

**НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ ДОНБАССКОЙ  
НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ СТРОИТЕЛЬСТВА И АРХИТЕКТУРЫ В  
СФЕРЕ СТРОИТЕЛЬСТВА, АРХИТЕКТУРЫ И ЖИЛИЩНО-  
КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА**

**Ректор**

**Е.В. Горохов**

**Макеевка - 2016**

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. НОРМАТИВНОЕ И ПРАВОВОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ РАЗВИТИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА, ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА И ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ.....	3
2. ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА .....	6
2.1. Разработка концепции создания социального жилья (в т.ч. для переселенцев) на территориях, пострадавших от военных действий .....	7
2.2. Разработка комплексной программы по охране и использованию объектов культурного наследия Донецкого региона (памятников архитектуры, градостроительства, культуры, науки и техники, ценной исторической застройки, монументального искусства) .....	8
3. РАЗВИТИЕ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ .....	10
3.1. Состояние и перспективы развития промышленности строительных материалов в ДНР .....	11
3.2. Проектирование составов высокотехнологических высокопрочных бетонов с компенсированной усадкой для возведения зданий и сооружений, ремонта и восстановления строительных конструкций, монтажа технологического оборудования и металлоконструкций .....	21
4. СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ ...	24
4.1. Перспективы использования Полигона испытаний линий электропередачи и башенных конструкций .....	25
4.2. Разработка конструктивных и технологических решений по реконструкции зданий и инженерных сооружений, эксплуатирующихся в условиях силовых и температурно-влажностных воздействий с учетом дефектов и повреждений..	29
4.3. Перспективы использования лаборатории строительной аэродинамики ДонНАСА .....	32
5. СИСТЕМЫ ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА .....	35
5.1. Техничко-экономическое обоснование внедрения новой технологии очистки городских сточных вод с минимальным образованием осадков .....	36
5.2. Станция подготовки питьевой воды (с. Красный партизан). Блок приготовления воды .....	42
5.3. Выбор оптимальной структуры тепловых сетей .....	47
5.4. Трехконтурный теплообменник для систем горячего водоснабжения .....	49
6. Обучение рабочим профессиям .....	50

**РАЗДЕЛ 1. НОРМАТИВНОЕ И ПРАВОВОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ РАЗВИТИЯ  
СТРОИТЕЛЬСТВА, ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА И ЖИЛИЩНО-  
КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

**Цель исследования** – разработка концептуальных основ и методических рекомендаций по формированию нормативно-правовой базы развития строительства, землеустройства и жилищно-коммунального хозяйства Донецкой Народной Республики.

**Задачи исследования:**

1. Обоснование содержания и структуры нормативно-правовой базы:
  - строительства;
  - землеустройства;
  - жилищно-коммунального хозяйства.
2. Исследование зарубежного опыта в разработке сопровождения и гармонизация региональной базы.
3. Разработка документации и организация общественного обсуждения.
4. Мониторинг эффективности нормативного и правового сопровождения и подготовка предложений к его корректировке.

**Ожидаемые результаты:**

*- в нормативном и правовом сопровождении землеустройства:*

1. Адаптация не противоречащей государственной политике ДНР международной нормативно-законодательной базы в сфере градостроительства и землеустройства; разработка отдельных вопросов по градостроительству и землеустройству.
2. Организационно-экономические основы градостроительства и землеустройства.
3. Правовые основы реструктуризации территорий разрушенных промышленных и жилищно-гражданских объектов с целью оптимального краткосрочного восстановления экономики республики.
4. Правовые основы использования нарушенных территорий (отвалы, карьеры).
5. Правовые основы использования прибрежных территорий.
6. Разработка стратегии организации отдыха в ДНР: зоны кратковременного и круглогодичного отдыха взрослых с детьми, зоны летнего и круглогодичного детского оздоровления, санаторно-курортное оздоровление, туризм.
7. Разработка методических рекомендаций по обоснованию максимально- и минимально необходимого земельного участка для размещения объектов соответствующего функционального назначения с учетом современных технологических требований функционирования.

8. Методологические вопросы процедуры отвода земельных участков государственной и муниципальной собственности под строительство, эксплуатацию объектов.

*- в нормативном и правовом сопровождении жилищно-коммунального хозяйства:*

1. Разработка правил расчета придомовых территорий многоквартирного жилфонда.
2. Методика формирования тарифов на обслуживание жилого дома и придомовой территории.
3. Методические подходы к определению экономической и социальной эффективности восстановления (реконструкции и капитального ремонта) жилого фонда.
4. Проведение мониторинга и оценки существующих резервов надежности инженерных систем городов ДНР.
5. Разработка методик и технологических подходов интенсификации работы сооружений городского хозяйства.
6. Методика управления транспортными потоками и математическая модель оптимизации работы городского транспорта.
7. Выбор и теоретическое обоснование методологических подходов определения экономической и социальной эффективности технологических нормативов использования воды.
8. Теоретическое обоснование повышения надежности систем водоснабжения с учетом резервирования источников и оптимизации работы фильтровальных станций.
9. Оценка и теоретическое обоснование водоочистных установок для получения воды с особыми свойствами. Разработка технологических установок очистки воды для бюветов.

*- в нормативном и правовом сопровождении строительства:*

1. Разработка программы «Жилище 2020».
2. Программа «Социальное жилье ДНР».
3. Организационные аспекты учета потребности в жилье и регистрации жилой недвижимости.
4. Методические подходы к определению целесообразности финансирования незавершенного жилищного строительства.
5. Методологическое сопровождение сметного ценообразования в строительстве.
6. Подготовка проекта Градостроительного Кодекса ДНР.

## **РАЗДЕЛ 2. ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА**

## **2.1. «Разработка концепции создания социального жилья (в т.ч. для переселенцев) на территориях, пострадавших от военных действий»**

Актуальность: Стоимость жилья у нас существенно выше, чем в Европе (имеется ввиду Эстония, Испания, Болгария и др.), где 2-х комнатную квартиру можно купить за 5000 евро. Плюс традиции «оседлые» - мы не меняем жилье каждый раз со сменой работы, как часто делают европейцы, не привязанные к месту жительства. Из-за этой «вилки» - стоимость жилья выше в 3-4 раза, а зарплаты ниже в 20-30 раз умножить на традиционную привязку к своему дому – и получается, что для людей из зоны АТО точкой отсчета является жилье.

Стоит отметить, что жилье никогда и никому не давалось бесплатно – просто каждый потенциальный жилец вносил посильный вклад. Эта мудрая политика не давала почвы для злоупотребления при распределении жилья.

Цель исследования : Разработать методику формирования социального жилья в первую очередь, для социально незащищенных категорий населения.

Задачи исследования:

- Мониторинг, взаимодействие с исполнительной властью, разработка принципов проектирования.

Ожидаемый результат:

- разработать концепцию строительства дешевого жилья на основе модульных элементов заводского изготовления.
- реконструкции существующего жилого фонда с использованием чердачного пространства.
- строительство индивидуальных жилых домов на основе местных строительных материалов (шлаковые отвалы металлургических предприятий).

## **2.2. «Разработка комплексной программы по охране и использованию объектов культурного наследия Донецкого региона (памятников архитектуры, градостроительства, культуры, науки и техники, ценной исторической застройки, монументального искусства)»**

Объект исследования: объекты культурного наследия на территории региона (археологические, исторические, монументального и искусства, архитектуры и градостроительства, садово-паркового искусства, ландшафтные).

Цель исследования: разработать комплексную программу по выявлению, постановке на государственный учет, охране и эффективному использованию объектов культурного наследия региона. на основе анализа современных условий, задач, действующих факторов и анализа мирового опыта по охране, использованию объектов культурного наследия.

Задачи исследования:

1. Создание полного аннотированного реестра объектов культурного наследия Донецкого региона как основы для выполнения последующих этапов, выходящих за рамки данного исследования: обследования состояния объектов культурного наследия Донецкого региона и определение их ценности и сохранности, составления паспортов на каждый объект культурного наследия, включение их в государственный реестр памятников культурного наследия, разработки проектной документации по реставрации.

2. Разработка рекомендаций по охране объектов культурного наследия Донецкого региона (в т.ч. по выявлению, паспортизации, постановке на государственный учет, разработке проектной документации).

3. Экспериментальное проектирование по направлениям:

- восстановление первоначального внешнего облика наиболее значимых исторических объектов архитектуры в городах и других населенных пунктах региона;
- реставрация объектов культурного наследия – памятников архитектуры, истории, культуры;
- регенерация исторической застройки населенных мест региона, рекомендуемых на присвоение им статуса исторических;
- разработка тематических архитектурно-туристических маршрутов



на основе использования памятников культурного наследия на территории региона (например, «Юзовка», «Индустриальный ретро-железнодорожный маршрут» и др.).

Ожидаемый практический результат исследования: полученные результаты могут быть использованы:

- при разработке законодательных документов в сфере охраны культурного наследия (например, перечня исторических населенных мест региона);
- при разработке проектной документации, в том числе: историко-архитектурных опорных планов и проектов зон охраны памятников культурного наследия в исторических городах региона; историко-градостроительных обоснований учета памятников культурного наследия и традиционного характера исторической среды при проектировании новых и реконструкции существующих зданий и сооружений в исторических городах региона;
- в сфере развития организации досуга и туризма;
- при разработке и реализации учебно-познавательных программ и воспитания подрастающего поколения, учеников школ и студентов вузов;
- развития положительного имиджа региона.

### **РАЗДЕЛ 3. РАЗВИТИЕ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

### 3.1. Состояние и перспективы развития промышленности строительных материалов в ДНР

#### ИНФОРМАЦИЯ О ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕСТНЫХ МАТЕРИАЛОВ В КАЧЕСТВЕ ЗАПОЛНИТЕЛЕЙ ДЛЯ БЕТОНОВ

В качестве крупного заполнителя можно применять качественные щебни фракций 5-20 и 20-40 мм (табл. 1), производимые на Комсомольском и Тельмановском карьероуправлениях (гранит), Докучаевском флюсо-доломитном комбинате (известняк и доломит), Комсомольском рудоуправлении (известняк), Торезком и Шахтерском карьероуправлениях (песчаник). Объемы их возможного производства – миллионы тонн.

Таблица 1

**Физико-механические свойства мелкозернистых материалов фракции 0-5(15) мм,**

Наименование свойств	Материал					
	гранит	песчаник	известняк, доломит	отвальный металлургический шлак	шлак ТЭС	доменный граншлак
Прочность при сжатии, МПа	100-250	80-120	80-150	80-120	70-120	5-10
Марка по морозостойкости	400-1000	200-1000	100-1000	100-300	100-400	35-50
Плотность истинная, кг/м <sup>3</sup>	2650	2650	2800	3000	2300	3000
Плотность насыпная, кг/м <sup>3</sup>	1400-1500	1400-1500	1350-1450	1400-1500	1250-1300	950-1050
Межзерновая пустотность, %	43-47	43-47	48-52	43-47	43-46	65-68

Кроме того, на указанных предприятиях, а также на металлургических заводах и тепловых электростанциях скопились сотни миллионов тонн отсевов камнедробления, отвальных металлургических шлаков и шлаков ТЭС. При организации рациональной переработки (дробление, рассев) из них можно получать как щебенистую, так и песчаную фракции для бетонов.

Так, ОАО «Тельмановский карьер» в 2012 г. приступило к рассеву и обогащению (удалению пылеватой фракции менее 0,16 мм) отвальных отсевов гранита с целью использования его взамен кварцевого песка.

В филиале «Металлургический комплекс» ЗАО «Донецксталь» - металлургический завод», перерабатывают отвальные сталеплавильные шлаки в щебень 10-60 мм и щебенисто-песчаную смесь 0-10 мм. При незначительной доработке дробильно-сортировочного комплекса здесь можно получать щебень крупностью до 40 мм.

Из золошлаковых отходов ТЭС, которые практически не используются, можно создать практически неограниченную базу для получения щебня и песка – необходимо лишь обеспечить отдельный отбор граншлака и золы-уноса (табл. 2).

