

« « » »

, , :

6- 40- - ,

« »

, 22-25 2019 .

69
38
81

81

(eLibrary.ru)

ISBN 978-5-91253-752-3

© , 2019

©

©

", 2019

. . ., 2019

:

-

-

«
», - . ,

-

-

«
», - . ,

-

,

«
», - . , ,

-

«
», - .

”

-

«
», - . ,

-

«
», . . ,

-

, - . , ,

-

, - . , ,

-

, - . , ,

-

, - . ,

-

, «
», « - . , .

-

«
», - . , , .

,

— , —
— , — . , , . —
— , .
— ,
«
», — . , , —
: — , . ,
«
, ().. . , .
— — ,
«Nanobuild.ru», . . , .
— ,
«
», . .
— , .
— — — , .
— , .
— , . , .
— «
», . , .
— «
», — . , , , .
— — «
», —
— , , , .
— — , , ,
«
» , . , .
— — . , — . ,
«
» «
», . —
— — , ,
«
» «
», . —
— ,

— . , , —
 , —
 , , .
— — . , , — , —
 ,
 . , .
— — . , , , —
 , —
 « — « » , —
 « — » , . ,
 .
— — . , , , —
 « » , —
 , . , .
— — . , , —
 « — » « —
 » , . — , .
— — . , , —
 , —
 « — » ,
 . ,
— — . , , — , —
 , , .
— — . , , — , —
 , —
 , .
— — . , , — , —
 , —
 « — » —
 , —
 . ,
— — . , , — , —
 , , .
— — . , , — , —
 , —
 , , — , —
 « — » —
 , —
 () , . , —
— — . , , — , —
 , —
 « — , —
 » , « —
 » , . ,

- - . , . - . , ()

, . ,

- - . , -

, « » , . ,

- - . , , . .

, ,

, . , ,

- - . , , « -

, » , . , .

- - . , , -

« » , .

, .

- - . , , , -

, , , .

- - . , ,

, . ,

- - . , -

, (« . . . -

), « « » ,

. ,

- , « -

» , ,

, . , ,

- , « -

» , ,

, . , ,

- , « -

» , ,

, . , ,

- , « -

» , ,

, . , ,

- , , ,

, . , ,

- . , , ,

, . , ,

- . , , ,

, . , ,

, . , ,

— — . , , ,
— — . , , —
— — . , , —
— — . , , —
— — . , , —

.....	18
• •	
.....	18
• •	
« »	42
• •	
.....	55
• •	
: « »	59
• •	
.....	64
• „ -	
• •	
-	
1. -	85
.....	89
• „ -	
• •	
.....	89
• „ -	
• •	
.....	92
• „ -	
• •	
.....	96
• „ -	
• •	
.....	102

• ”_	• ”_	• •	.....	105
• ”_	• ”_	• •	.....	108
• ”_	• •		.....	112
• ”_	• ”_	• •	.....	115
• ”_	• ”_	• •	.....	118
• ”_	• •		.....	122
• ”_	• •		.....	129
• ”_	• •		.....	132
«	-	»	.....	132
• ”_	• •		.....	139
• ”_	• ”_	• •	.....	146
• ”_	• ”_	• •	.....	149
• ”_	• ”_	• •	.....	154
3D-	ARCHICAD		.....	154
• ”_	• ”_	• •	.....	161
«	» - «	»	.....	161
• ”_	• ”_	• •	.....	166
3D-	(	)	.....	166

• ”_	• •	.....	173
• ”_	• ”_	• •
	-	.....	181
• ”_	• ”_	• •
		.....	183
• ”_	• •	-
		.....	188
• •		.....	191
• •		-
		.....	194
• ”_	• •	
		.....	197
• ”_	• •	
		.....	200
• ”_	• ”_	• •	-
		.....	202
• ”_	• •	-
		.....	207
		.....	211
• ”_	• •	-
,	
		.....	213
• ”_	• •	
		.....	216
• ”_	• ”_	• •	
		.....	220
• ”_	• •	
		.....	225

