

Международный салон  
**КОМПЛЕКСНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ - 2012**  
22-25 мая, Москва

**Новые  
экологически безопасные  
технологии малоэтажного  
строительства**

**Паршуков Владимир Иванович**

**В рамках выполнения работ по ФЦП Министерства образования и науки РФ**



ООО НПП «Донские технологии»

346400, Россия, Ростовская обл., г. Новочеркасск, ул. Целинная 3

Тел./факс (8635)22-76-06

email: v\_parshukov@mail.ru, web site : [www.don-tech.ru](http://www.don-tech.ru)

## Новые экологически безопасные технологии малоэтажного строительства

Малоэтажное строительство – приоритетное направление деятельности Правительства РФ



*«Основная причина, вызывающая напряжение социально-политического состояния общества высокие тарифы на энергоресурсы, значительные финансовые издержки россиян на удовлетворение своих потребностей в тепле и электрической энергии.»*

*Это не только изменение образа жизни и создание другой среды для проживания, это изменение жизненных потенциалов. Эта задача является главной для реализации не только государственных проектов, но и для изменения ситуации в стране в целом.»*

**В.В.Путин**



# Новые экологически безопасные технологии малоэтажного строительства

## Малоэтажное строительство



Премьер-министр Российской Федерации Владимир Путин, заявил, что доля такой недвижимости уже к **2015** году будет доведена до **60%** (что составляет около **54 млн м<sup>2</sup> в год**).



Строительство малоэтажных зданий позволяет быстро вводить жилье в эксплуатацию, обеспечивает независимыми источниками жизнеобеспечения, например, в области тепло- или водоснабжения. К тому же, при строительстве малоэтажных зданий применение новых энергосберегающих строительных технологий намного проще. **Комфортность проживания** в таких зданиях повышенная, и даже существует возможность увеличения жилой площади дома.





# Новые экологически безопасные технологии малоэтажного строительства

## Малоэтажное строительство. Проблемы

- **Отсутствуют** высокоэффективные промышленные технологии, позволяющих в кратчайшие сроки сделать техническое перевооружение в области современного малоэтажного строительства.
- **Отсутствует** индустрия современного малоэтажного массового домостроения.
- В наличии **несовершенство** законодательства и бюрократия.
- Сегодняшнюю стоимость жилья подавляющее число граждан **платить не может**.
- Часто отсутствует возможность проведения инженерных систем: дорог, электричества, газификации, водоснабжения.
- Строительные материалы **не соответствуют** экологическим нормам и нормам безопасности.



## Новые экологически безопасные технологии малоэтажного строительства

*«... По данным Всемирной организации Здравоохранения (ВОЗ), экологически зависимая смертность в Российской Федерации достигла 18-20%.... Мы вымираем потому, что не наводим порядок в своем собственном доме...»*

В.В. Путин

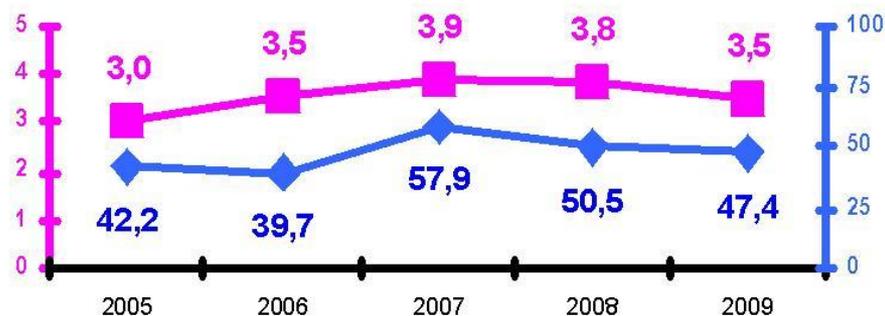


*«... Внедрение комплексных технологий, включая переработку отходов, сдерживается не только несовершенством финансовых, правовых и организационных механизмов, но главное, отсутствием перспективных разработок и технологий в данной сфере деятельности...»*

Д.А. Медведев

# Новые экологически безопасные технологии малоэтажного строительства

Динамика образования и утилизации отходов производства и потребления в Российской Федерации в 2002-2009 гг.



—■— объем образования отходов, млрд. т  
—◆— использовано и обезврежено отходов, %

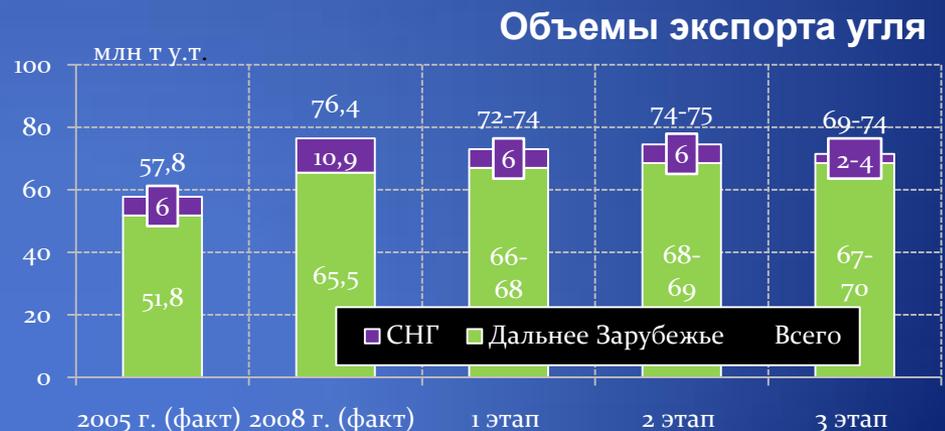
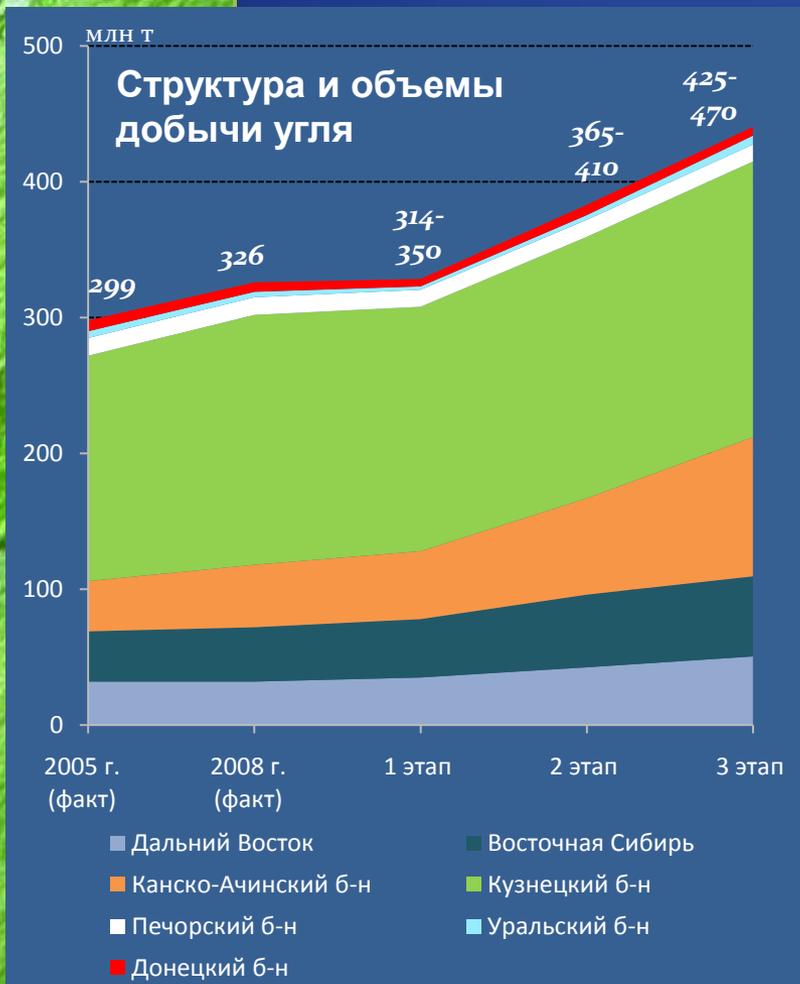