Таблица 2

**Выход золошлаковых отходов на основных электростанциях Донбасса (данные за 1989 г.)**

Наименование электростанции	Годовой выход, тыс. т.		
	граншлака	золы-уноса	всего
Зуевская	220	1300	1520
Мироновская	200	1020	1220
Старобешевская	200	500	700
Угледгорская	100	270	370

Кварцевые пески добываются рядом малых предприятий в районах Ясиноватой, Горловки, Пантелеймоновки, Амвросиевки. Однако, как практически все кварцевые пески Донбасса, они чрезмерно мелкие (модуль крупности 1-1,5) и содержат, как правило, от 3 до 6% вредных глинистых примесей, т.е. требуют промывки. При аналогичной обработке из отсеков камнедробления можно получить более качественный заполнитель песчаной фракции.

Таким образом, указанные материалы, в т.ч. промотходы, характеризуются высокими физико-механическими свойствами и при незначительной переработке могут стать высококачественным сырьем для всех видов бетонов, подсыпки под фундаменты зданий и автодорог и т.д.

## **О ВОЗМОЖНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА БЕЗОБЖИГОВЫХ ЦЕМЕНТОВ, ЗАПОЛНИТЕЛЕЙ, БЕЗОБЖИГОВЫХ КИРПИЧА И ДОРОЖНОЙ ПЛИТКИ НА ОБОРУДОВАНИИ ПАНТЕЛЕЙМОНОВСКОГО ОГНЕУПОРНОГО ЗАВОДА**

Пантелеймоновский огнеупорный завод располагает комплексом оборудования для дробления, помола, приготовления формовочных смесей и формования изделий прессованием. В настоящее время (в т.ч. и до 2013 г.) это оборудование практически простаивает. ДонНАСА готова предоставить технологии вяжущих на основе доменного граншлака, заполнителей бетонов, безобжиговых кирпича и дорожной плитки, в т.ч. бесцементных, рядовых и отделочных (декоративных).

### **ИНФОРМАЦИЯ О ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА И ПРИМЕНЕНИЯ ИЗДЕЛИЙ ИЗ НЕАВТОКЛАВНЫХ ЯЧЕИСТЫХ БЕТОНОВ**

**В 1993 г. на Украине (в России чуть раньше) введены новые нормы по теплозащите отапливаемых зданий, в соответствии с которыми нормируемое термическое сопротивление ограждающих конструкций увеличено в 1,7 – 2,5 раза. Вследствие этого использование многих традиционных материалов для возведения наружных стен, устройства теплоизоляции чердачных и подвальных перекрытий стало технически и экономически нерациональным, т.к при этом толщина ограждающих конструкций должна быть увеличена примерно в 2 раза (табл. 3).**

Из таблицы видно, что в сложившихся условиях наиболее перспективными являются два вида ограждающих конструкций:

- 1) из ячеистого бетона;
- 2) двух- или трехслойные с эффективными утеплителями из пенопластов или минераловатных изделий: жестких и полужестких плит, матов.

Оба эти варианта обеспечивают технически приемлемую толщину конструкций, значительно снижают нагрузки на фундаменты (соответственно их толщину) и транспортные расходы.

Второй вариант технологически более сложен. Пенопласты и, например, минераловатные изделия на синтетическом или битумном связующих имеют высокую стоимость, токсичны. Пенопласты горючи и поражаются грызунами.

Для условий Донбасса наиболее перспективным направлением является применение ячеистых бетонов. О перспективности производства ячеистых бетонов свидетельствует и тот факт, что в нереализованной пятилетке 1990-1995 г.г.

планировалось увеличить производство мелких стеновых ячеистобетонных блоков в 5 раз при общем нулевом росте производства стройматериалов, что повысило бы их долю в общем балансе стеновых материалов с 9 до 45%.

Себестоимость кубометра изделий из ячеистого бетона одна из самых низких и соизмерима с себестоимостью таких материалов как шлакоблок, фундаментные блоки и т.п.

По неавтоклавной допускается изготавливать мелкоштучные изделия в виде стеновых блоков теплоизоляционных плиты.

Основным сырьем для производства указанных изделий может быть портландцемент и зола-унос ТЭС.

При объемной массой (средней плотности) стеновых блоков 600-700 кг/м<sup>3</sup> их марочная прочность должна находиться в пределах 2,5-3,5 МПа, что позволяет применять их при строительстве малоэтажных зданий с несущими стенами высотой до 5 этажей. В соответствии с украинскими и российскими стандартами блоки предназначены для кладки наружных жилых, общественных, производственных и сельскохозяйственных зданий 2 и 3 классов ответственности по СНиП 2.01.07-85 с относительной влажностью помещений не более 75% (в жилых зданиях это все помещения кроме ванных и туалетных комнат). Применение блоков в наружных стенах помещений с относительной влажностью более 60 % должно производиться при условии нанесения на внутренние слои стен пароизоляционного покрытия.

Масса ячеистобетонных блоков, как и шлакоблока, не должна превышать 32 кг. При этом объем ячеистобетонных блоков будет составлять 40-45 литров, что в 2,4-2,8 раза больше, чем шлакоблока. Это заметно увеличит производительность труда при кладке стен.

Теплоизоляционные изделия (утеплитель) с объемной массой менее 500 кг/м<sup>3</sup> должны эксплуатироваться в воздушно-сухих условиях, для них необязательно устройство защитного слоя. Согласно ГОСТ 5742 их можно применять для утепления строительных конструкций и тепловой изоляции промышленного оборудования при температуре изолируемой поверхности до 400°С. Применение теплоизоляционных изделий в условиях агрессивной среды и при наличии относительной влажности воздуха помещений более 75% должно производиться с нанесением на их поверхности защитного или пароизоляционного покрытия.

Таблица 3

Необходимая толщина и материалоемкость наружных стен или слоя утеплителя из традиционных материалов

№ пп	Материал стены или слоя утеплителя	Коэффици- ент тепло- проводнос-ти, Вт/(м·°C)	Толщина стены или слоя утеплителя, м, не менее, для			Масса 1 м <sup>2</sup> стены или слоя утеплителя, кг		
			наружной стены	чердачного перекрытия	подвального перекрытия	наружной стены	чердачного перекрытия	подвального перекрытия
1	Кирпич силикатный пустотелый со средней плотностью 1500 кг/м <sup>3</sup>	0,64 (0,81)	1,17	-	-	1930	-	-
2	Кирпич керамический пустотелый со средней плотностью 1400 кг/м <sup>3</sup>	0,47 (0,64)	0,86	-	-	1324	-	-
3	Шлакоблок пустотелый со средней плотностью 1600 кг/м <sup>3</sup>	0,47 (0,64)	0,86			1514		
4	Керамзитобетон со средней плотностью 1200 кг/м <sup>3</sup> (стенные панели, использовались в Донбассе)	0,36 (0,52)	0,8	-	-	1056	-	-
5	Газо- или пенобетон для несущих стен со средней плотностью 700 кг/м <sup>3</sup>	0,18 (0,31)	0,5	-	-	385	-	-
6	Газо- или пенобетон для ненесущих стен со средней плотностью 400 кг/м <sup>3</sup>	0,11 (0,15)	0,25	0,34	0,32	110	150	141
7	Минераловатные маты со средней плотностью 100 кг/м <sup>3</sup>	0,054 (0,067)	0,13	0,15	0,14	13,3	16,5	14,3
8	Пенопласт со средней плотностью 25 кг/м <sup>3</sup>	0,035 (0,045)	0,1	0,1	0,1	2,55	2,55	2,55
9	Засыпка из керамзита со средней насыпной плотностью 400 кг/м <sup>3</sup>	0,12 (0,14)	-	0,32	0,3	-	141	132

**Примечания:**

1. В табл. за скобками приведен коэффициент теплопроводности материалов в сухом состоянии, в скобках - в нормально-влажностных условиях, принимаемых для расчета ограждающих конструкций согласно [2].

2. Расчет массы стен и слоя утеплителя перекрытий произведен с учетом установившейся сорбционной влажности: для минваты и пенопласта 2%, для остальных материалов 10%.

3. Расчет толщины наружных стен произведен без учета теплового сопротивления многовариантных отделочно-защитных и несущих слоев.

## **ИНФОРМАЦИЯ О ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МОНОЛИТНОГО ПЕНОБЕТОНА В ТЕХНОЛОГИИ ЗАГОРОДНОГО КАРКАСНОГО ДОМОСТРОЕНИЯ**

**Основными этапами технологии загородного каркасного домостроения по технологии «СОВБИ» (г. Санкт-Петербург), применяемой с 1997 г., являются:**

◆ Изготовление деревянного каркаса или металлического каркаса из ЛСТК - из конструкционной оцинкованной стали толщиной от 1,0 до 3,0 мм, с высотой профиля от 100 до 300 мм.

◆ Поэтапная по высоте внутренняя и наружная облицовка каркаса изнутри и снаружи плитами СЦП, ЦСП, АЦЛ, ГКЛвл или штучными материалами (кирпичом, блоками или плитами из ячеистого бетона и т.д.) с заливкой внутри монолитного неавтоклавного сверхлегкого теплоизоляционного пенобетона плотностью 200-250 кг/м<sup>3</sup>.

◆ Заливка теплозвукоизоляционным пенофибробетоном плотностью 600-700 кг/м<sup>3</sup> межэтажных перекрытий, теплоизоляционным пенобетона плотностью 200-250 кг/м<sup>3</sup> чердаков и первых этажей с последующей заливкой стяжки из пенофибробетона в 600-700 кг/м<sup>3</sup>, а при наличии мансарды, заливка теплоизоляционного пенобетона между ЦСП, ГКЛвл или другим листовым материалом.

◆ Основными достоинством предлагаемой новой технологии является возможность вести быстрое строительство каркасно-щитовых, дешевых и комфортных домов в сейсмически опасных районах, районах стихийных бедствий и районах, **не имеющих производства стройматериалов**. При этом замена обычно применяемых минераловатных или полистирольных утеплителей пенобетоном обеспечивает капитальность, пожаростойкость и долговечность каркасно-щитовых домов. Поскольку паропроницаемость сверхлегкого пенобетона не уступает дереву, при применении «дышащей» несъемной опалубки (из дерева, арболита, СЦП, ячеистого бетона, кирпича и т.д.) не требуется обязательное применение приточно-вытяжной вентиляции, что существенно удешевляет эксплуатацию.

**При этом обеспечиваются:**

◆ достаточно высокие прочностные свойства объемной конструкции несущего каркаса, позволяющей строить жилые дома и производственные строения высотой до 3-4 этажей, в том числе и в сейсмоопасных районах;

◆ возможность применения в качестве наружной облицовки загородного дома всех известных типов облицовки, применяемых в каркасном домостроении (облицовочный кирпич, виниловая, деревянная или металлическая вагонка,



декоративные плиты из АЦЛ, ЦСП, СЦП, искусственный или натуральный камень и т.п.);

- ◆ уменьшение толщины стен и расхода стройматериалов, так как применение в качестве теплоизолятора неавтоклавного монолитного пенобетона, являющегося негорючим, защищающим каркас от огня, долговечным, паропроницаемым, дешевым теплоизолирующим материалом нового поколения, позволяет изготавливать ограждающие конструкции стен толщиной слоя пенобетона равным всего 300-350 мм, что соответствует теплозащите кирпичной кладки толщиной 1,5 – 2,0 метра;

- ◆ строить на плохих грунтах /заболоченность, вечная мерзлота/, так как легкость конструкции и применение теплоизоляционного пенобетона в отмошке позволяет защитить землю от промерзания или оттаивания;

- ◆ защита несущего каркаса здания и перекрытий пенобетоном от возможного теплового воздействия огня в случае пожара;

- ◆ **отказ от применения грузоподъемной техники** при строительстве дома для монтажа деревянных или легких стальных строительных конструкций и укладки пенобетона;

- ◆ низкая потребность в рабочей силе, так как для обслуживания установки требуется не более 2-3 человек невысокой квалификации, обучаемых за несколько дней;

- ◆ простота технологии (дозировка цемента мешками, а воды ведрами) и высокая текучесть пенобетона, заполняющего все скрытые полости, обеспечивает автоматически монолитную теплоизоляцию без разрывов, как это имеет место при применении других видов теплоизоляции;

- ◆ небольшие транспортные расходы, связанные с доставкой цемента, листовых материалов, ЛСТК или изготавливаемых на месте элементов деревянного каркаса;

- ◆ возможность вести работы в зимнее время до  $-15 - 25\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Новая технология малоэтажного строительства с использованием деревянного каркаса обеспечивает возведение дома площадью 150-200 м<sup>2</sup> за 2-4 месяца, при этом стоимость м<sup>2</sup> площади под «серый» ключ находится в пределах 17000-20000 руб./м<sup>2</sup>. При использовании ЛСТК стоимость такого же дома составляет 23000-28000 руб./м<sup>2</sup>, что позволяет решать проблемы обеспечения социальным жильем различных категорий граждан. Существенное снижение стоимости строительства возможно за счет строительства типовых домов, использования цехов для изготовления элементов каркаса или сборки его фрагментов. Стоимость строительства может быть уменьшена за счет привлечения самих будущих жильцов, что вполне приемлемо при обеспечении жильем бывших военных и молодежи.