• ”_ • •	.....	229
• ”_ • ”_ • •	.....	232
• • , ( . )	.....	235
• ”_ • • —	.....	241
• ”_ • •	.....	244
• ”_ • •	.....	246
• ”_ • ”_ • •	.....	249
• ”_ • • —	.....	253
• ”_ • •	.....	257
2. -	.....	260
• ”_ • ”_ • •	.....	260
• ”_ • ”_ • ”_ • •	.....	265
• ”_ • ”_ • ”_ • •	.....	268
• ”_ • •	.....	272

• ”- • ”- • ”- • •	.....	274
• ”- • ”- • ”- • •	.....	277
• ”- • •	.....	281
3.	.....	286
<i>Al-RobayAli.A.,_Shayma yosif Isa,_Alobaidi Dheyaa A.N.</i> THEORETICAL STUDY OF IMPROVED METHODS AND MAINTENANCE FOR TABLETS CUNEIFORM TEXTS CLAY.....		286
<i>Al-RobayAli.A.,_Alobaidi Dheyaa A.N.,_Sura A. Saadoon,_Ahmed Zghair Jaber</i> STUDY THE GEOTECHNICAL CHARACTERISTIC FOR ALBADAIR HOSPITAL IN THE AL-QADISIYAH CITY (IRAQ).....		289
• ”- - • •	«ANSYS»	293
• ” • ” • ”- • ” • ”- • •	.....	301
• ”- • ”- • ”- • •	404	305
• ”- • ”- • ”- • ”- • •	.....	310
• •	.....	315
• ”- • ”- • •	POLIMAL 109-32	319
• ”- • ”- • •	.....	323

• ”	• ”	• ”_	• ”	
• ”_	• •			
			,	
			,	
			1	.....327
• ”_	• ”_	• •		
			,	
				.....332
• •				
				.....335
-	• ”_	• •		
				.....338
-	• ”_	• •		
				.....344
• ”_	• ”_	• ”_	• •	
				.....348
• ”_	• ”_	• •		
		-		
			,	
				.....350
• ”_	• ”_	• •		
-				
				.....354
• ”_	• ”_	• •		
				.....357
• ”_	• ”_	• •		
				.....363
• ”	• ”	• ”_	• ”	
• ”_	• •			
				1.....368

• ”-	• ”-	• •	.....	373	
• ”-	• ”-	• ”-	• •	OSB-3.....	376
• ”-	• ”-	• •	-	(OSB-3).....	379
• ”-	• ”-	• •	-	(OSB-3).....	382
• ”-	• •			.....	384
• ”-	• •			.....	389
• ”-	• ”-	• •		BIM-.....	395
4.	-			.....	401
<i>dr. Kliopova I., M. Eng. Stunž nas E. (</i>					
INTEGRATED INDUSTRIAL BIODEGRADABLE WASTE MANAGEMENT ON					
REGIONAL LEVEL (
).....					
• ”-	• •			.....	406
• ”-	• ”-	• •		.....	412
• ”-	• ”-	• •	-	.....	415
• ”-	• ”-	• •	-	.....	418

• ”_	• ”_	• ”_	• •	.....	421
• ”_	• •			.....	423
• ”_	• •	-		.....	426
• •				.....	428
• ”_	• •			.....	431
• ”_	• •			.....	434
• ”_	• ”_	• •		.....	437
• ”_	• ”_	• •	-	.....	441
• ”_	• •			.....	445
• ”_	• •	«	»	.....	449
• ”_	• •			.....	452
• ”_	• •			.....	454
• ”_	• •			.....	457

• ”_	• •	
60-		.....460
• ”_	• •	
		.....462
• ”_	• ”_	• •
	«	
	»	.....465
• ”_	• ”_	• •
		.....468
• ”_	• •	
		.....472
• ”_	• ”	• ”
		.....476
• ”_	• •	
		.....478
• ”_	• ”_	• •
		.....482
• ”_	• •	
		.....486
• ”_	• ”_	• •
		.....490
• ”_	• ”_	• •
		.....494
• ”_	• •	
-		
40-50		.....497
• ”_	• •	
		.....500

