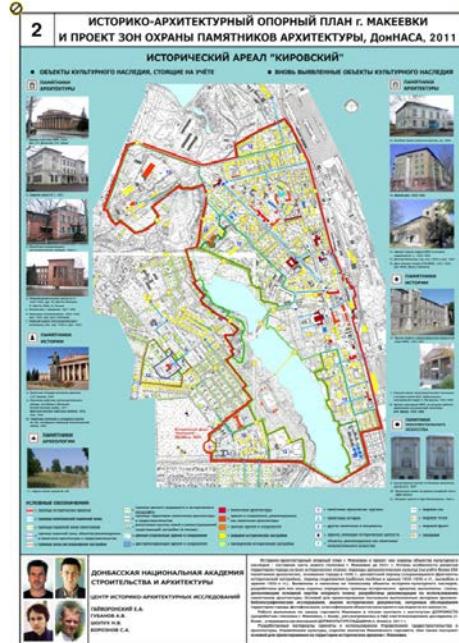


Рисунок 8. Фрагменты историко-архитектурного плана г. Макеевки: а – общий вид, исторические этапы развития территории, основные архитектурные стили и примеры объектов; б – общий вид исторического ареала «Кировский»; примеры объектов культурного наследия.

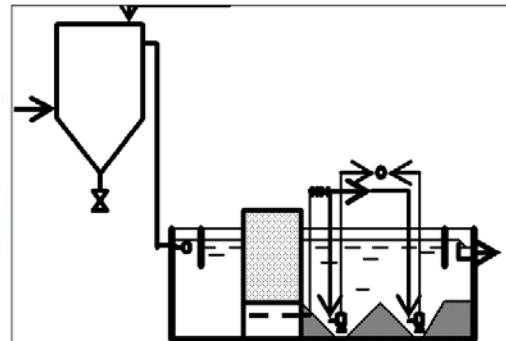
### 3. ВОДОСНАБЖЕНИЕ И ВОДООТВЕДЕНИЕ

#### 3.1. Технологии и оборудования для очистки шахтных вод

На кафедре водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов ДонНАСА проведены исследования новых технологий и разработаны оборудования для очистки шахтных вод Донбасса.

Цель исследования – повышение степени очистки шахтных вод от взвешенных веществ для снижения загрязнения этими примесями природных вод. Поскольку существующие сооружения не обеспечивают необходимого уровня очистки, были предложены новые технологии с использование ершовых волокнистых насадок. Они обеспечивают нормативное освещение шахтных вод, используют оборудование заводского изготовления, компактные, минимально энергоемкие.

По результатам исследований были разработаны установки для очистки шахтных вод на поверхности и в подземных условиях, предложения по реконструкции существующих сооружений. Технологии были опробованы на опытно-промышленных установках на шахтах "Холодная балка", "Чайкино". Разработаны рекомендации по реконструкции шахтных отстойников для шахты им. Кирова.



При условии очистки шахтных вод от грубых примесей большинство из них могут быть использованы для противопожарных нужд, обеспыливание воздуха в забоях, подкормки "грязных" оборотных циклов, тушения породных отвалов, орошение дорог и проездов.

### **3.2. Диагностический телевизионный зонд для обследования внутренней поверхности труб и скважин**

Диагностика трубопроводов с использованием телевизионного зонда позволяет обнаружить небольшие трещины, течи, деформацию, засоры и посторонние предметы, причину снижения пропускной способности, определить точное местоположение и характер дефекта, определить состояние трубопровода вокруг дефекта для принятия решения о локальном ремонте, прочистке или о замене участка трубопровода.

#### *Основные технические характеристики*

- диаметр обследуемого трубопровода или (75-1200) мм;
- длина диагностируемого участка до 200 м;
- разрешающая способность видеокамеры – 450 ТВ линий;
- чувствительность видеокамеры – 1 люкс;
- угол изображения ( по горизонтали) не менее – 110 градусов;
- питающее напряжение, постоянное – 12В , 24 В;
- потребляемая мощность, не более – 100 Вт.