## Три шага к утилизации отходов



# Новые экологически безопасные технологии малоэтажного строительства

## Прогнозная оценка развития угольной промышленности (по данным Министерства энергетики РФ)



1 этап – до 2013 - 2015 гг.; 2 этап – до 2020 – 2022 гг.; 3 этап – до 2030 г.

# Новые экологически безопасные технологии малоэтажного строительства

## Балансовые запасы и прогнозные ресурсы по геолого-промышленным районам Восточного Донбасса, млн. т.



	Всего ресурсы	Балансовые запасы по категориям		Прогнозные ресурсы	
		A+B+C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	Всего	в т.ч. P <sub>1</sub>
Миллеровский	6 161	-	1 130	5031	975
Каменско-Гундоровский	2 625	768	557	1 300	65
Белокалитвенский	914	172	18	724	42
Тацинский	559	201	26	332	3
Краснодонский	1 205	131	-	1 074	-
Гуково-Зверевский	3 456	1 596	300	1 560	146
Сулино-Садкинский	2 897	1 292	148	1 457	673
Шахтинско-Несветаевский	3 674	1 898	802	974	185
Задонский	1820	461	8	1 351	-
Цимлянский	908	-	-	908	-
Итого	24 219	6 519	2 989	14711	2 089

## Распределение шахт Восточного Донбасса по величине производственной мощности

Количество и мощности шахт	Группы производственных мощностей шахт, тыс. т						Всего
	До 300	301-600	601-900	901-1200	1201-1500	Более 1500	
Количество, шт	3	10	5	3	1	0	22
Суммарная мощность, тыс. т	730	4650	3400	3350	1500	0	13630
%	5,5	34	25	24,5	11	0	100

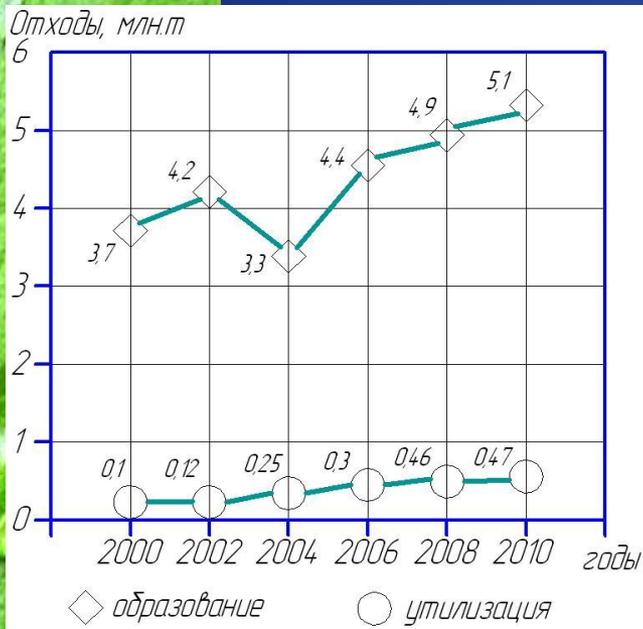
# Новые экологически безопасные технологии малоэтажного строительства

Донские  
ТЕХНОЛОГИИ



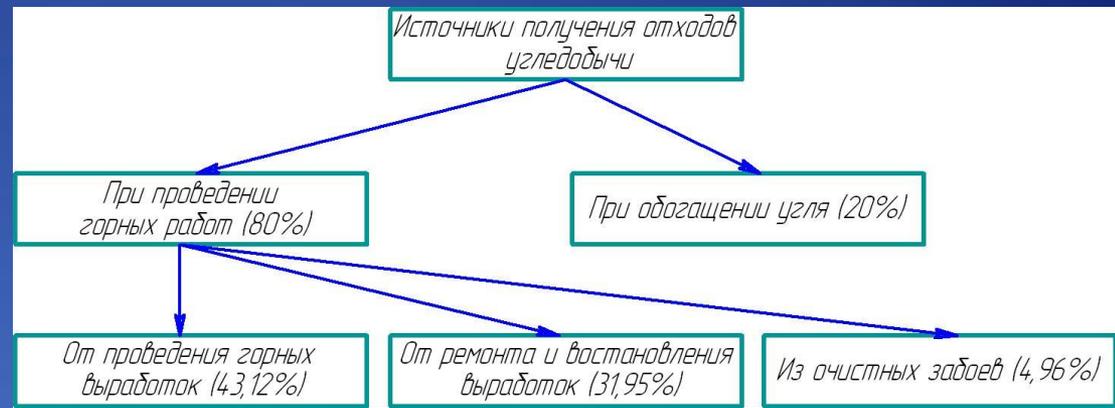
# Новые экологически безопасные технологии малоэтажного строительства

## Общие сведения об углепромышленных отходах РО



Динамика накопления и утилизации углепромышленных отходов на территории Ростовской области

## Источники образования отходов угледобычи и их удельный вес в общем объеме образования на территории РО



## Распределение породных отвалов шахт и обогатительных фабрик Восточного Донбасса по объемам, %

Отвалы	Группа отвалов по объемам			
	очень мелкие (до 200 тыс.м <sup>3</sup> )	мелкие (200-1 100 тыс.м <sup>3</sup> )	средние (1 100-1 000 тыс. м <sup>3</sup> )	крупные (более 4000 тыс. м <sup>3</sup> )
Всего	25,2	30,8	25,8	18,2
В том числе:				
отвалы шахт	24,0	17,4	7,4	1,2
отвалы ОФ	1,2	13,4	18,4	17,0



# Новые экологически безопасные технологии малоэтажного строительства

## Терриконы





# Новые экологически безопасные технологии малоэтажного строительства

## Горелые отвалы угольных шахт в пределах углепромышленных районов Восточного Донбасса

Название районов	Общее количество отвалов	Горелые отвалы		Негорелые отвалы	
		количество	%	количество	%
Каменско-Гундоровский	48	44	92	4	8
Белокалитвинский	52	41	79	11	21
Гуково-Зверевский	96	49	51	47	49
Сулино-Садкинский	28	15	54	13	46
Шахтинско-Несветаевский	187	86	46	101	54
Краснодонецкий	21	19	90	2	10
Тацинский	4	3	75	1	25