# ООО "Сотрудничество СОВБИ"

Международный центр пенобетонных технологий (МЦПТ)

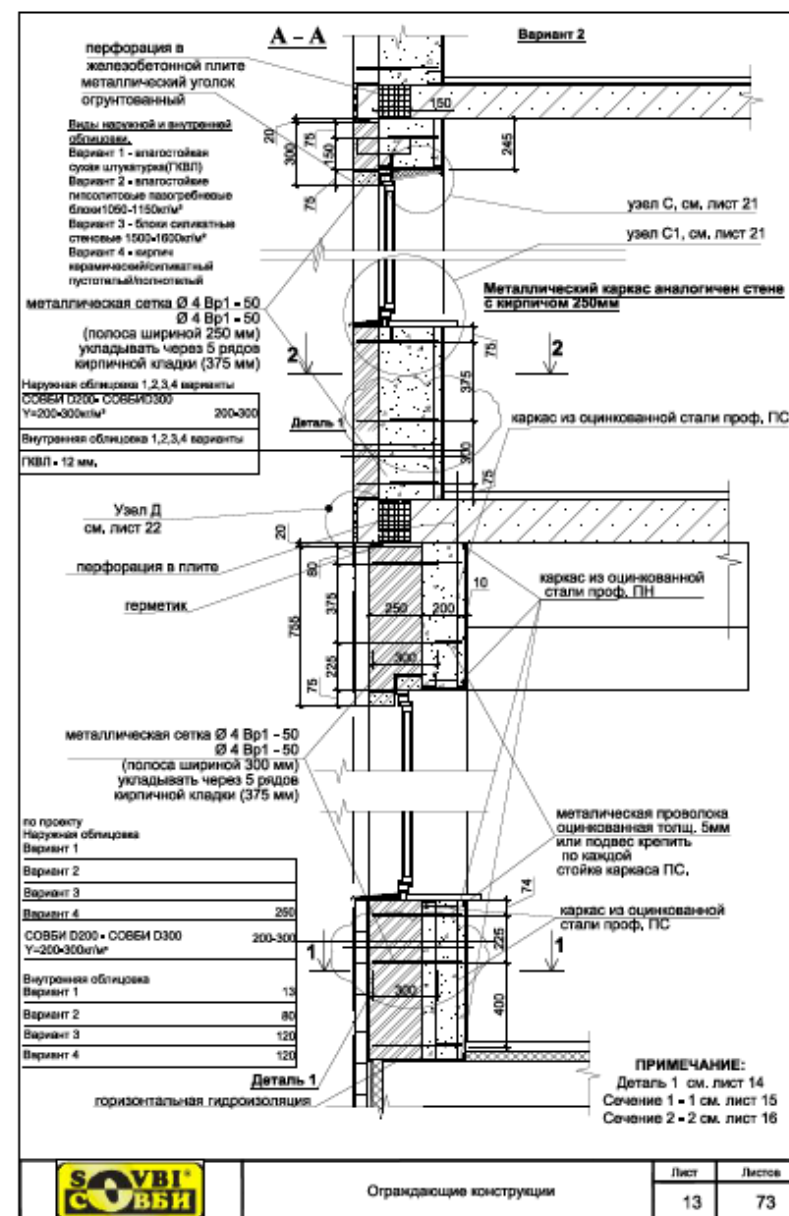
## АЛЬБОМ ТИПОВЫХ РЕШЕНИЙ В МНОГОЭТАЖНОМ И МАЛОЭТАЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОНОЛИТНОГО ПЕНОБЕТОНА "СОВБИ"

УТВЕРЖДАЮ :

Генеральный директор ООО "Сотрудничество СОВБИ"  
управляющей компании Холдинга «СОВБИ»,  
директор МЦПТ,  
доктор технических наук

Васильев В.Д.

Санкт-Петербург, 2013 г.



**ЗАВОДЫ ПО ПРОИЗВОДСТВУ ТОВАРНОГО БЕТОНА, СБОРНЫХ  
БЕТОННЫХ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ИЗДЕЛИЙ И КОНСТРУКЦИЙ;  
ЗАВОДЫ ПО ПРОИЗВОДСТВУ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

№	Наименование предприятия	Месторасположение	Основная номенклатура продукции	Примечание
1	BIG beton – Донецкий завод железобетонных изделий	Юго-западная промышленная зона, 3, Горняцкий район, г. Макеевка, Донецкая обл. +380 50 474-51—54 office@big-ua.com	- плиты ленточных фундаментов; - фундаментные блоки стен; - фундаменты под колонны; - сваи; - сборные железобетонные колонны; - балки фундаментные; - балки, ригели; - стеновые панели; - плиты покрытий и перекрытий; - стеновые панели многопустотные; - плиты покрытия и перекрытия типа П; - перемычки; - лестничные марши, площадки, ступени; - плиты балконных ограждений; - вентиляционные блоки; - плиты дорожные и аэродромные; - бордюр дорожный; - элементы колодцев; лотки, элементы забора.	
2	ОАО "Донецкий завод мостовых конструкций" , ТМ ASAL-beton"	г. Донецк, ул. Магдебургская, 1-б +38 062 313-81-03, +38 062 313-83-93 <a href="mailto:info@asal-beton.com.ua">info@asal-beton.com.ua</a>	- товарный бетон; - сборный железобетон: - повышенное ограждение для мостов; бордюры; - плита забора; - тротуарная плитка; - фундамент ленточный; - железобетонные плиты; - сваи; - блоки фундаментные стеновые	
3	<b>ДИСК БЕТОН, ООО, производственная компания</b>	<b>Маяковского проспект, 20-Б, г. Донецк, +380623414353</b>	- товарный бетон	
4	<b>Бетонный завод</b>	<b>г. Донецк,</b>	- товарный бетон	

	<b>"ВДР ГРУПП"</b>	ул. Ахтырская, 19-б +38050 678-44-08		
5	<b>"ТОСП-БЕТОН"</b>	Донецкая область, г. Макеевка, +38 095 475-00-62	- товарный бетон; - камни бетонные стенные; - блоки фундаментные	
6	<b>Завод "Кватон"</b>	Донецк, ул. Славины, 1-А +38 062 259-84-91	<b>- производство железобетонных и бетонных изделий</b>	
7	<b>Донецкий завод строительных материалов</b>	Донецк, ул. Артёмовская, 379 +38 062 343-50-34	<b>- производство товарного бетона и раствора; - производство сборного железобетона</b>	
8	<b>ОАО "Донцемент"</b>	пгт. Новоамвросиевское, Амвросиевский район, Донецкой обл., ул. 12 Декабря, 14 (06259) 2-25-18; 2-25-60; (062) 335-46-30 <a href="mailto:market@doncement.com.ua">market@doncement.com.ua</a>	- производство цемента	
9	<b>Кирпичный завод "Альтком"</b>	Очеретино, Донецкая обл. ул. Первомайская, 63 +38 062 340-14-72, +38 050 470-63-17	- производство кирпича строительного рядового и облицовочного	
10	<b>ЗАО "Ханжонковский завод древесных плит"</b>	Макеевка, Донецкая обл. ул. Кирова, 114 +38 050 368-07-24, +38 062 341-17-03, <a href="mailto:info@hzdp.makeevka.com">info@hzdp.makeevka.com</a>	- предприятие с полным циклом переработки древесины	
11	<b>Компания «Артбетон»</b>	Донецк ул. Куйбышева, 107 +38 062 385-48-72, +38 050 147-83-33 <a href="mailto:info@artbeton.dn.ua">info@artbeton.dn.ua</a>	- производство искусственного камня из высококачественного портландцемента	

### **3.2. "Проектирование составов высокотехнологических высокопрочных бетонов с компенсированной усадкой для возведения зданий и сооружений, ремонта и восстановления строительных конструкций, монтажа технологического оборудования и металлоконструкций".**

Аннотация. Научно-исследовательский прикладной проект посвящен разработке составов и технологии композиционных строительных материалов и изделий с высокими физико-механическими и эксплуатационными свойствами, в том числе с использованием промышленных отходов, применяемых для возведения высотных зданий и сооружений, ремонта и восстановления строительных конструкций, инженерных сетей и транспортных сооружений, конструктивных слоев жестких дорожных одежд автомобильных дорог.

Практическое значение проекта для решения экономических и социальных проблем:

#### ***- Дорожное строительство***

За последние годы в транспортном потоке резко увеличился удельный вес автомобилей высокой грузоподъемности, а также численно вырос автомобильный парк по сравнению с ростом протяженности сети автомобильных дорог. Одной из основных проблем формирования дорожной сети общего пользования является высокий уровень капитальности дорожной одежды. Накопленный опыт строительства и эксплуатации автомобильных дорог показывает, что более высокие показатели надежности могут иметь жесткие дорожные одежды. Поэтому применение конструктивных слоев из цементного бетона в качестве основного дорожно-строительного материала **в условиях жесткого дефицита и высокой стоимости органических вяжущих** является рациональным, перспективным и экономически обоснованным;

#### ***- Строительство высотных зданий и сооружений***

Снижение материалоемкости и уменьшение массы строительных конструкций без потери их несущей способности и других эксплуатационных свойств является одним из основных факторов повышения эффективности строительства. Особенно это актуально для высотного строительства, где одна из основных проблем связана с большими сжимающими нагрузками, которые передаются от верхних этажей зданий и сооружений нижним, а также высоким давлением на грунты. Большие нагрузки на вертикальные несущие конструкции приводят к увеличению сечения элементов, что отрицательно сказывается на объемно-планировочных решениях зданий. Одновременно возникает необходимость в повышении процента армирования конструкций, что приводит к удорожанию стоимости объекта. Практическим способом решения этих проблем является разработка и применение легких бетонов с повышенными показателями коэффициента конструктивного качества (ККК).

### **- Ремонт строительных конструкций**

В настоящее время значительное количество зданий и сооружений, построенных с применением железобетонных конструкций, исчерпала свой ресурс. В процессе эксплуатации конструкции зданий и сооружений подвергаются не только негативному воздействию окружающей среды, но и воспринимают статические и динамические воздействия, возникающие в результате работы технологического оборудования, транспорта. Для ремонта и восстановления таких строительных конструкций необходимы специальные бетоны, которые кроме высоких показателей прочности и долговечности должны характеризоваться высокой адгезионной прочностью с бетоном ремонтируемой конструкции, а также минимальной усадкой.