### **3.3. Станции приготовления растворов гипохлорита натрия для обеззараживания питьевой воды и стоков**

Станция ЭУМК-300 предназначена для обеззараживания воды раствором гипохлорита натрия, приготовленным на месте путем электролиза раствора натрия хлора (поваренной соли). При электролизе раствора натрия хлора с концентрацией  $4,0 \pm 1,0\%$  образуется раствор гипохлорита натрия с концентрацией активного хлора  $0,8 \pm 1,0\%$  и pH  $9,0 - 9,1$ .

*Комплект станции:*

- электролизеры С-5-400, компл. 2;
- емкость для насыщенного раствора соли 4,5 м3, шт. 3;
- емкость для рабочего раствора соли 1м3, шт. 2;
- емкость для накопления раствора ГПХН 1м3, шт. 2;
- насос химический ХЦМ 1/10, шт. 1;
- насос-дозатор НД 1,0 160/10, шт. 2;
- компрессор Airmec CH 25/210, шт. 1;
- вентилятор ВЕНТС, шт. 1;
- полимерные трубопроводы и запорно-регулирующая арматура, компл. 1.

*Основные технические характеристики:*

- производительность по активному хлору за один цикл, кг - 1,8;
- максимальная производительность по активному хлору за 1 сутки, кг - 25;
- суточный расход соли при максимальной производительности, кг - 135;
- концентрация рабочего раствора соли, г/л - 40;
- концентрация активного хлора в растворе ГПХН, г/л - 8;
- расход соли на 1 кг активного хлора, кг - 5;
- установленная мощность, кВт - 8,35;
- потребляемая мощность, кВт - 4,25;
- годовая потребность в соли в номинальном режиме, т - 20.

### **3.4. Интенсификация работы городских очистительных станций канализации с использованием тонкослойных пульсационных илоотделителей**

Предлагаемая схема очистки сточных вод с использованием тонкослойных пульсационных илоотделителей, позволяет в значительной степени улучшить работу и увеличить пропускную способность очистных станций малой производительности с использованием комплекса уже существующих сооружений не прибегая к строительству новых емкостей.

Подобные установки производительностью от 15 до 600 м<sup>3</sup>/ч с перекрестной и противоточной схемами движения воды и активного ила уже работают в п. Ханженково – Северный г. Макеевки (ПТИПс-100), на КОС г. Сочи (ТПИ-15), г. Адлера (ТПИ-600) и др. Показатели качества очищенной воды находятся на уровне: по БПК<sub>5</sub> – 15 мгО<sub>2</sub>/л по взвешенным веществам – 5-15 мг/ л, по азоту аммонийному – до 2,5 мг/л, нитраты – 45 мг/л. Потребность установки по воздуху из расчета 1 м<sup>3</sup> на 1м<sup>3</sup> стоков.

*Основные показатели:*

Капитальные вложения – 413379 гр.

Приведенные затраты – 84982 гр.

Эксплуатационные расходы – 35377 гр.

Чистый эффект (годовой) – 61994 гр.

### **3.5. Перспективная технология биологического удаления азота в аэротенке – отстойнике башенного типа**

Биологическое удаление соединений азота из сточных вод осуществляется в аэротенке – отстойнике башенного типа, где активным илом обеспечивается одновременное протекание процессов нитрификации и денитрификации. В верхней части сооружения располагаются элементы отстойника, а ниже эрлифтная колонна определенной формы, внутри которой устанавливается аэрационная система, которая обеспечивает интенсивную циркуляцию жидкости в объеме аэротенка для поддержания ила во взвешенном состоянии. В аэротенке образуются несколько характерных зон с различной гидродинамической структурой потока.