# Новые экологически безопасные технологии малоэтажного строительства

## Основные перспективные направления использования углепромышленных отходов:

- строительная: щебень различного назначения, **портландцемент**, тяжелые заполнители для бетонов, закладочные материалы, **отошающие добавки для производства кирпича керамического, кирпич керамический, кирпич облицовочный**, бетонные изделия, **легкие заполнители для бетонов**;
- теплоизоляционная: **пеностекло**, керамзит, аглопорит, тонкое и супертонкое минеральное волокно;
- петролургическая: изделия каменного литья (бордюрный камень, **плитка облицовочная декоративная**, кислото- и щелочеупорные изделия различного назначения);
- керамическая: метлахская и облицовочная плитка, черепица, санитарно-технические изделия, канализационные и дренажные трубы, тонкая керамика;
- технологическая: фильтрующие материалы, тампонажные и буровые растворы, минеральное вяжущее, гипсовые вяжущие и изделия на их основе (гипсокартон, гипсоплита);
- адсорбционная: углеродные и минеральные адсорбенты и сульфоугли для водоподготовки, очистки промстоков от тяжелых металлов, ПАВ, фенолов, органических соединений, очистки и осветления соков и вин;
- энергетическая: тонкодисперсное вторичное топливо для пылевидного сжигания на ТЭС, брикетированное коммунально-бытовое топливо;
- агрохимическая: углегуминовые удобрения, раскислители почв, биологическая рекультивация почв, гидропонное овощеводство и цветоводство.



# Новые экологически безопасные технологии малоэтажного строительства

## Лабораторные образцы строительной продукции на основе техногенных отходов при добыче и переработке углей Восточного Донбасса

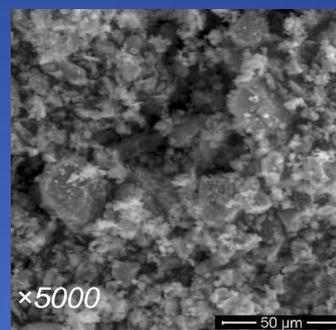
1) Лабораторные образцы портландцемента на основе: серия 1 – отходы гравитационного обогащения, серия 2 – зола-уноса ТЭС



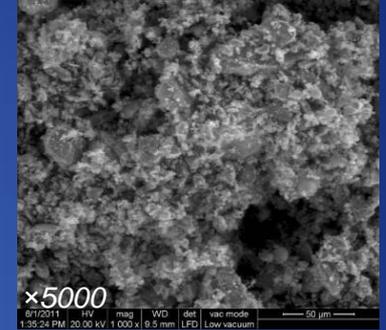
серии 1



серии 2



серии 1



серии 2

а) лепешки

б) микрофотографии образцов

**Таблица - Свойства синтезированных лабораторных образцов портландцемента**

Шихтовый состав смеси, мас. %	Удельная поверхность, см <sup>2</sup> /г	Предел прочности, МПа (28 суток)		Морозостойкость, циклов	Содержание СаОсв, %
		при сжатии	При изгибе		
Серия 1	2800	45,8	6,8	100	0,31
Серия 2	2700	38,1	5,6	85	0,76

# Новые экологически безопасные технологии малоэтажного строительства

Лабораторные образцы кирпича на основе отходов, образованных при добыче и переработке угля, предприятий ТЭК РО



Таблица – Свойства синтезированных лабораторных образцов кирпича на основе углеотходов

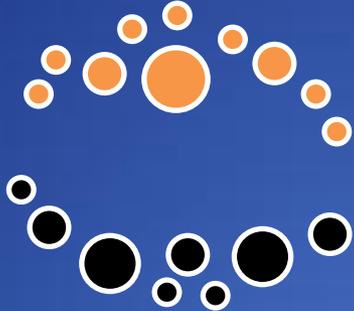
Шихтовый состав массы, мас. %	Предел прочности, МПа		Средняя плотность, кг/см <sup>3</sup>	Водопоглощение, %	Морозостойкость, Мрз	Коэффициент теплопроводности кладки в сухом состоянии λ, Вт/(м·°С)	Удельная эффективная активность естественных радионуклидов, Бк/кг
	при сжатии	при изгибе					
а) Отходы гравитационного обогащения – 30, глина 70	23,5	3,1	1850	16,8	59	св.0,24 до 0,36	250
б) Горелая шахтная порода – 30, глина – 70	24,3	3,3	1618	25,9	55	св.0,24 до 0,36	270
в) Негорелая шахтная порода – 30, глина 70	23,8	3,2	1713	20,1	58	св.0,24 до 0,36	260



# Новые экологически безопасные технологии малоэтажного строительства

## Технология сжигания твердого топлива с на тепловых электрических станциях

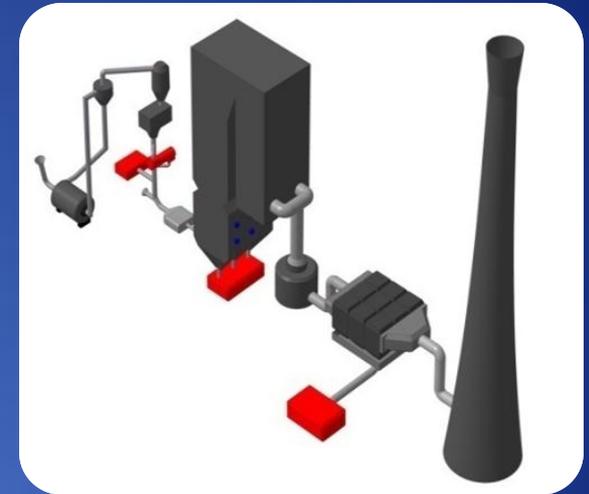
Наномодификатор



Угольная пыль



«Новое  
ТОПЛИВО»