### **- Монтаж технологического оборудования и металлоконструкций**

При выполнении работ по монтажу (высокоточной цементации) металлоконструкций, промышленного оборудования применяют безусадочные быстротвердеющие бетонные смеси наливного типа с толщиной заполнения полостей от 40 до 100 мм и более (grouts). Однако, широкомасштабное промышленное внедрение подобных материалов известных торговых марок (BASF, Mapei, Sika и др.) Сдерживается, прежде всего, их высокой стоимостью, что противоречит одному из главных принципов концепции высококачественных бетонов - ресурсосберегающих технологий их получения на основе доступных сырьевых материалов на существующей местной производственной базе.

Стадия разработки. Разработаны составы сухих бетонных смесей, которые по основным строительно-техническим показателям качества не уступают известным аналогам, представленным зарубежными производителями (табл. 1), а по стоимости являются значительно более дешевыми (табл. 2).

Таблица 1

**Технические характеристики составов, разработанных специалистами ДонНАСА (F-1)**

№	Свойства (Properties)	EMACO S33	MAPEFILL	F-1
1.	Удобоукладываемость (растекание конуса) – Workability (Slump of Mini-cone)	210-260	Flowable	260-280
2.	Прочность на растяжение при изгибе в возрасте 28 суток (Flexural Strength after 28 days)	> 8 N/mm <sup>2</sup>	9,0 N/mm <sup>2</sup>	7,6 N/mm <sup>2</sup>
3.	Прочность при сжатии (Compressive Strength): после 24 часов (1 day) 7 суток (7 days) 28 суток (28 days)	> 30 N/mm <sup>2</sup> > 50 N/mm <sup>2</sup> > 60 N/mm <sup>2</sup>	32 N/mm <sup>2</sup> 55 N/mm <sup>2</sup> 70 N/mm <sup>2</sup>	21 N/mm <sup>2</sup> 45 N/mm <sup>2</sup> 64 N/mm <sup>2</sup>
4.	Прочность сцепления с бетоном после 28 суток (Bonding Strength to Concrete 28 days)	> 2 N/mm <sup>2</sup>	-	5,2 N/mm <sup>2</sup>
5.	Свободное расширение в пластичном состоянии (24 часа) (Free Expansion in Plastic State – 24 hours)	≥0,02 %	≥0,3 %	0,07 %

6.	Усадка (28 суток) (Shrinkage 28 days)	Non-Shrink	Non-Shrink 0,6 mm/m*	0,2 mm/m
7.	Модуль упругости (28 суток) (Elasticity Modulus 28 days)	> 20000 N/mm <sup>2</sup>	> 25000 N/mm <sup>2</sup>	32500 N/mm <sup>2</sup>

\* фактическое значение

Таблица 2

**Ориентировочный состав бетонной смеси и стоимость материалов**

№	Наименование материалов	Стоимость компонентов	Затраты, кг/ м <sup>3</sup>	Стоимость в смеси, грн.
1	<b><u>F-1:</u></b>			
1.1	- <u>Портландцемент ПЦ I - 500</u> (Portland cement CEM I 42,5)	1,3 UAH/kg	650	845
1.2	- <u>Заполнитель – отсев дробления щебня</u> (Aggregate – crushed granite 0-2,5 mm)	0,04 UAH/kg	1270	51
1.3	- <u>Микрокремнезем</u> Silica fume	12,5 UAH/kg	65	813
1.4	- <u>Расширяющаяся добавка</u> Expanding agent	34,3 UAH/kg	39	1338
1.5	- <u>Суперпластификатор</u> Superplasticizer	114 UAH/kg	5	571
1.6	- <u>Ускоритель твердения</u> Hardening accelerators admixture	22 UAH/kg	6,5	143
	<b>Всего (Total)</b>	<b>1,85* UAH/kg</b>	<b>2035 kg/m<sup>3</sup></b>	<b>3761* UAH</b>
2.	<b>EMACO S33</b>	9,8 UAH/kg	<b>2090 kg/m<sup>3</sup></b>	<b>20482 UAH</b>
3.	<b>MAPEFILL</b>	9,7 UAH/kg	<b>1980 kg/m<sup>3</sup></b>	<b>19206 UAH</b>

\* - стоимость материалов без учета стоимости подготовки материалов и приготовления состава F-1

## **РАЗДЕЛ 4. СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ**



#### **4.1. Перспективы использования Полигона испытаний линий электропередачи и башенных конструкций**

Полигон испытаний опор линий электропередачи и башенных сооружений Донбасской национальной академии строительства и архитектуры (Полигон) предназначен для экспериментального изучения и контроля опор линий электропередачи и башенных сооружений.

Исследования и испытания могут также выполняться и для других видов конструкций, если они могут быть установлены на силовой пол и вписываются в пространство, обслуживаемое тяговыми элементами (башни, мачты, опоры радиорелейной связи, башенные и козловые краны, осветительные столбы, прожекторные башни, рамы зданий и т.п.).

Технические возможности Полигона указанные в данном проспекте, не являются жесткими, – в зависимости от испытываемой конструкции они могут быть изменены в сторону увеличения.

Полигон размещен на территории Донбасской национальной академии строительства и архитектуры (Академия), в 300 метрах от междугородной автомобильной трассы Донецк - Макеевка и Донецкой объездной автомобильной дороги с которыми он соединен автомобильной дорогой. От центра Донецка и Макеевки Полигон удален на расстоянии 10 км.

На территории Академии расположен студгородок, в котором два общежития гостиничного типа оборудованы комфортабельными номерами.

##### **Общие данные**

Полигон состоит из силового пола  $24 \times 25$  метров, двух силовых башен высотой 55 метров, двух крытых силовых площадок с лебедками, двух силовых ферм для полиспастов и отводящих блоков и сборочной площадки размером  $50 \times 70$  метров.

Силовой пол имеет размеры в плане  $24 \times 24$  метра и два расширения по 8 метров в поперечном направлении. Применительно к опорам высоковольтных линий – направление, перпендикулярное направлению проводов.

Испытываемая опора крепится к таврам силового пола через специальные распределительные балки. Конструкция распределительных балок и их узлы сопряжения позволяют легко устанавливать опоры испытываемых конструкций любой конфигурации в любой точке силового пола.

Полигон оборудован двумя силовыми башнями высотой 55 и 62 метра.

Силовые башни обеспечивают нужное направление тяговых тросов.

Для увеличения опрокидывающего момента силовые башни оборудованы в четырех ярусах оттяжками.

Силовая башня в продольном направлении позволяет испытывать опоры с габаритом проводов до 40 метров.

В качестве тяговых элементов используются сорок ручных лебедок грузоподъемностью пять тонн. Лебедки установлены на двух крытых силовых площадках. На каждой силовой площадке установлено по двадцать лебедок.

Усилия от лебедок передаются через полиспасты грузоподъемностью тридцать тонн. Система тяговых элементов, полиспастов, тяговых тросов и отводных блоков на силовых башнях рассчитана на испытание четырехцепных опор ЛЭП.

Кроме ручных лебедок используется система подвески мерных грузов.

В направлении проводов ЛЭП полиспасты крепятся к 40-метровой горизонтальной силовой ферме. Точки закрепления по двум поясам фермы расположены с шагом один метр.

Полиспасты для создания поперечной нагрузки на опору установлены на 18-метровой силовой ферме. Ферма рассчитана на суммарную нагрузку 250 тонн.

Центральный пульт управления испытаниями, системами измерения и контроля нагрузки и административный офис размещены в стационарном здании на расстоянии 50 метров от силового пола.

Управление работой ручных лебедок осуществляется автоматизированной системой на базе ЭВМ линейкой модулей фирмы OWEN, интегрированной в единый информационно - управляющий модуль реального времени с помощью технологической SCADA – системы фирмы «ИНСАЙТ» «Master SCADA». Значения усилия от электрических динамометров передаются на центральный пульт управления испытаниями. Информация о текущем значении по каждому тяговому тросу передается на электронное табло соответствующей лебедки, которое выводится в процентах к предельной нагрузке. Информация по всем электрическим динамометрам графически отражается на экране ЭВМ, через бескабельные управляющие каналы на базе GSM - технологий, и записывается в блок памяти. При необходимости оператор вносит коррективы в работу лебедок. Система позволяет загрузить четырехцепную опору ЛЭП 42-я тяговыми тросами с нуля до 100 % за 30 – 45 минут, с прохождением и фиксацией четырех промежуточных этапов.

В состав Полигона входит универсальный испытательный зал с силовым полом 8×24 м, предназначенный для испытаний отдельных конструкций и их фрагментов, и лаборатория для проведения механических испытаний металла, строительных материалов и конструкций. Лаборатория оборудована прессами усилием 100, 1250, 2500 и 10000 кН; разрывными машинами усилием 5, 200, 500 и 1000 кН; прессами для определения твердости металла и копром для определения ударной вязкости металла.

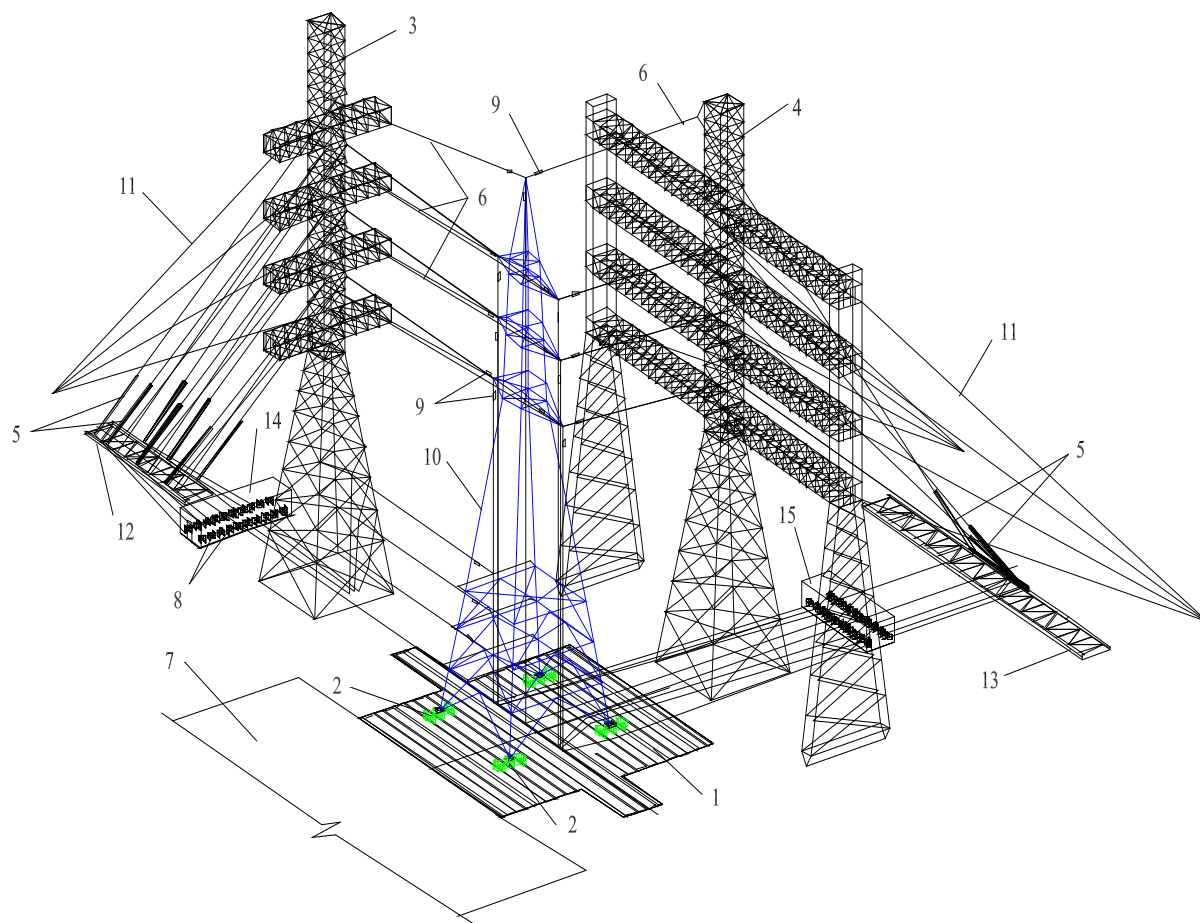


Схема полигона испытаний опор линий электропередач и башенных сооружений ДонНАСА:

1 - силовой пол 1, 2 - опорные силовые балки, 3- металлическая силовая башня нормального режима; 4 - силовая башня аварийного режима, 5 - натяжные устройства (полиспасты), 6 - натяжные тросы, 7 - монтажная (сборочная) площадка, 8 - ручные лебедки, 9 - электрические динамометры растяжения, 10 - испытываемая опора, 11 - оттяжки силовых башен, 12 - силовая ферма нормального режима, 13 - силовая ферма аварийного режима, 14 - силовая площадка нормального режима, 15 - силовая площадка аварийного режима

## **2. Опыт проведения испытаний на Полигоне**

С 1996 года на Полигоне ДонНАСА проведены испытания 19-ти опор линий электропередачи, 10 опор, башен и мачт мобильной и радиорелейной связи, а также 20 осветительных столбов и прожекторных мачт для России, Исландии, Сирии, Ливии, Ирака, Египта, Турции, Казахстана и Украины (см. приложение).