В верхней зоне и в самой аэрационной колонне происходит интенсивное перемешивание газожидкостного потока, где происходит растворение кислорода воздуха в жидкость и частичное удаление продуктов метаболизма (дегазация), а также дробление хлопков ила на отдельные клоньи. В средней и нижней зонах происходит укрупнение флоккул активного ила и формирование взвешенного слоя активного ила.

Разработанная технология возможна для применения не только на вновь строящихся очистных станциях, но также и на реконструируемых сооружениях, что является актуальным в современных экономических условиях. Технология внедрена на ряде действующих и строящихся очистных сооружениях Донецкой области.

*Преимущества данной технологии:*

- сокращается объем сооружений;
- исключается насосное оборудование для рециркуляции объемов воды между сооружениями;
- не требуются добавки щелочных реагентов и дополнительного введения субстрата;
- уменьшается прирост активного ила и т.д..

### **3.6. Модульная установка для очистки городских сточных вод производительностью от 100 до 5000 м3/сут**

Очистительная станция размещается в трехэтажном здании с габаритными размерами в плане 15 × 18 м.

Установка включает комплекс сооружений механической, биологической и физико-химической очистки сточных вод, сооружений по уплотнению, обезвоживанию осадков, переработка их в ценное органоминеральное удобрение.

Качество очищенной воды позволяет ее сбрасывать в открытые водоемы.

*Таблица сравнительной характеристики предлагаемой блочно-модульной очистной установки с типовой биологической станцией очистки*

Показатели	Блочно-модульная	Типовая
Производительность, м <sup>3</sup> /сут	1000	1000
Качество очищенной воды, мг/л:		
- БПК <sub>полн</sub>	3...5	не более 15
- взвешенным веществам	3...5	12...15
Занимаемая площадь, га	0,1	1,5
Общая стоимость строительства, млн.грн.	7,5	12,8
Себестоимость очистки 1 м <sup>3</sup> стоков, грн.	1,1	1,86

*Достоинства предлагаемой блочно-модульной очистной установки:*

- Значительное сокращение вредных выбросов в окружающую экологическую среду;
- Высокая надежность и удобство в обслуживании;
- Возможность монтажа очистной установки в населенном пункте, базе отдыха, на территории предприятия
- Качество очищенных вод удовлетворяет требования на сброс в водоемы рыбохозяйственного значения.

### **3.7. Оптимизация условий обработки питьевой воды**

Существующие системы водоподготовки не обеспечивают достаточного качества питьевой воды, соответствующего стандартам ВОЗ. Одним из часто применимых соединений, которые используют в городских установках очистки природной воды для питьевых целей, является алюминий. Однако повышенное содержание алюминия в воде приводит к накоплению его в организме человека, тем самым являясь причиной ряда заболеваний, одной из основных которых является болезнь Альцгеймера.

Проведенные нами исследования доказывают, что оптимальная величина активности водородных ионов pH воды играет большое значение, так как даже незначительное изменение pH приводит к значительному увеличению содержания алюминия в водном растворе. Регулирование уровня pH и использование ступенчатого коагулирования позволит для каждого качества исходной воды устанавливать оптимальное значение pH, которое существенно отличается от данных, приведенных в литературе.

Регулирование уровня pH и применение дробного коагулирования позволяет обеспечить минимальные концентрации алюминия. Этому способствует также оптимизация дозировок каустической соды в зависимости от уровня pH в зоне смешивания.

Определение оптимальных условий обработки питьевой воды позволит повысить качество питьевой воды, подаваемой населению, а также снизить риск ухудшения когнитивных способностей, развития у людей болезней.