• ”_	• ”_	• ”_	• ”_	• •		.....504
5.						
						.....509
• ”_	• ”_	• •				.....509
						.....512
• •						.....515
• •						.....518
• •						.....520
• •						.....522
• ”	• •					.....525
• •						.....528

: 62: 69: 71: 72
67: .

raasn@raasn.ru

ПРОТОРЕНЕССАНСКИЕ ДОМЫСЛЫ

Всякий век должен
довольствоваться
своими талантами.

Франческо Петрарка

The slide features a dark blue background with a vertical Italian tricolor (green, white, red) on the right. On the left, there are three small images: a portrait of Petrarch, a person reading a book, and a religious scene. The title is in gold, and the quote is in white.

**РОССИЙСКАЯ
АКАДЕМИЯ
АРХИТЕКТУРЫ
И СТРОИТЕЛЬНЫХ
НАУК**

КОНСОЛИДАЦИЯ
2019 — 2024

The slide has a dark blue background with a vertical Russian tricolor (white, blue, red) on the right. It features the logo of the Russian Academy of Architecture and Construction Sciences (RAASN) in the top left, which includes a stylized 'A' and the word 'РААСН'. At the bottom left, there is a small orange bell icon. The title 'КОНСОЛИДАЦИЯ' is in large white letters, and the years '2019 — 2024' are in red.

Есть такая профессия - города уметь рисовать

УРАНИЙ

УРАНИЙ

УРАНИЙ

АРХИТЕКТУРА И ДИЗАЙН

Город - это дух. Большой город - это свободный дух (Освальд Шпенглер)

ТРИ СОСТАВЛЯЮЩИХ АРХИТЕКТУРЫ

ПОЛЬЗА
ПРОЧНОСТЬ
КРАСОТА

КОМФОРТ
БЕЗОПАСНОСТЬ
ЦЕНА ВОПРОСА

Марк Витрувий Поллион (Marcus Vitruvius Pollio)

ПРОЧНОСТЬ - FIRMITAS

КАМЕНЬ	ГЛИНА	КРЕМНЕЗЕМКА	ПОШУПОВИ	КОРЕНЬ	ДРЕВЕСИНА

КРЕМНЕЗЕМКА ПОСЛУЖИТ ДОПОЛНЕНИЕМ К ДРЕВЕСИНЫ, ЧТОБЫ ПОДДЕЛИТЬ ИХ НА ЧАСТИ, И НАДТОПЛИВАЮЩИМ, КАК 34 ВОДНЫМ ИЛИ ДРЕВЯНЫМ

ПОУБЕЖА - UTILITAS

ДОМ ДЛЯ ЖИВЫХ	ДОМ ДЛЯ ПОКОННИКОВ	КРЕПОСТЬ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОТ ВРАГОВ

КРАСОТА - VENUSTAS

ДИСТАНЦИЯ	РАСПОСЛАВЛЕНИЕ	ПРОПОРЦИИ	СММЕТРИЯ	СЦЕНАРИЙ	ДИСТАНЦИЯ
СЦЕНАРИЙ	ДИСТАНЦИЯ	ПРОПОРЦИИ	СММЕТРИЯ	РАСПОСЛАВЛЕНИЕ	ДИСТАНЦИЯ

Архитектура должна быть не только прочной и удобной, но и красивой и гармоничной.

Гармонизация системы высшего образования Европы

последняя нолика

АРХИТЕКТОР

СПЕЦИАЛИСТ

КАНДИДАТ

ДОКТОР

2-й КАТЕГОРИИ

КАТЕГОРИИ

Тем, кто образованно в глазах толпы кажется более убедительным, чем образованно (Аристотель).