### **Перспективы сотрудничества Полигона:**

ЧАО «Донецкий завод высоковольтных опор», ЧАО «Макеевский завод металлических конструкций», заводы по изготовлению линий электропередачи, металлических конструкций, а также проектные, научно-исследовательские

институты стран Российской Федерации, Европы (Исландия, Турция), Ближнего Востока (Сирия, Ливия, Египет, Ирак) и стран СНГ.



Испытания четырехцепной опоры  
4S10+12M B.E+5 L.E для Сирии



Испытания одноцепной опоры S-МС+6  
для Ирака



Испытания двухцепной опоры ТТ+3 (0°-90°)  
для Египта



Испытания анкерно-угловой опоры  
У220-2р+9 для России

#### **4.2. «Разработка конструктивных и технологических решений по реконструкции зданий и инженерных сооружений, эксплуатирующихся в условиях силовых и температурно-влажностных воздействий с учетом дефектов и повреждений».**

Большинство строительных объектов промышленного и гражданского назначения в Донбассе находится в эксплуатации более 50 лет, что превышает нормативные сроки их службы. Установление новых обоснованных пределов безопасной эксплуатации строительных объектов, а также обеспечение условий нормальной эксплуатации зданий и сооружений требует комплексного инженерного обследования конструкций с квалифицированной оценкой их технического состояния.

Важными факторами, оказывающими существенное влияние на скорость износа конструкций строительных объектов, являются агрессивные и температурно-влажностные воздействия климатической и технологической сред. Для большинства строительных объектов Донбасса - ЖКХ, ТЭС, металлургического и химического комплекса, характерна работа в условиях совместных силовых и температурно-влажностных воздействий, которые существенно влияют на напряженно-деформированное состояние конструкций, их повреждаемость и ремонтпригодность. Дополнительным фактором, влияющим на надежность эксплуатируемых строительных конструкций, являются дефекты и повреждения, полученные зданиями и сооружениями в ходе боевых действий, имевших место на территории республики.

Технически правильная эксплуатация конструкций, работающих в сложных условиях совместных силовых, климатических и технологических воздействий, характерных для большинства объектов Донбасса, достоверная оценка технического состояния конструкций на всех этапах их жизненного цикла, а также своевременное и квалифицированное выполнение ремонтно-восстановительных работ являются основным условием безопасной эксплуатации строительных объектов в течение заданного срока службы. Надежной основой для планирования организационно-технических мероприятий по правильному содержанию строительных конструкций может служить система специально разработанных территориальных строительных норм, учитывающих специфику Донецкого региона. Разработка таких норм и правил является актуальной проблемой для Донбасса.

**Целью** проекта является обобщение опыта эксплуатации, технической диагностики и ремонтов железобетонных и каменных конструкций зданий и сооружений в условиях агрессивных и температурно-влажностных

климатических и технологических воздействий с разработкой инженерных методов оценки технического состояния (ресурса) конструкций с учетом характерных дефектов и повреждений и систематизация наиболее эффективных технологий ремонтов и восстановления конструкций.

При достижении цели проекта предполагается реализация следующих задач:

- выполнить систематизацию и классификацию климатических и технологических сред эксплуатации металлических, каменных и железобетонных конструкций зданий и сооружений применительно к строительным объектам Донбасса .
- выполнить систематизацию и классификацию основных дефектов и повреждений металлических, каменных и железобетонных конструкций зданий и сооружений применительно к строительным объектам на территории Донбасса в зависимости от причин их возникновения.
- выполнить классификацию основных дефектов и повреждений металлических, каменных и железобетонных конструкций зданий и сооружений по степени их опасности.
- разработать упрощенные инженерные методики оценки технического состояния металлических, каменных и железобетонных конструкций зданий и сооружений с учетом дефектов и повреждений.
- выполнить анализ эффективности применения ремонтных составов для восстановления несущей способности и эксплуатационной пригодности каменных и железобетонных конструкций зданий и сооружений.
- разработать рекомендации по эффективным технологиям восстановления защитного слоя бетона, антикоррозионной защиты конструкций зданий и сооружений, рекомендации по применению наиболее эффективных схем усиления наиболее часто повреждаемых типов конструкций зданий и сооружений.
- разработать проекты территориальных строительных норм для Донбасса в части методов обследования и оценки технического состояния зданий и сооружений.

## **ОЖИДАЕМАЯ ПРАКТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ**

1. Разработка обобщенных рекомендаций по правилам технической эксплуатации и ремонтов каменных и железобетонных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения;
2. Разработка рекомендаций по правилам содержания и технической эксплуатации высотных сооружений башенного типа (дымовых и вентиляционных труб, градирен, силосов и др.), как объектов ЖКХ, ТЭС, предприятий черной металлургии;



3. Разработка рекомендаций по правилам содержания и технической эксплуатации металлических, каменных и железобетонных конструкций объектов угольной, металлургической, коксохимической и химической промышленности;
4. 1-я редакция региональных (территориальных) строительных норм для Донбасса в части правил технической эксплуатации и реконструкции зданий и сооружений

### **4.3. Перспективы использования лаборатории строительной аэродинамики ДонНАСА**

#### **Основные решаемые задачи:**

1. Изучение обтекания различных тел ламинарным потоком.
2. Обтекание тел потоком с пограничным слоем нейтральной атмосферы:
  - определение спектров скоростей движения воздуха и ветровых нагрузок;
  - моделирование аэродинамических эффектов для определения динамических воздействий;
  - исследование теплотерь и воздухообмена помещений зданий под действием ветра;
  - изучение ветрового режима жилой застройки с целью выявления аэрации и создания комфортных условий пребывания людей на ее территории;
  - Изучение обтекания элементов рельефа земной поверхности.
3. Изучение ветропотенциала территорий для обоснования размещения ветрогенерирующих установок и ветроэлектростанций.
4. Обтекание тел термически стратифицированным пограничным слоем атмосферы:
  - изучение распространения примесей;
  - моделирование микроклиматических особенностей локальных территорий застройки.

Объекты исследования: Здания и сооружения различной геометрии и назначения, группы застроек, опоры линий электропередач, ветроэнергетические установки, строительные элементы, рельеф. Масштаб моделей 1:1 – 1:10000.

#### ***Технические характеристики оборудования лаборатории строительной аэродинамики ДонНАСА:***

1. Существующая метеорологическая аэродинамическая труба МАТ-1 ДонНАСА.

Характеристики: рабочая часть закрытого типа – длина 4,8 м; ширина 1,0 м; высота 0,7 м; диаметр поворотного круга 0,9 м; максимальная скорость потока 20 м/с; 1 вентилятор мощностью 8 кВт, 220 В.

Опыт эксплуатации академией Полигона для испытаний опор высоковольтных линий электропередач и башенных сооружений, включенного в перечень научных объектов, составляющих национальное достояние Украины, позволил осуществить разработку и апробацию методик выполнения аэродинамических исследований, осуществить строительство и сертификацию малой аэродинамической трубы МАТ-1, с помощью которой в аэродинамической



лаборатории выполнены экспериментальные исследования влияния ветрового подпора:

- от здания гостиничного комплекса, расположенного по улице Мариинской в Ворошиловском районе г. Донецка;
- от высотного здания административного и торгово-развлекательного комплекса с подземными и надземными автостоянками по улице Артема (перекресток с проспектом Ватутина) в Ворошиловском районе г. Донецка;
- от высотного здания с жилыми апартаментами с встроенными нежилыми помещениями и встроенно-пристроенными паркингами до 200 машино-мест, расположенного по улице Университетской № 48 в Ворошиловском районе г. Донецка;
- от 16-ти этажного жилого здания с встроенно-пристроенным гаражом и офисными помещениями, расположенного по бульвару Школьному и проспекту Мира в Ворошиловском районе г. Донецка".

Существенным этапом использования МАТ-1 стали аэродинамические исследования влияния ветра на конструкции стадиона по ул. Стрыйской – Кольцевой дороги («Львов-Арена») в г. Львове.

Вместе с тем, опыт эксплуатации малой аэродинамической трубы выявил необходимость введения в эксплуатацию большой метеорологической аэродинамической трубы МАТ-2, что позволит повысить эффективность и экономичность исследований, расширить область применения на более широкий класс инженерных объектов и сооружений, отдельных зданий и элементов конструкций, а именно:

- продувания макета территории с целью формирования комфортной среды проживания населения при строительстве высотных зданий в условиях плотной застройки,;
- продувания макетов ландшафтов с целью оптимального размещения ветрогенераторов при строительстве ветростанций;
- при исследовании поведения уникальных зданий и сооружений в ветровом потоке с целью обеспечения безопасности эксплуатации;
- при разработке нормативных документов по регламенту ветровых нагрузок для зданий свыше 20 этажей и высотных сооружений;
- при обосновании экологической безопасности действующих и запроектированных застроек.

Научная инновационная разработка – сооружение «Метеорологическая аэродинамическая труба МАТ-2» - не имеет аналогов в Украине, выполнена совместно со специалистами КБ им. Антонова, Киевского национального авиационного университета (г. Киев), прошла экспертизу в Германии и в Укрметрstandarte.

Аналог большой аэродинамической трубы МАТ-2 есть в научной группе при Университете западного Онтарио (Wind Engineering Group The Boundary Layer Wind Tunnel, Канада), Мюнхенском техническом университете (Lehrstuhl für Fluidmechanik Technische Universität München), Московском государственном строительном университете (аэродинамическая установка архитектурно-строительного типа) стоимостью от 2 млн. до 3,5 млн. \$ с учетом строительно-монтажных работ и комплексного технического сопровождения (от макетного зала до АСК). За прошедшие годы академия привлекла 3,0 млн. грн. на уже выполненные проектные и ремонтно-строительные работы по созданию этой аэродинамической лаборатории в ДонНАСА.

Однако, в состав аэродинамической трубы МАТ-2 должна входить аэродинамическая система создания контроля потока для испытаний зданий, сооружений и градостроительных комплексов, одна из наиболее дорогих составляющих частей, обеспечивающих научное исследование. Стоимость данной системы составляет 3,5 млн. руб., изготовление планируется выполнить совместно с НИИ горной механики им. М.М. Федорова и «ДОНвентилятор» (г. Донецк).

Просим Вас рассмотреть вопрос о возможности финансирования приобретения научного оборудования для фундаментальных исследований по строительной аэродинамике в размере 3,5 млн. руб., необходимого для решения перечисленных выше задач.