## **4. СТРОИТЕЛЬНЫЕ ИЗДЕЛИЯ, МАТЕРИАЛЫ И СТРОИТЕЛЬСТВО АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ**

### **4.1. Энергоэффективный стеновой материал – газополистиролбетон**

Газополистиролбетон относится к газобетонам на пористых заполнителях, использование которых в последнее время возросло в современном малоэтажном и высотном каркасном строительстве, так как данный материал приводит к значительному энергосбережению, снижению массы возводимых объектов, уменьшению трудоемкости и повышению комфортности возводимого жилья. На сегодняшний день стеновые блоки из газобетона низкой маркой по средней плотности – единственный каменный материал позволяющий возводить однослойные ограждающие конструкции с требуемыми нормами по термическому сопротивлению теплопередачи.

Нами разработан технологический регламент производства блоков стеновых мелкоштучных из газополистиролбетона неавтоклавного твердения и технические условия ТУ В.2.7-26.6-30664457- 001:2008 (опытная партия) "Изделия газобетонные с заполнителем из вспененного полистирола неавтоклавного твердения".

В соответствии с технологическим регламентом осуществлен выпуск опытно-промышленной партии газополистиролбетонных изделий в количестве 517 м<sup>3</sup> (19148 шт.).

Расчетный годовой экономический эффект от внедрения технологии производства газополистиролбетонных изделий составляет 71603,28 грн.

Выполнена технико-экономическая оценка эффективности применения неавтоклавного газополистиролбетона в конструкции ограждающих стен надстройки над вторым этажом медицинского центра по ул. Краснознаменовская, 164, г. Харцызск Донецкой области с разработкой энергетического паспорта (проект № 107-56 ГС-АС). Стоимость 1 м<sup>2</sup> конструкции наружной стены предложенного варианта на 22% дешевле по сравнению с базовым вариантом.

Получены патенты Украины № 78908 "Способ изготовления газобетонных изделий"; № 81153 "Способ изготовления газополистиролбетона".

#### **4.2. Технология производства органо-минеральных модификаторов и сухих строительных смесей для ремонта железобетонных конструкций с использованием минеральных отходов промышленности.**

Нами разработаны составы и исследованы свойства:

- тонкозернистых бетонных смесей наливного типа, содержащие в составе комбинированные органо-минеральные модификаторы;
- быстротвердеющей сухой бетонной смеси наливного типа, предназначеннной для высокоточной цементации (монтажа) оборудования и металлоконструкций (по показателям качества соответствует составу торговой марки Emaco®S33 (Masterflow®980)).

Минеральная составляющая модификаторов, входящая в состав вышеуказанных смесей, представлена смесью минеральных добавок из отходов Донбасса - микрокремнезема с

шламонакопителей Стахановского завода ферросплавов, золошлаковой смесью Углегорской ТЭС, шамотно-каолиновой пылью Владимирского огнеупорного комбината. Как реологические добавки использовано комплекс суперпластификаторов различного вещественного состава и механизма диспергирования - модифицированного поликарбоксилатного эфира Melflux 2 641 F и меламиноформальдегидного конденсата Melment F10, полученных методом распыления при сушке.

Нами выполнено опытное промышленное внедрение разработанного состава при реконструкции фундамента подъемной машины главного ствола ДП "ВК "Краснолиманская" (при выполнении монтажных работ опорных стальных плит барабана подъемной машины).

#### **4.3. Легкие бетоны с повышенным коэффициентом конструктивного качества**

Разработаны составы конструкционных легких бетонов с частичной (полной) заменой плотных заполнителей пористыми, характеризующиеся пределом прочности при сжатии 45 МПа в возрасте 28 суток нормального твердения и средней плотностью в высушенном состоянии 1850 кг/м<sup>3</sup>, коэффициентом конструктивного качества – ККК 25. Бетонные смеси имеют высокую подвижность, характеризующуюся диаметром расплыва конуса более чем 500 мм. В качестве пористых заполнителей бетона использованы рядовой низкомарочный керамзит и отход промышленности – зольные микросфера.