ШИЗОАНАЛИЗ ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВА





Внутри всякого города
всегда есть другой город.

Жиль Делёз

МИНЭКОНОМРАЗВИТИЯ РФ




**ТЕРРИТОРИАЛЬНОЕ
ПЛАНИРОВАНИЕ**

МИНСТРОЙ РФ




**ПЛАНИРОВКА
ТЕРРИТОРИЙ**

ГДЕ ГЕНЕРАЛЬНЫЕ ПЛАНЫ?

РААСН

АКТИВНОЕ УЧАСТИЕ МЕТОДИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО

ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА

Научные исследования - это единственная форма познания, финансируемая государством (Жан Фуко)





Перекраивание национального пространства

20 агломераций с численностью населения в каждой не менее 3 миллионов человек

переезд

28-30 миллионов россиян (каждый пятый)

64400000-69000000 кв. м брошенного жилья (к примеру, 133 Великих Новгородов)

Что не порождает в государстве такой неравности, как водорные - нещества (Мигель де Монтен)



ОТ ИВАНА ВЛАДИСЛАВОВИЧА (I)

Архитектор-градостроитель призван создавать наилучшие условия для жизни не только современников, но и будущих поколений.

И. В. Жолтовский

Рассматриваемые цели - обеспечения качественной пространственной среды

<p>Удовлетворение насущных потребностей строительного братства</p>	<p>Выполнение постулатов 7-ой статьи Конституции РФ</p>	<p>Обеспечение безбарьерной среды процветать инвесторов</p>
		

Одно дело - сидеть в жизни и наблюдать за планом, другое - в избранной роли (Кароль Янковски)

Качество пространственной среды

БЕЗОПАСНОСТЬ КОМФОРТ



Убеден - трагедия, шито оно, кто чувствует, и комедия - для того, кто мыслит (Ж. Лабрюер)

ОТ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ЭНЦИКЛОПЕДИСТОВ



Безопасность личная и имущественная является главным залогом человеческого развития

Энциклопедия Брокгауза и Эфрона

БЕЗОПАСНОСТЬ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ СРЕДЫ - ВСЁ И ВСЯ



КАБИНЕТ ДОМ РАЙОН

ГОРОД РФ МИР

Тот, кто уверен в собственной безопасности - абсолютно незащищен (М. Фрай)

По законам 01, 02, 03...

Положи, чтобы не было пожара! В области безопасности градостроительного проектирования

**ТЕХНИЧЕСКИЙ РЕГЛАМЕНТ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ
В ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ**

Безопасность - это категория некоричнево более высокая, чем величина. (Августин Ревельте)

**ЭКОЛОГИЯ - ЛАКМУСОВАЯ БУМАЖКА ЛЮБОГО
ВИДА ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

МОДА - КОМФОРТ МИНУС БЕЗОПАСНОСТЬ

ЭКОЛОГИЯ

O-N-O O=C=O

МАНИ

SQUARE METRE

ALTIUS

SITIUS

Faust

SITIUS

PORTUS

Измени отношение к вещам, которые тебя беспокоят, и ты будешь от них в безопасности (М. Гершель)

ОТ БЕЗРАССВЕТНОГО ОПТИМИСТА

Даже в самые тяжёлые времена
надо думать о комфорте

Эрих Мария Ремарк

Основные показатели качественной пространственной среды

	ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЗАЩИЩЕННОСТЬ РАССМАТРИВАЕМОГО ОБЪЕКТА
	ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ И ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ДОСТАТОЧНОСТЬ
	ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННАЯ ДОСТУПНОСТЬ ЖИЗНЕННО-НЕОБХОДИМЫХ И СОЦИАЛЬНО-ЗНАЧИМЫХ ОБЪЕКТОВ
	МИНИМАЛЬНО-ТЕРРИТОРИАЛЬНАЯ СВЯЗАННОСТЬ
	МНОГООБРАЗИЕ (УЧЕТ ДЕМОГРАФИЧЕСКИХ И СОЦИАЛЬНО-КУЛЬТУРНЫХ ЧЕРТ)
	СТРУКТУРНО-ПРОСТРАНСТВЕННАЯ УПОРЯДОЧЕННОСТЬ ТЕРРИТОРИИ
	СВЯЗНОСТЬ ЗАСТРОЙКИ И БЛАГОУСТРОИТЕЛЬНЫХ ДЕЛНИЙ