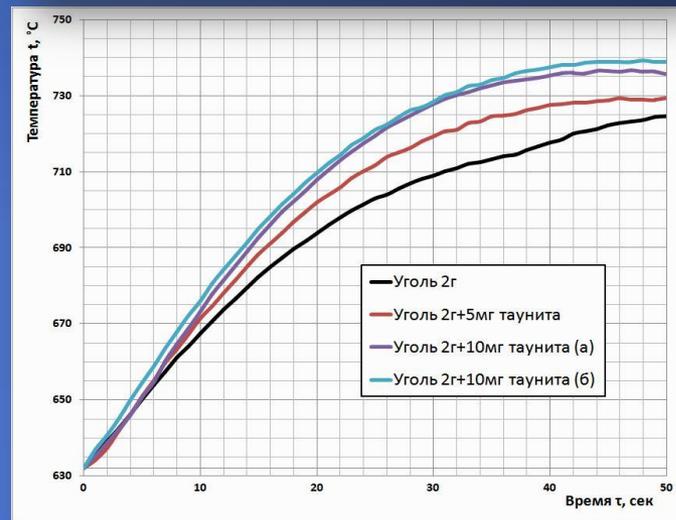
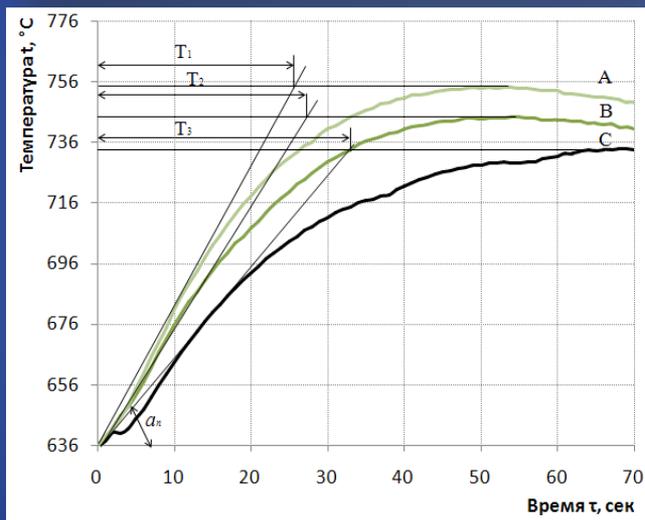
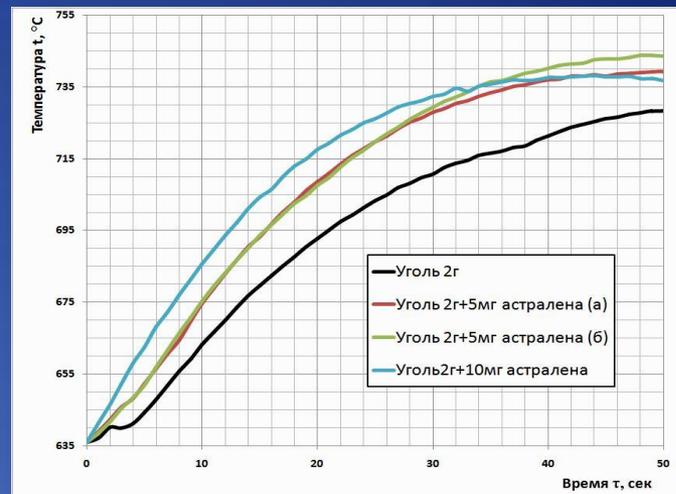
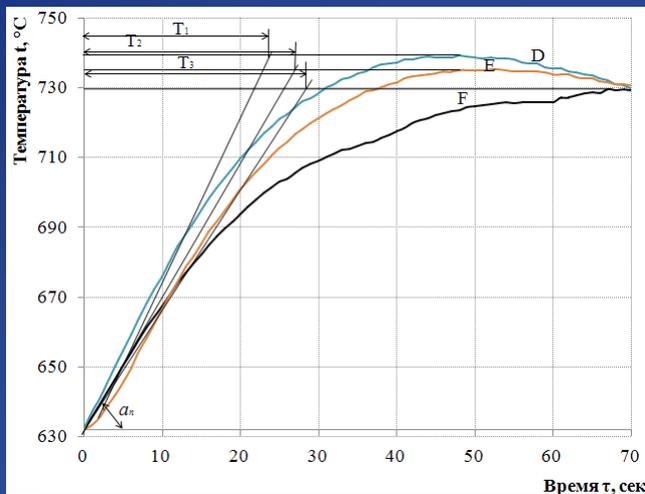
### Область применения результатов:

- тепловые электрические станции, работающие на твердом топливе;
- котельные установки промышленных производств и тепловых сетей;
- энергомашиностроительные заводы (ТКЗ, ЗиО, БКЗ, и т.д.);
- проектные организации (ТЭП) и инжиниринговые компании.



# Новые экологически безопасные технологии малоэтажного строительства

## Экспериментальные исследования по сжиганию образцов твердого топлива



# Новые экологически безопасные технологии малоэтажного строительства

## Предполагаемые эффекты от внедрения новой технологии сжигания твердого топлива



### Технологический

- Увеличение скорости горения топлива
- Более качественное выгорание топлива
- Снижение расхода топлива



### Экологический

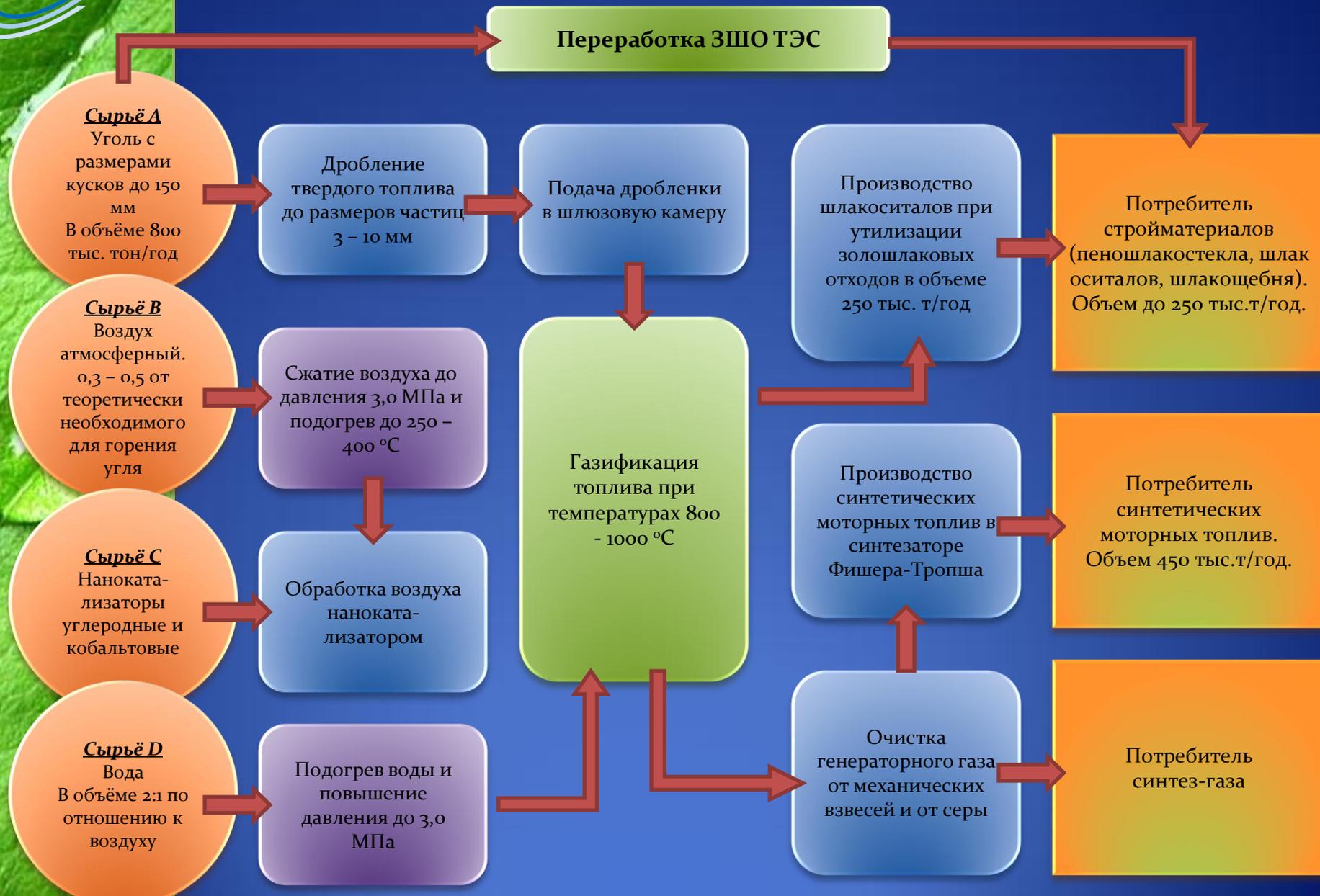
- Отказ от использования мазута и как следствие уменьшение вредных выбросов оксидов серы и азота