## **РАЗДЕЛ 5. СИСТЕМЫ ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА**

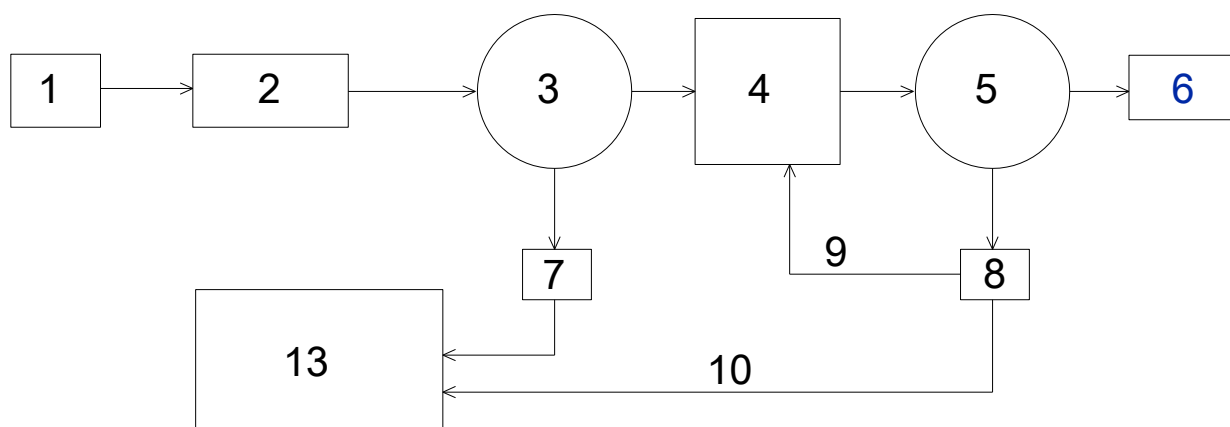
### **5.1. Техничко-экономическое обоснование внедрения новой технологии очистки городских сточных вод с минимальным образованием осадков.**

Предлагаемая для внедрения перспективная технология очистки городских сточных вод исключает образование сырого осадка и глубокую аэробную биологическую переработку (минерализацию) избыточного активного ила. Разработанная технология очистки сточных вод имеет ряд неоспоримых преимуществ перед отечественными и зарубежными аналогами. Основная отличительная особенность предлагаемого способа очистки заключается в культивировании сложного биоценоза микроорганизмов с большим возрастом активного ила и малым приростом в биореакторе-отстойнике с затопленной эрлифтной системой аэрации. Включение в технологию очистки таких биореакторов-отстойников позволяет вывести из работы все первичные отстойники по выделению оседающих включений и отказаться от станции по перекачиванию сырых осадков на иловые площадки. Отсутствие сырого осадка приведет к высвобождению огромных площадей, отведенных под иловые площадки, исключается зловоние. Взвешенные вещества и органические загрязнения перерабатываются активным илом в биореакторе, в основном, до углекислого газа и воды. В биореакторе совмещены процессы окисления органических загрязнений, а также удаления соединений азота. Биореактор конструктивно совмещен с отстойником, работающий с высокой гидравлической нагрузкой.

Биореактор-отстойник монтируется на базе существующих первичных отстойников любого диаметра с незначительными конструктивными изменениями. При этом сохраняются без изменения все имеющиеся подводящие и отводящие коммуникации, железобетонные несущие конструкции. Внутри отстойника устанавливается затопленная эрлифтная система аэрации и ограждающая перегородка отстойной части. Для работы системы аэрации должны быть подведены трубопроводы воздуха.

Включение в технологическую цепочку очистки аэробного минерализатора позволит переработать до 95 % органической части избыточного активного ила, который периодически удаляется из биореактора-отстойника. И всего лишь 5 % высокозольного ила из минерализатора будет поступать и складироваться на иловых площадках. Для этих целей отводится два радиальных вторичных отстойника диаметром 40 м. На рис. представлена существующая технология очистки и предлагаемая для внедрения на Донецкой станции биологической очистки.

## Существующая технология очистки и обработки осадков Донецких очистных сооружений



## Предлагаемая технология очистки без образования осадков Донецких очистных сооружений

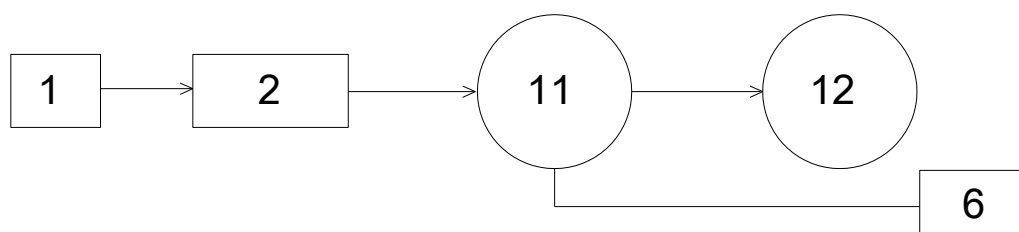


Рис. Существующая и предлагаемая технологии очистки сточных вод:

1. Здание решеток; 2. Песколовка, 3. Первичные отстойники; 4. Аэротенк; 5. Вторичные отстойники; 6. Контактные резервуары; 7. Сырой осадок из первичных отстойников; 8. Насосная станция циркуляции ила; 9. Возвратный ил в аэротенки; 10. Избыточный ил; 11. Биореактор-отстойник; 12. Минерализатор ила; 13. Иловые площадки.

### **Краткая характеристика существующей и внедряемой технологий очистки сточных вод г. Донецка.**

На сегодняшний день на Донецкие очистные сооружения поступает порядка 160000 куб.м/сут сточных вод. Поступающие сточные воды проходят обработку на механизированных решетках с прозорами 3 мм, горизонтальных песколовках, первичных отстойниках (2 отстойника диаметром 54м., 3 отстойника диаметром 40 м.). Биологическая очистка протекает в 4-х коридорных аэротенках общим объемом 43 тыс. куб. м. и во вторичных отстойниках объемом 14 тыс. куб. м. Для перекачивания избыточного и возвратного ила в насосной станции рециркуляции установлен насос Д-6300-27 мощностью 630 кВт. Сырой осадок объемом 400 куб.м.

м. в сутки из первичных отстойников перекачивается на иловые площадки насосом 6НФ мощностью около 55 кВт.

### Расчетные параметры биореактора-отстойника

Предлагается под биореакторы-отстойники задействовать все пять существующих первичных отстойника, куда после решеток и песколовок будет поступать сточная жидкость. На новом комплексе работают 2 радиальных отстойника диаметром 54 м, общим объемом 18 тыс. куб. м. На старом комплексе работают три радиальных отстойника диаметром 40 м, общим объемом 14 тыс. куб. м. Суммарный объем всех радиальных отстойников составит 32 тыс. куб. м.

Исходная величина БПК – 265 мг/л, конечная величина 15 мг/л, концентрация активного ила – 6 г/л. Нагрузка на активный ил составит:

$$H = \frac{Q_{\text{сут}} \cdot (БПК_{\text{исх}} - БПК_{\text{кон}})}{W \cdot a(1 - 3)}$$

$$H = \frac{160000 \cdot (265 - 15)}{32000 \cdot 1000 \cdot 6(1 - 0,3)} = 0,3 \text{ кг/кг ила в сутки.}$$

Общее время обработки сточной жидкости в биореакторе-отстойнике составит:

$$T = W/Q. \quad T = 32000/6250 = 5 \text{ часов.}$$

При этом времени пребывания средняя удельная скорость изъятия органических загрязнений составит:

$$\rho = \frac{БПК_{\text{исх}} - БПК_{\text{кон}}}{a(1 - 3)t} = \frac{265 - 15}{6(1 - 0,3)5} = 12 \text{ мг/г час}$$

Гидравлическая нагрузка на зеркало отстойника принята 4 м<sup>3</sup>/м<sup>2</sup> час.

Удельный расход воздуха составит 6 куб. м. воздуха на 1 куб. м. воды.

Таким образом, внедрение в существующую технологическую схему очистки сточных вод обеспечит полную биологическую очистку по органическим загрязнениям и соединениям азота.

Преимущества предлагаемой технологии:

- за счет увеличения концентрации активного ила в биореакторе-отстойнике до 6 г/л (в существующих аэротенках концентрация ила не превышает 2,5 г/л) сокращены объемы сооружений;

- в предлагаемом биореакторе стабильно протекают одновременно с изъятием органических загрязнений и процессы нитри-денитрификации, которые ингибируются по ряду причин в существующих аэротенках;

- за счет конструктивных особенностей встроенного отстойника гидравлическая нагрузка на зеркало отстойника увеличена в 4 раза по сравнению с обычными вторичными отстойниками;

- микробиологическая активность активного ила повышена за счет исключения нахождения ила (до 2 часов) во вторичных отстойниках и подающих коммуникациях;

- наличие в биореакторе-отстойнике затопленной эрлифтной системы аэрации позволило снизить удельный расход воздуха на 40 % с  $10 \text{ м}^3/\text{м}^3$  до  $6 \text{ м}^3/\text{м}^3$ , а это в свою очередь уменьшит затраты на электроэнергию;

- из эксплуатации выводятся все аэротенки и пять из восьми вторичных отстойников, что значительно снизит их эксплуатационные затраты на обслуживание;

- снизятся затраты на электроэнергию минимум на 700 кВт-час за счет отключения из работы циркуляционного насоса активного ила и насоса перекачки сырого осадка;

- сокращается площадь иловых площадок для складирования сырого осадка и избыточного ила на 90 %. Исключается поступление высококонцентрированных сточных вод с иловых площадок. Резко улучшается экологическая обстановка в районе очистных сооружений и прилегающих территорий.

### **Расчет экономической привлекательности предлагаемой технологии очистки**

Ориентировочное количество необходимых материалов на переоборудование пяти первичных отстойников:

- |   |                       |
|---|-----------------------|
| - труба профильная 40x40мм толщина стенки 3мм | 15 т                  |
| - поликарбонатные (пластмассовые) листы 5 мм  | 3000 м <sup>2</sup> ; |
| - система аэрации (тканевые аэраторы)         | 5000 п.м.             |

## Сметные показатели реконструкции канализационных очистных сооружений г.Донецка

Первая очередь реконструкции Производительность 75.000 м<sup>3</sup>/сут

№	Наименование	Единица измерения	Количество	Стоимость единицы, тыс.руб	Сметная стоимость, тыс.руб.
1	2	3	4	5	6
1	Общестроительные работы				
	-реконструкция первичных радиальных отстойников	1 отстойник	2	728,420	1456,840
	*в том числе, материалы	1 отстойник	2	327,560	655,120
	- реконструкция вторичных радиальных отстойников	1 отстойник	1	836,540	836,540
	*в том числе, материалы	1 отстойник	1	376,180	376,180
1	2	3	4	5	6
2	Проектные и изыскательские работы				463,870
	Итого по смете				2757,250
	Итого по смете без материалов				1495,170

Вторая очередь реконструкции Производительность 150.000 м<sup>3</sup>/сут

№	Наименование	Единица измерения	Количество	Стоимость единицы, тыс.руб	Сметная стоимость, тыс.руб.
1	Общестроительные работы				
	-реконструкция первичных радиальных отстойников	1 отстойник	4	728,420	2913,680
	*в том числе, материалы	1 отстойник	4	327,560	1310,240
2	Проектные и изыскательские работы				237,850
	Итого по смете				3151,530
	Итого по смете без материалов				1548,090
	Итого затраты на реконструкцию				<b>5908,780</b>
	Затраты на реконструкцию без материалов				3043,260



Расход электроэнергии при **существующей технологии** – 1655 кВт-час, годовое количество – 14500000 кВт. При стоимости одного кВт-час 2.917\* руб., годовая стоимость составит – **42290тыс. руб.**

*\* по 2-му классу потребления согласно постановлению №46 от 26.11.2015 РЭРК ДНР.*

Расход электроэнергии по **новой технологии** – 650 кВт-час, годовое количество – 5700000 кВт. При стоимости кВт-час – 2.917 руб., годовая стоимость составит – **16600тыс руб.**

Только на экономии электроэнергии годовой эффект составит  
**42290-16600=25690 тыс. руб.**

Таким образом, только за один год экономия средств на электроэнергию составит около **25 млн. руб., при строке окупаемости вложений менее 0,5 года**, что является неоспоримым преимуществом предлагаемой технологии очистки сточных вод г. Донецка.