Основные преимущества таких легких высокопрочных бетонов:

- создание более изящных контуров при увеличении длины пролетов несущих конструкций, работающих на изгиб, где собственная масса составляет значительную долю от полной нагрузки (большепролетные мосты);
- сокращение расхода бетона и арматуры, а, соответственно, транспортировочной и монтажной массы;
- возможность получения менее теплопроводного бетона для ограждающих конструкций.

Такой бетон может найти эффективное применение в ограждающих конструкциях высотных зданий, в длинно-пролётных несущих конструкциях мостов, в конструкциях новых архитектурных форм даже при строительстве монолитным способом.

#### **4.4. Модифицированные литые асфальтополимерсеробетонные смеси для ямочного ремонта и устройства слоев износа нежестких дорожных одежд автомобильных дорог повышенной долговечности**

Модифицированные литые асфальтополимерсеробетонные смеси применимы для ремонта и строительства нежестких дорожных одежд внутригородских и внегородских автомобильных дорог.

В литом асфальтобетоне комплексно модифицируется органическое вяжущее термоэластопластом в комбинации с активным наполнителем. Это приводит к созданию в нефтяном дорожном битуме пространственной полимерной сетки с расчетным количеством узлов и кинетически гибких целей из макромолекул и надмолекулярных образований с

одновременной поверхностной активацией раствором полимера минерального порошка. Литые асфальтополимерсеробетонные смеси производят по технологии включающей: поверхностную активацию раствором термоэластопласта минерального порошка; приготовление битумополимерного вяжущего; производство литой асфальтополимерсеробетонной смеси.

Смесь не требует уплотнения и может укладываться в ремонтируемую карту при температуре окружающего воздуха – 5 °С. Срок эксплуатации слоев дорожной одежды из литой смеси 40-45 лет (для сравнения традиционного асфальтобетона 8-10 лет), абсолютно водо- и морозостойка. Технологическое и эксплуатационное старение такого полотна на порядок ниже, чем традиционных асфальтобетонов, усталостная долговечность в 2 раза выше.

Срок окупаемости проекта 1,6 года (рентабельность асфальтобетонного завода 135%). Экономический эффект от внедрения 50 тыс. тонн – 20 млн. рублей.

#### **4.5. Бесцементные бетоны на основе отвальных металлургических шлаков для ямочного ремонта автодорог, производства кирпича и стеновых камней (шлакоблоков)**

На основе шлаков ДМЗ разработаны бесцементные бетоны, шлакобетоны, предназначенные для формования мелкоштучных изделий (кирпич, дорожная плитка, шлакоблок) методом полусухого прессования или вибропрессованием.

Бетоны быстротвердеющие и через сутки твердения при температуре выше 20 °С набирают 60-80 % марочной прочности. Морозостойкость бетонов свыше 25-50 циклов.

Определены основные технологические параметры, позволяющие получать бесцементные изделия марок 100-400.

Целесообразно использование бетонов для ямочного ремонта дорожных покрытий при укладке и уплотнении методом трамбования или прикатки дорожными катками.

#### **4.6. Прицеп-самосвал одноосный модели ПС – 6,3 – 5,1 – 1**

Администрацией города Донецка для коммунального хозяйства города приобретены автомобили-самосвалы МАЗ-5551. Конструкцией этих автомобилей предусмотрена возможность установки дополнительного оборудования в том числе и прицеп-самосвал. Однако такие прицепы-самосвалы в регионе не выпускаются.

На кафедре «Автомобили и автомобильное хозяйство» разработан технический проект прицепа-самосвала одноосного модели ПС – 6,3 – 5,1 – 1, который применяется для автомобиля-самосвала МАЗ -5551. В конструкции прицепа-самосвала используется самосвальная установка и другие узлы и детали от автомобиля-самосвала МАЗ-5551, что удешевляет его изготовление и упрощает эксплуатацию. Данный прицеп-самосвал может быть использован на промышленных предприятиях города Донецка.