### Технико-экономический

- Увеличение КПД котлов и станции в целом
- Возможность более длительного использования оборудования
- Отказ от дорогостоящих «подсветочных» топлив

# Новые экологически безопасные технологии малоэтажного строительства



# Новые экологически безопасные технологии малоэтажного строительства

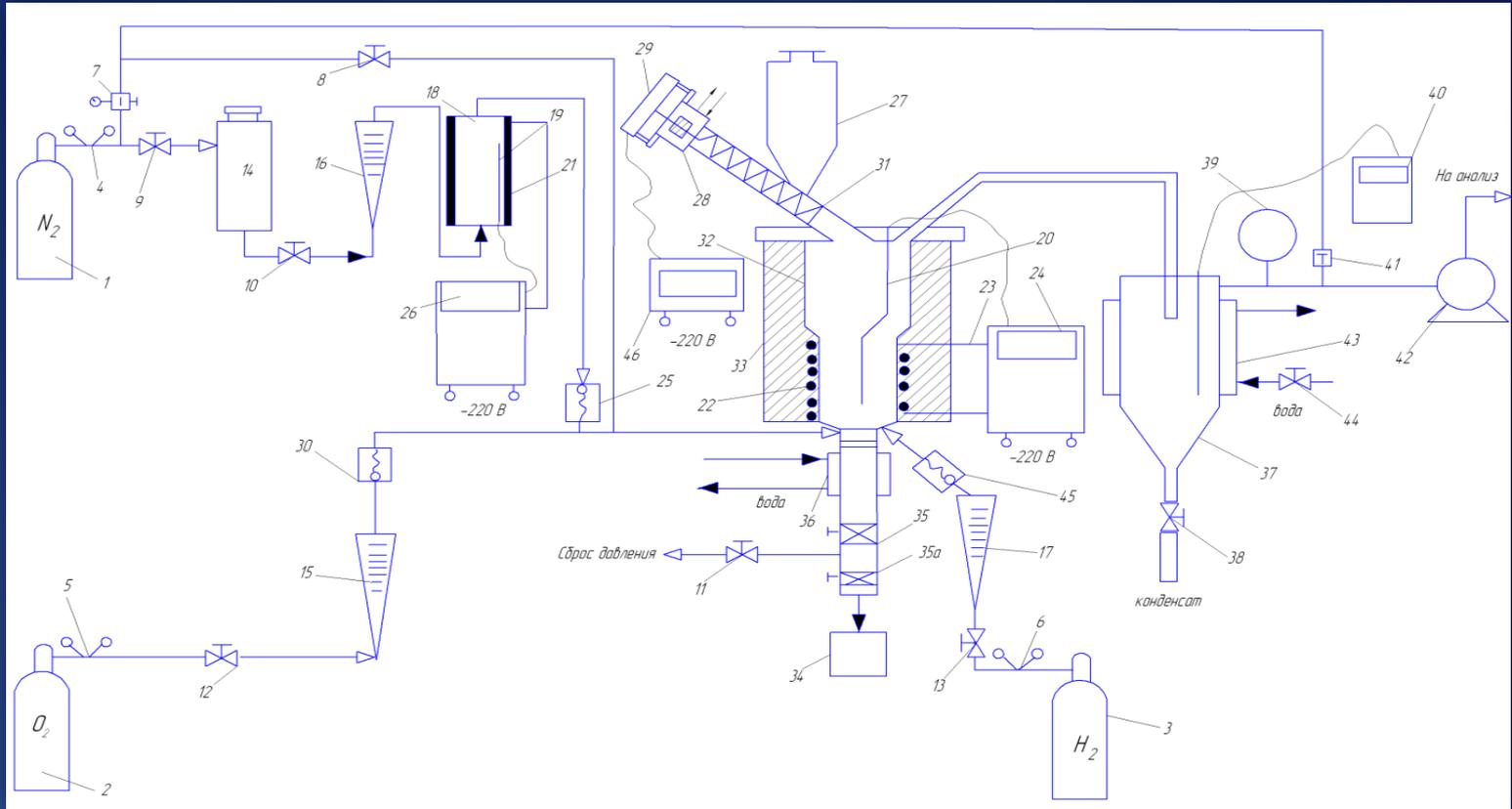


Рисунок – Схема лабораторного стенда газификации угля: 1-3 – газовые баллоны; 4-6 – редукторы; 7, 41 – регуляторы давления; 8-13, 38, 44 – запорные вентили; 14 – напорный бак; 15-17 – ротаметры; 18 – испаритель; 19, 20 – термопары; 21, 22 – нагревательные элементы; 23, 40 – регуляторы температуры; 24, 26 – блоки контроля и регулирования температуры; 25, 30, 45 – обратные клапаны; 27 – бункер загрузки угля; 28, 36, 43 – холодильники; 29 – редуктор; 31 – шнековое загрузочное устройство; 32 – газогенератор; 33 – изоляция; 34 – бункер золы; 35, 35а – краны; 37 – сепаратор – холодильник; 39 – манометр; 41 – регулятор давления; 42 – газовый счетчик; 46 – блок управления



# Новые экологически безопасные технологии малоэтажного строительства

## Золоотвалы ТЭС

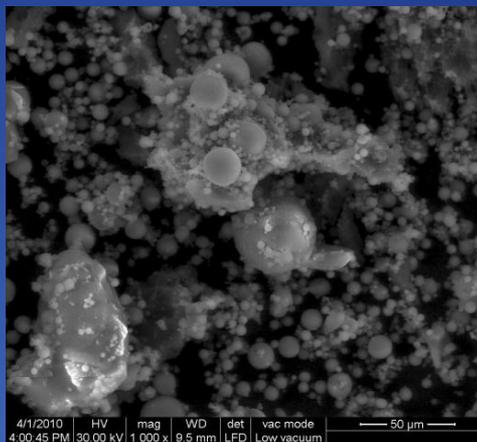




# Новые экологически безопасные технологии малоэтажного строительства

## Отходы переработки углей Восточного Донбасса – зола-уноса

Содержание элементов в расчете на оксиды	Величина, %
П.п.п.	Не более 5
SiO <sub>2</sub>	44,64
TiO <sub>2</sub>	0,97
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	24,74
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	9,89
CaO	2,34
MgO	1,56
K <sub>2</sub> O	3,77
Na <sub>2</sub> O	0,97
SO <sub>3</sub>	0,58
CaOсв	нет



Насыпная плотность, кг/м <sup>3</sup>	750- 900
Влажность, %	не более 1
Удельная поверхность, см <sup>2</sup> /г	не менее 1500
Остаток на сите № 008, % по массе	не более 15
Класс опасности для окружающей природной среды	V (безопасные)
Класс радиационной безопасности согласно ГОСТ 30108-94 и НРБ-99	I (Аэфф<=370 Бк/кг)