## **5.2. СТАНЦИЯ ПОДГОТОВКИ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ (с.КРАСНЫЙ ПАРТИЗАН). БЛОК ПРИГОТОВЛЕНИЯ ВОДЫ**

### **ОБЩАЯ ЧАСТЬ**

- **Основание для разработки**

Основанием для разработки регламента "Станция подготовки воды (с.Красный Партизан)" является техническое задание, выданное «Горводоканалом» г. Ясиноватая.

- **Исходные данные для проектирования**

Исходными данными для разработки рекомендаций являются задание на проектирование, коммерческие предложения по установке оборудования, предложения по установке оборудования и монтажу трубопроводов в помещении, схемы водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения и электроснабжения с.Красный Партизан.

- **Краткое описание существующего положения**

Село Красный Партизан находится в Ясиноватском районе ДНР. Общая численность населения – 800 человек. Сегодня проживает – 500 человек.

Система водоснабжения – централизованная.

В связи с боевыми действиями была прекращена подача воды от фильтровальной станции. Сегодня в водопроводные сети подается вода (приложение А) из канала. Однако, она не отвечает требованиям, регламентированным ГОСТом 2874-82 "Вода питьевая" и ГосСанПиНом.

Для доведения качества услуг водоснабжения до норм ГосСанПиНа предлагается установить передвижную станцию водоподготовки производительностью 8 м<sup>3</sup>/сут (приложение Б).

Предполагается устанавливать станцию в отдельном передвижном контейнере, или можно использовать существующее здание. Здание требует капитального ремонта. Приготовленную воду подавать в водопроводные сети села. Осадки, сбрасывать в канализацию и частично вывозить на очистные сооружения г.Ясиноватая.

- **ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ**

1. Производительность станции:

- суточная 192 м<sup>3</sup>/сут
- годовая 70080 м<sup>3</sup>/год

2. Сметная стоимость:

- оборудования 2874,9 тыс.грн.

3. Списочная численность обслуживающего персонала

3 человека.

### **Эксплуатационные расходы**

Эксплуатационные расходы определены согласно данных технологической части проекта.

Смета эксплуатационных расходов состоит из основных элементов затрат на:

1. содержание обслуживающего персонала;
2. отчисления на социальное страхование;
3. электроэнергию;
4. реагенты и расходные материалы;
5. амортизационные отчисления;
6. неучтенные затраты.

#### Содержание обслуживающего персонала

Годовой фонд зарплаты определен исходя из расчетной численности обслуживающего персонала для блока приготовления воды и их средней зарплаты равной 6000руб. в месяц или 72000руб./год.

Общие затраты на содержание обслуживающего персонала при списочном составе дополнительных работников- 3 человека составляет:

$$72000 \cdot 3 = 216000 \text{руб.}$$

#### Отчисления на социальное страхование

Отчисления на социальное страхование приняты - 36,2% от фонда заработной платы.

Расчет отчислений на социальное страхование приведен ниже:

$$\Sigma Z = 216000 \cdot 0,362 = 78192 \text{руб.}$$

#### Стоимость электроэнергии

Годовая стоимость потребляемой электроэнергии новым оборудованием, предусмотренным проектом составляет:

$$\Sigma Э = 10800 \text{кВт} \cdot 0,61 \text{грн.} = 8588 \text{руб.}$$

#### Стоимость реагентов

Затраты на расходные материалы приведены в таблице 1

**Таблица 1.** Затраты на реагенты

№ п/п	Наименование	Расход	Цена, руб./шт.	Годовые затраты, руб.
1	Активированный уголь	16 меш/год	8400	134400
2	УФ-лампа	1 шт/год	78750	78750

3	Реагенты	кг./год	210	76650
	Итого $\Sigma P$			289800

#### Амортизационные отчисления

Годовая сумма затрат на амортизационные отчисления:

$$\sum A = 0,06 \sum K_c + 0,12 \sum K_o = 0,06 \cdot 0 + 0,12 \cdot 2874,9 = 344988 \text{ тыс. руб.}$$

*Примечание:* приведены без учета контейнера, или капитального ремонта существующего здания.

#### Неучтенные затраты

$$\sum H = 0,06 \cdot (\sum P + \sum 3 + \sum \mathcal{E}) = 0,06 \cdot (289800 + 294192 + 8588) = 35555 \text{ руб.}$$

#### Сумма годовых эксплуатационных затрат

$$\sum E = (\sum P + \sum 3 + \sum \mathcal{E} + \sum A + \sum H) = 289800 + 294192 + 8588 + 344988 + 35555 = 941123 \text{ руб.}$$

Тогда себестоимость приготовления  $1 \text{ м}^3$  очищенной воды:

$$C = \frac{\sum E}{365 \cdot Q_{\text{сут}}} = \frac{941123}{365 \cdot 192} = 13,4 \text{ руб.}$$

Величина эксплуатационных затрат уточняется во время проектных работ.

### ПРИЛОЖЕНИЕ

#### ЗАДАНИЕ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ

1. Наименование проектируемого объекта	Передвижная станция для подготовки питьевой воды
2. Основание для проектирования	
3. Вид строительства	новое строительство
4. Стадия проектирования	
5. Район, пункт, площадка строительства	Пос. Красный Партизан Ясиноватского р-на
6. Основные технико-экономические показатели	<ul style="list-style-type: none"> <li>- численность населения – 500 чел (макс – 800 чел);</li> <li>- норма водопотребления – 180 л·чел/сут;</li> <li>- подача воды на установку – круглосуточная;</li> <li>- место вывоза осадка – КОС г. Ясиноватая;</li> <li>- состав исходной воды – приложение А</li> </ul>
7. Подача воды на установку	местное (от существующих внешних систем водоснабжения)
8. Отвод осветленной воды	Вариант А: в существующую сеть В1, Вариант Б: через пункт по розливу воды
9. Отвод сточных вод	<ul style="list-style-type: none"> <li>- хозяйственной канализации – в существующую сеть канализации К1;</li> <li>- ливневой канализации – в существующую сеть К1;</li> </ul>
10. Источник снабжения тепловой и электрической энергией, водой, газом	местное (от коммуникаций предприятия)

11.Срок начала строительства

12.Стадийность проектирования

13.Оборудование

14.Генеральный проектировщик

15.Требования к составу и содержанию проекта

16.Сроки выполнения работ

17.Требования по разработке раздела "Оценка воздействия на окружающую среду"

18.Требования по разработке специальных мер

Не требуется

Рассмотреть два варианта подготовки воды:  
Вариант А: для хозяйственно-бытовых и питьевых нужд населения,

## Состав природной воды п.Красный Партизан

№ п/п	Показатель	Значение
1	запах, балл	
2	вкус, балл	
3	мутность, мг/л	
4	цветность, град	
5	рН	
6	ионы $\text{NH}_4$ , мг/л	0,11
7	нитриты, мг/л	0,01-0,15
8	нитраты, мг/л	2,65
9	жесткость, моль/л	
10	хлориды, мг/л	71
11	сульфаты, мг/л	281
12	сухой остаток, мг/л	741
13	железо, мг/л	0,11
14	взвешенные вещества, мг/л	1,5-3,4
15	БПК <sub>5</sub> , мгО <sub>2</sub> /л	1,8-2.15

### 5.3. Выбор оптимальной структуры тепловых сетей

**Актуальность.** Проектирование, строительство и эксплуатация тепловых сетей осуществляются в условиях изменяющейся тепловой нагрузки, параметров и режимов их работы под воздействием многочисленных внешних и внутренних факторов.

Первым этапом проектирования системы теплоснабжения новых районов является выбор схемы теплоснабжения, структуры и трассы тепловой сети от источника тепла до потребителей. Этот этап оказывает определяющее влияние на строительство и функционирование тепловых сетей в целом. Оптимизация процесса выбора структуры и трассы тепловой сети играет важнейшую роль в снижении финансовых и материальных затрат на сооружение и последующую эксплуатацию сети.

При этом в силу особых климатических условий нашего региона и значительной протяженности тепловых сетей вопрос энергосбережения в них стоит особенно остро. К сожалению, современные научные разработки обходят стороной эту важную тему: не уделяется внимания оптимизации тепловых потерь трубопроводами, почти не изменилась за 50 лет методика проведения испытаний тепловых сетей.

Вопрос энергосбережения должен ставиться в двух направлениях: 1) на стадии проектирования - выбор оптимальных нормативных тепловых потерь и надежной конструкции тепловой изоляции; 2) в процессе эксплуатации - обеспечение контроля состояния тепловой изоляции в целях поддержания ее теплозащитных свойств достаточно продолжительное время.

Таким образом, определение оптимальной структуры тепловых сетей с учетом вопросов энергосбережения является актуальной научно-технической задачей.

**Цель исследования.** Разработка метода выбора оптимальной структуры тепловой сети на основе их технико-экономических характеристик и с учетом вопросов энергосбережения.

**Задачи исследования.** Для достижения указанной цели решаются следующие задачи исследования:

- разработка математической модели системы теплоснабжения, которая позволит сформулировать и решить задачу оптимизации характеристик и параметров системы теплоснабжения по энергетическим и экономическим показателям;
- разработка методов оптимизации трассы тепловой сети по нескольким критериям одновременно;
- проведение анализа факторов (конструктивных, климатических, экономических и эксплуатационных), влияющих на теплопотери в окружающую среду

в тепловых сетях и выбор материала и конструкции тепловой изоляции.

**Ожидаемые результаты:**

- разработка нового подхода к выбору оптимальной трассы прокладки тепловых сетей, позволяющего производить оптимизацию трассы одновременно по нескольким критериям. Разработанные методики позволяют выделить ключевые точки прокладки тепловой сети и соединяющие их участки;

- решение задачи планирования структуры тепловых сетей с учетом затрат на сооружение сетей. Предложены целевые функции, позволяющие проводить оптимизацию структуры тепловых сетей по дисконтированным доходам, полученным от потребителей тепла, по общей прибыли, а также по доходности инвестированного капитала;

- разработка метода, позволяющего получать множество трасс тепловой сети, близких к оптимальной и существенно отличающихся друг от друга. Несколько вариантов тепловой сети получаются посредством последовательного преобразования одного имеющегося решения в другое и последующего отбора лучших трасс;

- разработка методики мониторинга тепловых потерь на основе математической модели теплогидравлического процесса течения жидкости в трубопроводе.

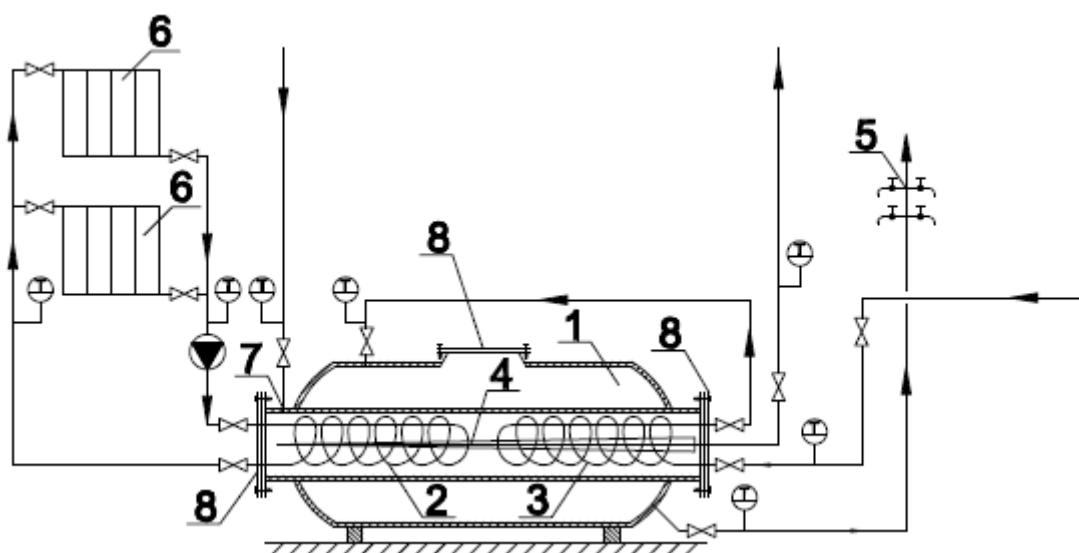
**Практическое значение и реализация результатов.** Разработанные методы расчета и оптимизации структуры тепловой сети могут быть использованы при проектировании систем теплоснабжения, а также в производственной практике теплоснабжающих предприятий.