## 4.7. Прицеп-самосвал модели ПС – 13.10,15

Разработан технический проект на прицеп-самосвал модели ПС – 13.10,15 с использованием узлов и деталей ходовой части и установки самосвальной от автомобиля-самосвала КраЗ-6510-030, что превышает уровень унификации, упрощает его эксплуатацию и удешевляет его изготовление. Возможно использование узлов и деталей от автомобиля самосвала МАЗ, КамАЗ.

Наличие автономного электрогидравлического привода механизма подъема платформы позволяет не изменять конструкцию гидропривода механизма подъема платформы автомобиля-самосвала и упростить процесс сцепки-расцепки прицепа-самосвала с автомобилем-самосвалом из-за отсутствия гидрорукавов между ними.

Применение устройства тягово-сцепного беззазорного в соединении прицепа-самосвала с автомобилем-самосвалом значительно уменьшает при движении динамической нагрузки на раму последнего.

Прицеп-самосвал предназначен для перевозки сыпучих строительных грузов и может быть использован при строительстве автомобильных дорог, зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения.

Применение прицепов-самосвалов модели ПС-13.10.5 позволяет повысить объем разовых перевозок строительных грузов при сохранении допустимых осевых нагрузок на дорогу и повышает эффективность эксплуатации большегрузных трехосных автомобилей-самосвалов МАЗ, КраЗ, КамАЗ.

## 4.8. Специальный грейфер с винтовым якорем

Существующие конструкции машин с гидравлическим манипулятором и грейферным рабочим органом не могут выполнять земляные работы на грунтах средней плотности, поэтому на земляных работах задействуется комплект экскаватор с обратной лопатой – самосвал

Грейфер с погруженным в грунт винтовым якорем обеспечивает:

- увеличение усилия внедрения режущих кромок в массив грунта, независимо от базовой машины;
- ослабление центральной части массива грунта при первоначальном отрыве из него винтового якоря;
- снижение сопротивляемости массива грунта разрушению при закрытии челюстей грейфера, т.к. разработка ведется в сторону открытой поверхности
- минимальную передачу динамических нагрузок на базовую машину, за счет использования принципа замкнутого силового потока.

Применение модернизированного грейферного оборудования на машинах с гидравлическим манипулятором не только расширяет область их применения, но и позволяет:

- изменить технологию производства земляных работ, сокращая объемы выемки и обратной засыпки грунта;
- разрабатывать грунты средней и высокой прочности;
- сократить номенклатуру машин используемых на малообъемных и рассредоточенных строительных объектах;

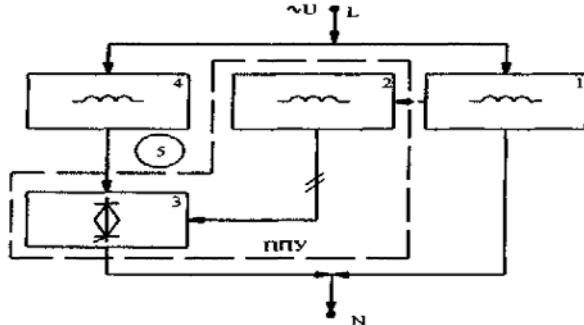
- повысить культуру производства работ, выполняя земляные работы сразу с погрузкой в кузов машины и вывозом грунта.

Результаты экспериментальных испытаний показали увеличение производительности: для III категории грунта на 11-12%, для IV категории грунта на 20-27%.

## 5. ТЕПЛОГАЗОСНАБЖЕНИЕ И ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ

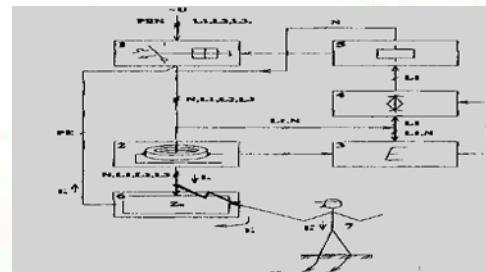
### 5.1. Пусковое полупроводниковое устройство

Предназначено для включения пусковой обмотки на время (0.8-1сек.) пуска электродвигателя. Устройство надежное, имеет высокую чувствительность, малоинерционное, малогабаритное. Стоимость в 5.6 раза меньше существующих ПО – позволяет экономить электроэнергию.