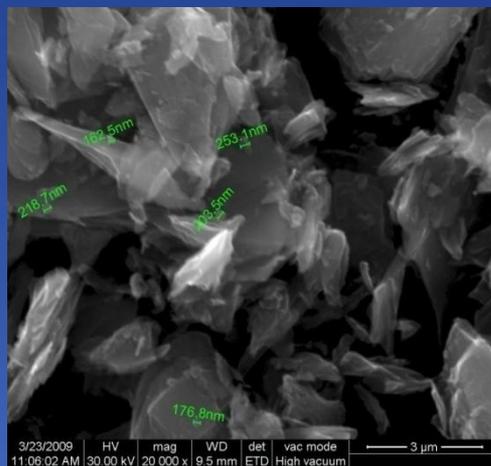
### Гранулометрический состав

Сито, мм	0,34	0,34-0,25	0,25-0,14	0,14-0,071	0,071
Фракция, %	1,76			98,24	

# Новые экологически безопасные технологии малоэтажного строительства

## Отходы переработки углей Восточного Донбасса – шлак

Содержание элементов в расчете на оксиды	Величина, %
П.п.п.	Не более 5
SiO <sub>2</sub>	55,03
TiO <sub>2</sub>	0,8
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	18,72
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	12,29
CaO	3,52
MgO	1,76
K <sub>2</sub> O	3,61
Na <sub>2</sub> O	1,78
SO <sub>3</sub>	0,79
CaOсв	нет



Насыпная плотность, кг/м <sup>3</sup>	1600
Истинная плотность, кг/м <sup>3</sup>	2850
Удельная поверхность, см <sup>2</sup> /г	не менее 1500
Класс опасности для окружающей природной среды	V (безопасные)
Класс радиационной безопасности согласно ГОСТ 30108-94 и НРБ-99	I (Аэфф<=370 Бк/кг)

### Гранулометрический состав

Сито, мм	10	5	2,5	1,25	0,63	0,315	0,14
Фракция, %	8	8	19	21,5	14,5	18	11

# Новые экологически безопасные технологии малоэтажного строительства

## Лабораторные образцы шлакоситаллов на основе шлаковых отходов ТЭС



1

шлак – 70%



2

шлак – 70%



3

шлак – 80%



4

шлак – 65%



5

шлак – 75%

№	Плотность, г/см <sup>3</sup>	Предел прочности, МПа		Диапазон рабочих температур, °С	Химическая стойкость:			Водопоглощение, %	Микротвердость, МПа	Ударная вязкость, кДж/м <sup>2</sup>	Удельная эффективная активность естественных радионуклидов, Бк/кг
		при сжатии	при изгибе		кислотостойкость, %		Щелочестойкость, %				
					в H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	в HCl					
1	2,845	450	75	-150÷500	98,5	90	85	0	13500	5,0	180±25
2	3,581	470	80	-150÷500	98,5	90	85	0	14500	5,0	180±25
3	3,013	460	75	-150÷500	98,5	90	85	0	14000	5,0	253±25
4	2,845	450	75	-150÷500	98,5	90	85	0	13500	5,0	240±25
5	2,845	450	75	-150÷500	98,5	90	85	0	13500	5,0	240±25



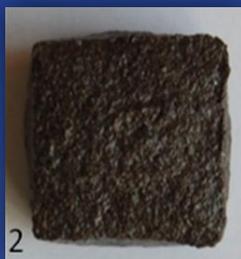
# Новые экологически безопасные технологии малоэтажного строительства

Лабораторные образцы пеношлакостекол на основе шлаковых отходов ТЭС



1

шлак – 70%



2

шлак – 50%



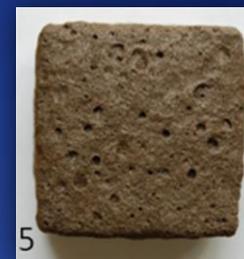
3

шлак – 70%



4

шлак – 30%



5

шлак – 70%



6

шлак – 60%



7

шлак – 70%



8

шлак – 50%



9

шлак – 70%



10

шлак – 50%



7



3



9



2



# Новые экологически безопасные технологии малоэтажного строительства

## Свойства синтезированных лабораторных образцов конструкционно-теплоизоляционного пеношлакостекла

№	Марка по плотности	Средняя плотность, кг/м <sup>3</sup>	Предел прочности, не менее МПа		Коэффициент теплопроводности, Вт/(м·К)	Водопоглощение по объему, %	Паропроницаемость, мг/(м·ч·Па)	Морозостойкость, циклов, не менее	Группа горючести	Удельная эффективная активность естественных радионуклидов, Бк/кг
			при сжатии	при изгибе						
1	350	351-400	4,0	0,7	0,081	1-10	0-0,2	100	НГ	142±24
2	550	551-600	7,5	1,0	0,12	1-10	0-0,2	100	НГ	162±20
3	400	401-450	4,5	0,75	0,083	1-10	0-0,2	100	НГ	124±20
4	500	501-550	7,0	0,9	0,11	1-10	0-0,2	100	НГ	162±20
5	450	451-500	5,0	0,8	0,085	1-10	0-0,2	100	НГ	142±24
6	500	501-550	7,0	0,9	0,11	1-10	0-0,2	100	НГ	142±24
7	550	551-600	7,5	1,0	0,12	1-10	0-0,2	100	НГ	162±20
8	450	401-450	5,0	0,8	0,085	1-10	0-0,2	100	НГ	142±25
9	300	301-350	3,5	0,6	0,08	1-10	0-0,2	100	НГ	162±20
10	600	601-650	8,0	1,1	0,135	1-10	0-0,2	100	НГ	142±24

# Новые экологически безопасные технологии малоэтажного строительства

## Свойства синтезированных лабораторных образцов гранулированного пеношлакостекла

№	Марка по насыпной плотности	Насыпная плотность, кг/м <sup>3</sup>	Марка по прочности	Коэффициент теплопроводности, Вт/(м·К)	Водопоглощение по объему, %	Морозостойкость, циклов, не менее	Группа горючести	Удельная эффективная активность естественных радионуклидов, Бк/кг
11	600	501-600	П200	0,15	1-5	50	НГ	142±24
12	450	401-450	П150	0,093	1-5	50	НГ	142±24
13	350	301-350	П100	0,083	1-5	50	НГ	142±24
14	250	201-250	П50	0,063	1-5	50	НГ	142±24



# Новые экологически безопасные технологии малоэтажного строительства

## Сравнительная характеристика теплоизоляционных материалов

Характеристика	Кирпич красный	Пенополиуретан	Пенополистирол	Плиты из минеральной ваты	Газобетон и пенобетон	Пеношлакостекло
Плотность, кг/м <sup>3</sup>	1200	40-80	20-150	50-125	300-1000	200-700
Коэффициент теплопроводности, Вт/(м·К)	0,52	0,029-0,041	0,04-0,06	0,06-0,07	0,13-0,47	0,04-0,1
Паропроницаемость, мг/(м·ч·Па)	0,11	0,05	0,05	0,38-0,60	0,23-,025	0,1
Стабильность размеров	отличная	изменяет размеры	дает усадку	удовлетворительная	отличная	отличная
Прочность на сжатие, кг/см <sup>2</sup>	50-150	-	0,05-1,0	-	8-50	7-85
Сопротивление непродолжительному воздействию тепла, °С	1300	180	100	250	450	750
Верхний температурный предел эксплуатации, °С	950	120	80	200	400	600