Полученные результаты могут быть использованы для обоснования выбора трассы тепловой сети, а также для определения экономической целесообразности подключения потребителей к системе центрального теплоснабжения или строительства локальных котельных.

Проведение работ по оптимизации теплового и гидравлического режимов системы теплоснабжения повысит энергоэффективность и надежность ее функционирования при обеспечении необходимого качества тепловой энергии, которая отпускается потребителям.



#### 5.4. ТРЕХКОНТУРНЫЙ ТЕПЛООБМЕННИК ЗМЕЕВИКОВОГО ТИПА С РАВНОМЕРНЫМ ОТБОРОМ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ ДЛЯ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ И ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ



1 – теплообменная емкость; 2 – нагревательный змеевиковый контур системы отопления; 3 – нагревательный змеевиковый контур системы горячего водоснабжения; 4 – конический всасывающий перфорированный патрубок; 5 – потребитель системы горячего водоснабжения; 6 – потребитель системы отопления; 7 – тангенциально (по касательной) присоединенный патрубок входа первичного теплоносителя.

Использование трехконтурного теплообменника змеевикового типа с равномерным отбором теплоносителя для систем отопления и горячего водоснабжения на индивидуальных тепловых пунктах (ИТП) позволит:

- более полно использовать тепловую энергию от сжигаемых на источниках теплоты (котельных) первичных энергоносителей;
- сэкономить топливно-энергетические ресурсы для ГВС или систем отопления;
- за счет уменьшения использования топливно-энергетических ресурсов уменьшить объем вредных выбросов.

## **РАЗДЕЛ 6. ОБУЧЕНИЕ РАБОЧИМ ПРОФЕССИЯМ**

## **ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА СТУДЕНТОВ**

Трудоустройство является самым очевидным критерием оценки деятельности высших учебных заведений как производителя квалифицированных специалистов, потому создание эффективной системы трудоустройства выпускников - одно из приоритетных направлений работы Донбасской национальной академии строительства и архитектуры. Эта работа осуществляется согласно «Методике процесса содействия трудоустройству выпускников», которая отвечает требованиям Системы Менеджмента Качества, которое введено у Академии, и стандарта ISO 9000. Следует отметить, что решение вопроса трудоустройства должно осуществляться на основе изучения мирового опыта взаимодействия высших учебных заведений с ведущими предприятиями строительной индустрии.

С этой целью в консорциуме с Вильнюсским техническим университетом им. Гедеминаса и фирмой Кнауф, Донбасская национальная академия строительства и архитектуры участвовала в конкурсе в пределах европейской программы TEMPUS TESIS за темой “Служба планирования карьеры”. Проектом предусмотрено разработка механизма взаимодействия университетов и предприятий-работодателей, который будет способствовать усовершенствованию системы профессионально практической подготовки студентов и организации службы планирования карьеры в высших учебных заведениях.

### **УЧЕБНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЦЕНТР КНАУФ - ДОННАСА**

Совместная деятельность Донбасской национальной академии строительства и архитектуры с ведущим мировым производителем строительных материалов международной группой Кнауф позволило открыть на базе академии в 2002 году учебный центр Кнауф-ДонНАСА по современным технологиям отделки интерьеров и экстерьеров зданий. Учебный центр оснащен необходимой технической литературой и нормативными документами, а также самыми современными строительными машинами, инструментами и приспособлениями, что позволяет сотрудникам учебного центра на высоком профессиональном уровне учить студентов и строителей технологиям монтажа гипсокартонных конструкций, устройства фасадных и штукатурных систем, сборных и наливных полов с применением материалов фирмы Кнауф. Благодаря участию в 19 региональных строительных выставках студенты академии ежегодно имеют возможность ознакомиться с современными достижениями в строительстве.



Участие учебного центра Кнауф-ДонНАСА в строительных выставках

Основным принципом организации работы центра является самокупаемость. Средства, которые поступают, тратятся на обеспечение учебного процесса и развитие материальной базы. Кроме профессионально практической подготовки студентов, центр занимается подготовкой, переподготовкой и повышением квалификации сотрудников строительных фирм Донбасского региона и мастеров профессионально-технических училищ, в которых ведется обучение рабочим профессии «Монтажник гипсокартонных конструкций». Мастера ПТУ проходили переподготовку в течение двух лет по изучению и освоению профессиональных навыков по современным технологиям отделки зданий, большинство из них аттестованы по квалификации «Монтажник гипсокартонных конструкций 5-6 разрядов». Повышение квалификации в центре проводится для рабочих специальностей, мастеров и прорабов, менеджеров из продажи продукции фирмы «Кнауф» и дизайнеров-архитекторов по следующим курсам:

- комплектные системы сухого строительства фирмы Кнауф;
- изготовление и монтаж гипсокартонных конструкций криволинейной формы;
- технология нанесения гипсовых штукатурок фирмы Кнауф с использованием машин ПФТ;

За двенадцать лет было проведено 172 выездных семинару, прошли учебы три тысячи человек по разным учебным программам Кнауф, более 5 тысяч студентов получили возможность прослушать курсы лекций по комплектным и штукатурным системам Кнауф.

В программе спецкурса для студентов специальности «Промышленное и гражданское строительство» включен раздел по системам сухого строительства Кнауф.

Таким образом, достигается как последующая популяризация материалов и технологий Кнауф, так и основная цель академии - усовершенствование подготовки специалистов для предприятий строительной области.



Практические занятия по технологии утепления фасадов зданий



Семинар по отделочным работам с использованием машин Кнауф-ПФТ

Учебный центр посещал Николаус Кнауф, который является совладельцем и управляющим компаньоном международной группы Кнауф. Николаус Кнауф подчеркнул эффективность и актуальность сотрудничества высших учебных заведений с предприятиями строительной индустрии. Под руководством механика завода Кнауф-ПФТ господина Роланда Келлера мастера учебного центра прошли подготовку по обслуживанию и эксплуатации штукатурных машин ПФТ.

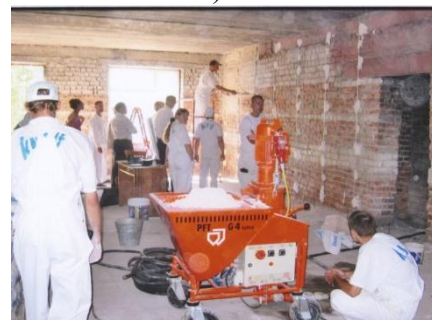
а)



б)



в)



а) приезд Николауса Кнауфа совладельца и управляющего компаньона международной группы Кнауф; б) приезд господина Роланда Келлера механика завода Кнауф-pft; в) проведение практических семинаров





Выполнения работ на строительных объектах комплекса академии

Выпускники учебного центра сделали большой вклад в развитие материальной базы академии. В первую очередь это связано с капитальным

ремонт учебных корпусов и общежитий, реконструкцией и введением в эксплуатацию 5 учебного корпуса, реконструкции внутреннего двора I учебного корпуса, студенческих общежитий.

### **УЧЕБНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЦЕНТР “ПРОФЕССИЯ”**

Учебно-производственный центр “Профессия” является крупнейшим центром Донбасской национальной академии строительства и архитектуры, который занимается профессионально практической подготовкой студентов.

Академия уделяет значительное внимание подготовке высококвалифицированных рабочих строительных профессий, которые владеют знаниями, навыками и опытом работы с современными материалами и технологиями. В процессе формирования специалиста-профессионала важнейшую роль играет профессионально трудовое воспитание студентов, сущность которого заключается в привлечении их к профессионально трудовой деятельности и связанным с ней социальным функциям в соответствии со специальностью и уровнем квалификации. Профессионально трудовое воспитание студентов выступает в академии как специально организованный и контролируемый процесс, связанный с овладением специальностью и воспитанием профессиональной этики.

В учебно-производственном центре проводится курсовая учеба по профессиям “маляр”, “штукатур”, “плиточник”, “каменщик”, на которые академия получила лицензии. Кроме этого лицензия позволяет проводить подготовку по профессиям рабочих “монтажник гипсокартонных систем”, “электросварщик” и “газосварщик”, “монтажник санитарно-технических систем и оборудования”, «Монтажник алюминиевых и металлопластиковых конструкций».

По окончании учебы студентам выдают свидетельства государственного образца по приобретению профессии рабочего и удостоверение на право выполнения работ повышенной опасности, к которым относятся вышеупомянутые профессии.

Процесс учебы состоит из двух частей: теоретической и практической. В теоретической части значительное внимание уделяется технологии выполнения работ с использованием современных материалов. Практическая часть дает возможность ученикам овладеть навыками самостоятельной работы.



Выполнения работ на реальных объектах строительства академии

## УЧЕБНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЦЕНТР “СВАРОЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ”

Лаборатория сварочных технологий и сварных соединений была организована в 1975-1976 годах после создания самостоятельного Макеевского инженерно-строительного института, первоначально как учебная лаборатория площадью 180 м<sup>2</sup>.

В связи с реорганизацией института, для получения лицензии на подготовку рабочих сварочных профессий, лаборатория была расширена (учебный класс на 50 мест) и доукомплектована сварочным оборудованием и аппаратурой:

- сварочным постом для ручной дуговой сварки и шестью кабинками для практической подготовки сварщиков;
- сварочным постом для автоматической сварки под флюсом;
- сварочным постом для сварки полуавтоматом порошковой проволокой;
- сварочным постом для газовой сварки;
- постом для ручной газовой резки;
- сварочным постом для ручной сварки плазмотроном

В июне 2006 года была получена лицензия на обучение сварочным профессиям в количестве:

- 15 человек- электросварщиков;
- 15 человек- газосварщиков.





### **УЧЕБНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЦЕНТР «ДАК-ДОННАСА»**

Учебно-производственный центр "Дак-ДонНАСА" открыт 1 марта 2003 года на базе кафедры "Водоснабжение и водоотведение".

Основной целью его создания является учеба слушателей:

- современным передовым технологиям монтажа пластиковых систем отопления, холодного и горячего водоснабжения, канализации производства фирмы "ДАК", а также ознакомления с продукцией других ведущих производителей;
- пользованию оборудованием и материалами, которые обеспечивают надлежащее качество и высокую производительность работ;
- ознакомление с основными физико-химическими и физико-механическими свойствами материалов и комплектующих.

Общая площадь учебных аудиторий, искусных и санитарно бытовых помещений центра составляет круг 150 кв. м.

Создание такого центра на базе Донбасской национальной академии строительства и архитектуры имеет ряд преимуществ:

- возможность быстрого получения необходимой и более полной информации, предоставленной центром;

- обучение проводят специалисты, кандидаты технических наук в области водоснабжения и водоотведения, которые имеют высокую теоретическую подготовку и большой практический опыт работы;

- ДонНАСА известна не только в странах СНГ, но и получила международное признание по качеству и уровню подготовки инженеров-строителей.



Монтаж ветки водовода коттеджного городка «Хорошово» в г Донецк

Центр создавался совместными усилиями фирмы "ДАК" (Донецк) и Донбасской национальной академией строительства и архитектуры. Специалисты фирмы "ДАК" предоставили инструменты и оборудование для проведения учебных и практических работ центра, а также рекламную и методическую литературу.

Средства, которые поступают, тратятся на обеспечение учебного процесса и развитие материальной базы. Для этого организована бригада из студентов II, III, V курсов природоохранного института, которая выполняет ремонтно-строительные работы в академии. В учебно-производственном центре прошли полную практическую и теоретическую подготовку представители строительных фирм и предприятий Донецкой и Луганской областей и студенты академии.

**Проректор по научной работе**

**В.Ф. Мущанов**