### 5.2. Полупроводниковое быстродействующее устройство защитного отключения

Предназначено для защиты человека от поражения электрическим током в момент совпадения прохождения тока с фазой Т кардиоцикла сердца. Параметры: время отключения 0.0025 -0.01сек.



Вероятность совпадения тока с фазой Т – 20.3 -21%, что на 9.7-9% меньше у существующих УЗО.

### **5.3. Газоочистной пленочный контактный аппарат для утилизации теплоты дымовых газов**

Задача исследования состоит в том, чтобы интенсифицировать процессы теломассообмена между пылегазовым потоком и промежуточным пленочным теплоносителем, получить на выходе необходимые параметры теплоносителя, осуществить более глубокую очистку пылегазового потока с возможностью утилизации вторичной тепловой энергии и промежуточного теплоносителя для технологических нужд предприятия, что достигается конструктивными особенностями теплообменного аппарата и применением щелочного раствора, являющегося абсорбентом.

В качестве промежуточного теплоносителя, стекающего по вертикально расположенным трубкам, используется раствор, поверхность пленки которого обладает повышенной абсорбционной способностью вследствие низкого коэффициента поверхностного натяжения, что повышает степень очистки пылегазового потока.

Использованный промежуточный теплоноситель возможно утилизировать для технологических нужд производства строительных материалов.

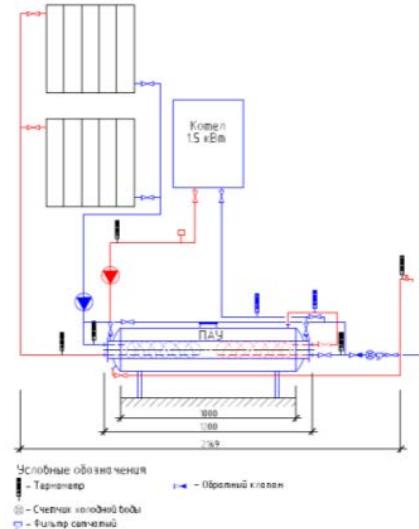
## 5.4. Трехконтурный теплообменный аппарат

Задачей разработки является уменьшение металлоемкости систем теплоснабжения, обеспечение горячим водоснабжением с помощью устройства индивидуальных тепловых пунктов, а также повышение коэффициента теплоотдачи контуров при осуществлении процесса теплообмена.

Задача достигается тем, что оба теплообменных контура помещены в аккумулирующую емкость ГВС, что позволяет достичь компактности установки и уменьшить теплопотери.

Лабораторная установка расположена в аудитории 1.139 ДонНАСА.

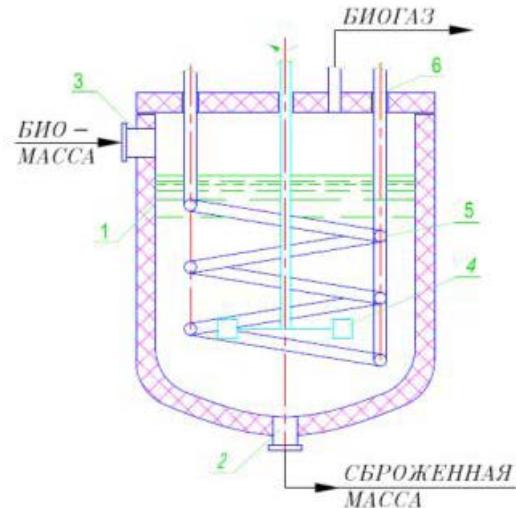
Более детальная информация у разработчика.