Качество - это когда всё делается правильно, даже если никто не смотрит (Генри Форд)

ОСОЗНАНИЕ ВОЗМОЖНЫХ ПЕРЕМЕН

 Связанность	 Работа	 Образ жизни
		

ВЫБОР ОБРАЗА ЖИЗНИ
УЗАКОНЕННЫЕ ПРАВА ЧАСТНОГО ЛИЦА





Высокоскоростная магистраль - станция Нива

Город Москва - город Нива - 1000 часов



Город Нива - город Лажога - 23,8 км



Город Лажога - город М. Высокая - 5,4 км



Многоуровневый маршрут магистрали



Скорость ни разу никого не убивала, внезапная остановка... вот что убивает (Д. Кларксон)

Высокоскоростная магистраль (ВСМ)- Москва-Казань



Аналитические материалы магистрали первого года обучения Автога Подольника

КОМПЛЕКС - ПОНЯТИЕ ИНДИВИДУАЛЬНОЕ

Социальные представления



Гендерные предпочтения



Географические предпочтения



Возрастные предпочтения



ОТ НОСИТЕЛЯ ОСТРОВНОГО ДЕНДИТИЗМА





Большинство из нас - это не мы.
 Наши мысли - это чужие суждения,
 наша жизнь - мимикрия,
 наши страсти - цитата!

Оскар Фингал О'Флаэрти Уиллс Уайльд



Проектные реалии теперешнего дня

Центральная площадь (ул. 25-35-й этаж)

Вид с набережной (ул. 25-35-й этаж)

Вид с набережной (ул. 25-35-й этаж)

Вид с набережной (ул. 25-35-й этаж)

По заказу можно делать только произведения искусства, показанные по регламенту (Л. Н. Толстой)

ОТ ПРИТЦКЕРОВСКОГО ЛАУРЕАТА №21

Прежде чем что-либо строить -
слушайте город,
прежде чем что-либо сносить -
слушайте сердце

Барон Норман Фостер







СЧАСТЬЕ - ЭТО НЕ ЦЕЛЬ, А ПРОСТО ОБРАЗ ЖИЗНИ

ANDANTE ASSAI	TEMPO DI MARCIA	PRESTISSIMO
		
		
		

В жизни есть дела поважнее, чем только наращивать её темп (Махатма Ганди)

ОТ ВЕЛИЧАЙШЕЙ АКТРИСЫ XX ВЕКА



Что толку делать
пластическую операцию!
Фасад обновить,
а канализация всё равно старая!

Фаина Георгиевна Раневская



Гибок язык человека; речей в нём край непочатый

ЗАВТРА СЕГОДНЯ ВЧЕРА	ЗАРАЗА - ОЧАРОВАНИЕ 	IDIOTA - 	СНРЕТИЕН - ХРИСТИАНИН 	CREATIVE - ТВОРЧЕСКИЙ
			БОГОУГОДНЫЙ 	КРЕАТИВНЫЙ
	ЗАРАЗА 	ЕСЛИ ЧЕЛОВЕК ИДИОТ ТО ЭТО ИДИОТ 	КРЕТИН 	УМНЫЙ ГОРОД

Только слова имеют значение, всё прочее - болтовня (Эуджен-Ионеску)

БУЛЫЖНИК - ОРУЖИЕ ПРОЛЕТАРИАТА

Акулы капитализма зубаста, но зубастовишик зубастей. И, баста (Владимир Маяковский)

« »

• „

« »

ilyichev@raasn.ru

I. Проект «Доктрины градоустройства и расселения (стратегического планирования городов – City Planning)»

Доктрина направлена на преобразование существующих городов в биосферосовместимые и развивающие человека

2

Актуальность:

Социо-экологические, институциональные и общегосударственные причины приступить к поиску инновационных решений проблемы развития городов в России.