# Новые экологически безопасные технологии малоэтажного строительства

Продолжение

Характеристика	Кирпич красный	Пенополиуретан	Пенополистирол	Плиты из минеральной ваты	Газобетон и пенобетон	Пеношлакостекло
Стабильность при эксплуатации (разрушение от времени)	В сухом состоянии время эксплуатации неограничено	Через 10-15 лет наблюдается охрупчивание и разрушение материала		Через 5-10 лет наблюдается разрушение материала	В сухом состоянии время эксплуатации неограничено	Время эксплуатации неограничено
Экологическая безопасность материала	Экологически безопасен	При эксплуатации (особенно при повышенной влажности и температуре) имеет место выделение токсичных компонентов		При эксплуатации имеет место выделение опасных пылевых и газовых компонентов	Экологически безопасен	Экологически безопасен
Технологичность применения	Сочетается с любыми цементными растворами, пылится, клеится полимерными и неорганическими мастиками	Крепится гвоздями или полимерными мастиками		Крепится гвоздями, требует жесткого каркаса	Пилится, клеится полимерными и неорганическими мастиками, плохо штукатурится	Сочетается с любыми цементными растворами, пилится, клеится полимерными и неорганическими мастиками, отлично штукатурится



## Новые экологически безопасные технологии малоэтажного строительства

### ФЗ № 261 «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности»

Целью настоящего Федерального закона является создание правовых, экономических и организационных основ стимулирования энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

ФЗ основывается на принципах:

- 1) эффективное и рациональное использование энергетических ресурсов;
- 2) поддержка и стимулирование энергосбережения и повышения энергетической эффективности;
- 3) системность и комплексность проведения мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности;
- 4) планирование энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

# Новые экологически безопасные технологии малоэтажного строительства

## Действующая нормативная база РФ

### Тепловая защита зданий



#### СНиП 23-02-2003

Настоящие строительные нормы и правила устанавливают требования к энергоэффективности зданий

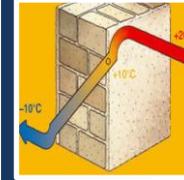
- **ГОСТ 26254-84** Здания и сооружения. Методы определения сопротивления теплопередаче
- **ГОСТ 3166-2003** Конструкции ограждающие зданий и сооружений. Метод калор-кого определения коэффициента теплопередачи

### Энергоэффективность зданий



- **ГОСТ Р EN 15217** Энергоэффективность зданий. Методы выражения энергетических характеристик зданий и сертификация энергопотребления зданий
- **ГОСТ Р EN 15459** Энергоэффективность зданий. Методика экономической оценки энергетических систем в зданиях
- **ГОСТ Р EN 15316** Системы отопления в зданиях

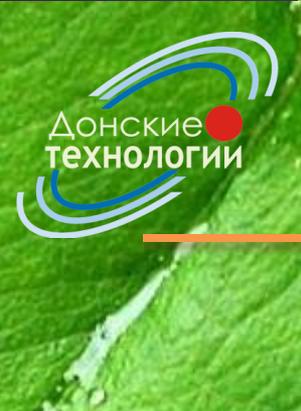
### Материалы и изделия



#### ГОСТ Р EN 1602

Материалы теплоизоляционные строительные. Определение удельного веса

- **ГОСТ Р EN 15232** Энергетические характеристики зданий. Влияние автоматизации, средств управления зданий
- **ГОСТ Р EN 12091** Материалы теплоизоляционные строительные. Определение характеристик при изменяющихся условиях мороз-оттепель



# Новые экологически безопасные технологии малоэтажного строительства

## Требования к потреблению энергии зданиями различного класса энергоэффективности

Обозначение класса	Наименование класса энергетической эффективности	Величина отклонения расчетного (фактического) значения удельного расхода тепловой энергии на отопление здания от нормативного, %	Рекомендуемые мероприятия органами администрации субъекта РФ
<b>Для новых и реконструируемых зданий</b>			
<b>Очень высокий</b>	<b>A+</b>	ниже -60	Экономическое стимулирование
	<b>A</b>	от -45 до -59,9	
<b>Высокий</b>	<b>B++</b>	от -35 до -44,9	То же
	<b>B+</b>	от -25 до -34,9	
	<b>B</b>	от -10 до -24,9	
<b>Нормальный</b>	<b>C</b>	от +5 до -9,9	—
<b>Для существующих зданий</b>			
<b>Пониженный</b>	<b>D</b>	от +5,1 до +50	Желательна модернизация здания после 2020 года
<b>Низкий</b>	<b>E</b>	более +50	Необходимо немедленное утепление здания

# Новые экологически безопасные технологии малоэтажного строительства

## Требования к потреблению энергии зданиями различного класса энергоэффективности

Индекс энергоэффективности		Годовое удельное потребление кВт ч./м <sup>2</sup>	
		тепло	электроэнергия
A		< 45	< 50
B		46 - 65	51 - 65
C		66 - 85	66 - 75
D		86 - 105	76 - 85
E		106 - 125	86 - 95
F		126 - 145	96 - 105
G		> 146	> 105

# Удельные нормы потребления энергии на отопление и вентиляцию малоэтажными зданиями

Отапливаемая площадь, м <sup>2</sup>	Действующий норматив, кВт·ч/м <sup>2</sup> в год			Нормируемое значение, кВт·ч/м <sup>2</sup> в год, устанавливаемое								
				с 2011 г.			с 2016 г.			с 2020 г.		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
<b>60 и менее</b>	140	-	-	119	-	-	98	-	-	84	-	-
<b>100</b>	125	135	-	106	115	-	87,5	94,5	-	75	81	-
<b>150</b>	110	120	130	93.5	102	110.5	77	84	91	66	72	78
<b>250</b>	100	105	110	85	89	93.5	70	73,5	77	60	63	66
<b>400</b>	-	90	95	-	76.5	81	-	63	73,5	-	54	57
<b>600</b>	-	80	85	-	68	72	-	56	59,5	-	48	51
<b>1000 и более</b>	-	70	75	-	59.5	64	-	49	52,5	-	42	45

# Новые экологически безопасные технологии малоэтажного строительства

## Малоэтажное строительство

При строительстве энергоэффективных домов, применимы различные материалы и технологии, снижающие тепловые потери, к примеру, каркасные и полноторные дома, объемно-модульное деревянное домостроение, с применением пено- и газобетона.

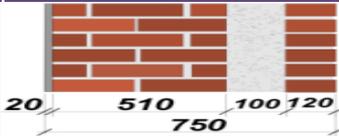
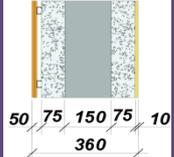
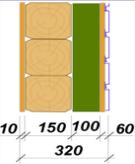
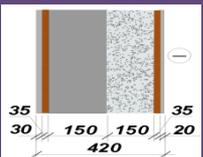


Наиболее приоритетным являются кирпичные дома, хорошо утепленные пеностеклом, что обеспечивает технологию «термос» - внутри теплоемкая масса, снаружи экологически чистый не горючий утеплитель.