## 5.5. Метантенк для сбраживания биомассы

Задачей разработки является оптимизация процессов при сбраживании биомассы в метантенке с целью получения биогаза при переработке отходов животноводческих ферм, что достигается с помощью разработанного алгоритма сбраживания и конструкции метантенка.

- 1 – корпус метантенка;
- 2 – отверстие для выгрузки биомассы;
- 3 – отверстие для загрузки биомассы;
- 4 – туричная мешалка;
- 5 – греющий змеевик;
- 6 – отверстие для выхода биогаза.



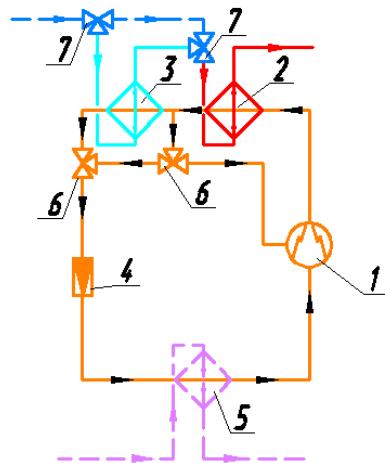
Группы животных	Количество животных в группе	Низшая теплота сгорания, МДж/м3	Количество получаемого биогаза	
			м <sup>3</sup>	т у.т.
КРС	100	16,9	55803	32
Свиньи		23,6	18464	15
Куры		19,6	552	0,4

## 5.6. Теплонасосная установка, утилизирующая теплоту шахтных вод

Задачей разработки является обеспечение наиболее полного способа утилизации теплоты, сбрасываемой шахтными предприятиями вместе с шахтными водами, что достигается разработкой схемы использования теплонасосной установки, работающей по циклу квазидвухступенчатого сжатия.

- 1 – компрессор;
- 2 – конденсатор;
- 3 – перегреватель;
- 4 – дроссель;
- 5 – испаритель;
- 6, 7 – арматура контуров хладагента и теплоносителей.

Использование теплонасосной установки с правильно подобранным холодильным агентом позволяет предусматривать бивалентную схему теплоснабжения, покрывающую нагрузку на горячее водоснабжение на горнодобывающих предприятиях и часть нагрузки на теплоснабжение в зависимости от тепловой мощности источника.



## 6. ЭКОНОМИКА

### 6.1. Донбасский инжиниринговый центр менеджмента инвестиционного комплекса (ДИЦМИК)

Донбасский инжиниринговый центр менеджмента инвестиционного комплекса как структурное подразделение научно-исследовательской части Донбасской национальной академии строительства и архитектуры является специализированным органом, объединяющим интересы сотрудников академии и субъектов предпринимательской деятельности в сфере консалтинговой деятельности.

Цели функционирования центра:

- Объединение усилий сотрудников института экономики, менеджмента и права в строительстве для подъема уровня научно-исследовательских работ и их практической реализации.
- Укрепление хозяйственных и научных связей с предпринимателями, организациями и учреждениями Донбасса.
- Предоставление на договорных условиях комплекса услуг по вопросам технико-экономического обоснования создания новых предприятий, проектирования и выработки рекомендаций относительно дальнейшей эксплуатации действующих производственных и непроизводственных объектов, организации производства и реализации новых видов продукции, организации и управления производственными подразделениями или их комплексами на основе использования результатов научных достижений и передового опыта.



Если Вас заинтересовали наши предложения, для получения более подробной информации свяжитесь с нами.

Адрес: г. Макеевка, ул. Державина, 2, Отдел интеллектуальной собственности.

E-mail: [oip@donnasa.ru](mailto:oip@donnasa.ru)

Начальник отдела интеллектуальной собственности Кухарь Анна Владимировна.

**БУДЕМ РАДЫ СОТРУДНИЧАТЬ С ВАМИ!**