# Новые экологически безопасные технологии малоэтажного строительства

## Сравнение стеновых конструкций

№ п/п	Конструкция стены	Толщина	Сопротивление теплопередаче	Потребление энергии за отопительный период	Относит. продолж-ть возведения	Относит. стоимость 1 м <sup>2</sup>	Коэф-т приведенной стоимости
		мм	м <sup>2</sup> ·К/Вт	кВт·ч	день	руб.	
1	<p>Кирпич</p> 	750	3,46	25640	47	10412	1,00
2	<p>Пенопол. опалубка</p> 	360	4,05	24338	64	6949	0,67
3	<p>Брус с утеплением</p> 	320	3,46	25640	53	5160	0,5
4	<p>Система «Velox»</p> 	420	4,37	23779	47	6047	0,58



# Новые экологически безопасные технологии малоэтажного строительства

## Конструктивные решения ограждающих конструкций стен

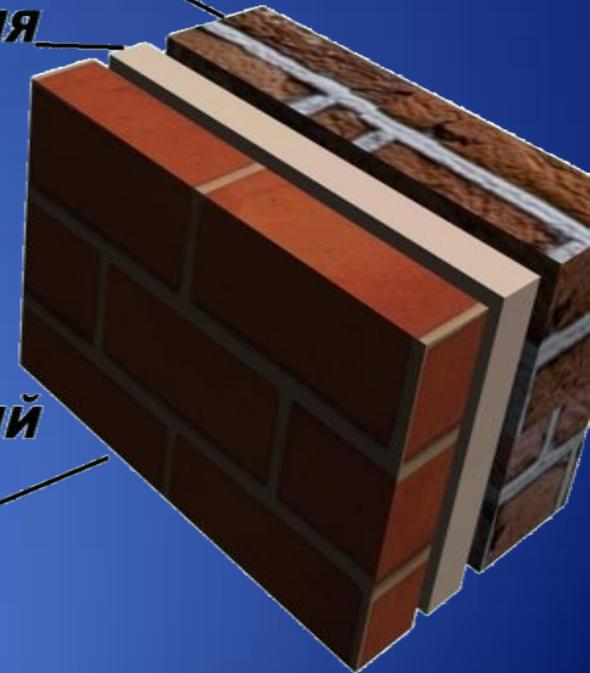
В качестве теплоизоляционного материала могут использоваться следующие: каменная вата, пенополистирол, пенополиуретан, пеностекло и др.

**Предпочтительными** являются каменная вата и пеностекло за счет негорючести и нетоксичности.

**Бутовый кирпич**

**Теплоизоляция**

**Облицовочный кирпич**





# Новые экологически безопасные технологии малоэтажного строительства



## В состав коттеджного поселка входят:

- Типовые жилые дома с энергосберегающими технологиями (тепловыми насосами и солнечными нагревателями, фотопреобразователями и индивидуальными ветрогенераторами);
- тепличный комплекс;
- автономные системы энергоснабжения, теплоснабжения, водоснабжения и водоотведения.



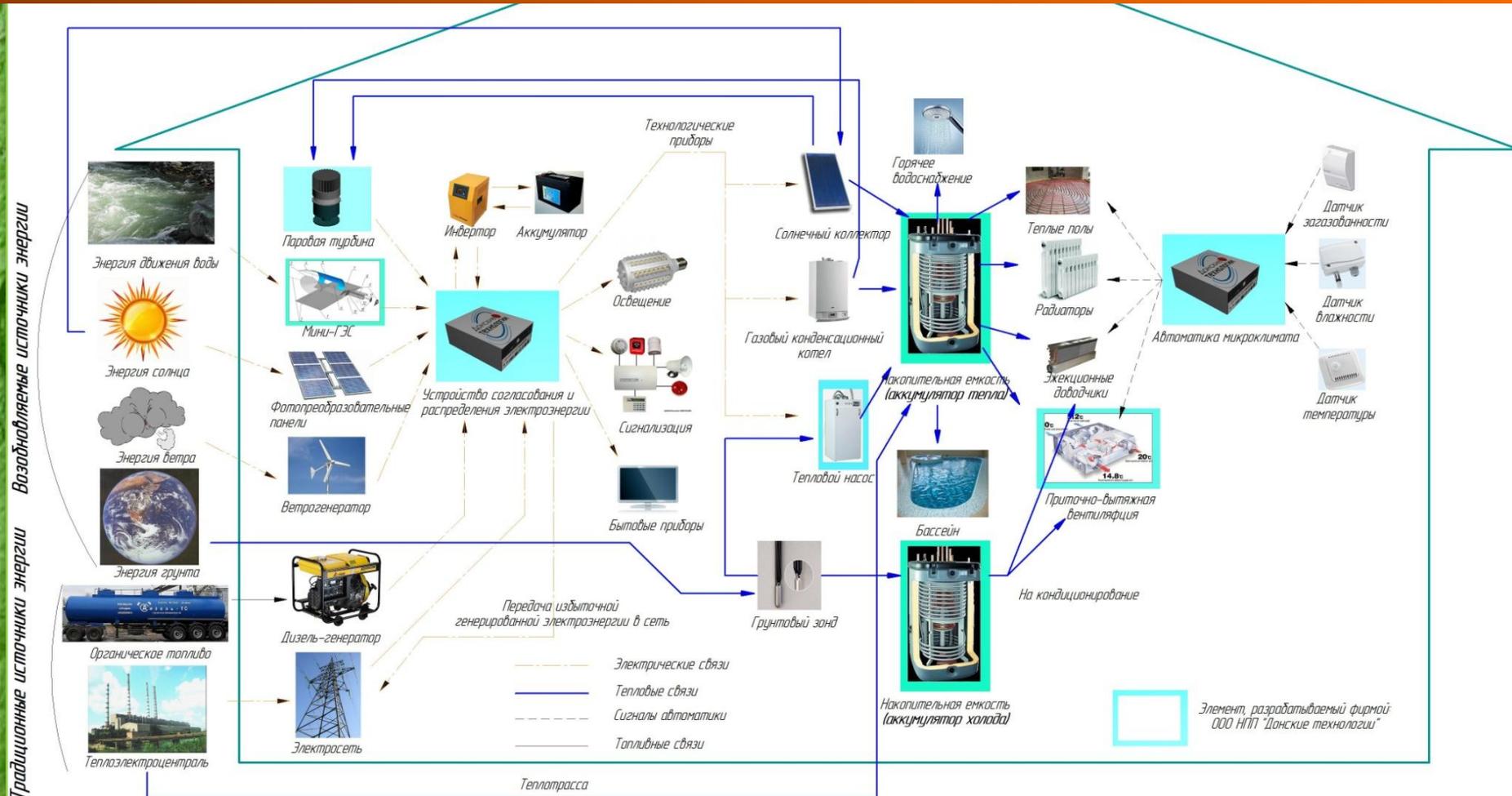
# Новые экологически безопасные технологии малоэтажного строительства

## Предлагаемая схема реализации проекта



# Новые экологически безопасные технологии малоэтажного строительства

Интеллектуальная система согласования и распределения тепловой и электрической энергии, определяет какой возобновляемый источник энергии либо их комбинацию целесообразно использовать в данный момент





# Новые экологически безопасные технологии малоэтажного строительства

## Мы открываем новые горизонты



## Спасибо за внимание!

ООО НПП «Донские технологии»

346400, Россия, Ростовская обл., г. Новочеркасск, ул. Целинная 3

Тел./факс (8635)22-76-06, email: v\_parshukov@mail.ru, web site : [www.don-tech.ru](http://www.don-tech.ru)