Почти вся Европейская часть страны и Урал относятся к 7 рангу по экологической опасности (деградирует природа и биологически деградирует население), в крупных городах Сибири – «напряженная экологическая ситуация».

3

Качество рабочей силы российского населения оценивается цифрой 30-35, а качество рабочей силы в европейских странах и странах юго-восточной Азии 75-85.

Малоподвижная группа населения России составляет 9,5 % от общего его количества, алкоголизмом больны 12-13%, наркоманией 1,5-2 %, **итого около четверти населения мало трудоспособно.** Большинство пенсионеров не участвует в трудовой деятельности. Объемы аварийного жилого фонда практически не уменьшаются, планы строительства квартир для очередников и молодых семей реализуются не в полном объеме.

4

Основные положения Доктрины градоустройства

5

1. Симбиоз города и природы

Человек создан биосферой и должен служить материнскому организму. Согласно принципу Эшби человечество не может управлять Биосферой и Земным шаром – это опасно обеим сторонам

6

2. Внешняя и внутренняя деятельность города

вброс в природу отравляющих веществ и болезни жителей города — установить корреляционные связи.

7

3. Принципиально новое : введение гуманитарного или тройственного баланса:

- а) количество населения,
- б) потребности техносферы в ресурсах,
- в) жизненная сила биосферы (избыток жизненных сил - т.е. ресурсы)

Баланс соблюдается – развитие градационное,
 Баланс не соблюдается – развитие всё равно есть, но деградационное.

8

Прогнозируемые изменения факторов, г. Орел

Динамическая модель закрытой системы

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = \lambda_1(x - x_1) + \lambda_2(x_2); \\ \frac{dx_2}{dt} = \lambda_3(x_1 - x_2) + \lambda_4(x_3); \\ \frac{dx_3}{dt} = \lambda_5(x_2 - x_3) + \lambda_6(x_4); \end{cases}$$

Динамическая модель открытой системы

$$\begin{cases} \frac{dx_1}{dt} = \lambda_1(x_1 - x_2) + \lambda_2(x_3); \\ \frac{dx_2}{dt} = \lambda_3(x_2 - x_1) + \lambda_4(x_4) - \lambda_5(x_2)^2; \\ \frac{dx_3}{dt} = \lambda_6(x_3 - x_2) + \lambda_7(x_5) - \lambda_8(x_3)^2; \end{cases}$$

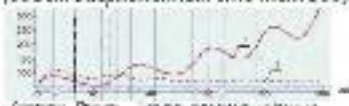
x_1 (численность населения)



x_2 (выбросы в атмосферу)



x_3 (объем загрязненных стоковых вод)



9

4. Ограничение и сокращение потребления городом основных ресурсов -земли, воды, воздуха и энергии.

Вспомним слова академика В.В.Владимирова «Город пьет чужую воду, дышит чужим воздухом ...».

Оценка человеческого потенциала

10

5. Знания, как основа управления городом.

Разработка программ развития города на принципах программно-целевого управления.

11

6. Проверка социального климата

по общепринятым показателям «земного счастья»: браки, разводы, рождение детей, материальная обеспеченность, образование, продолжительность жизни, оценка человеческого потенциала и т.п..

12

7. Обеспечение рациональных потребностей населения или их неудовлетворение

+		-
Жизнеобеспечение	↔	Разруха и катастрофа
Отдых и релаксация	↔	Пьянство и наркомания
Управление и дисциплина	↔	Анархия и преступность
Милосердие	↔	Жестокость и насилие
Образование	↔	Безграмотность
Творчество	↔	Ремесленничество, рутинная и отсталость
Связь с природой	↔	Оторванность от природы, скука

13

Связи между потребностями



Благоприятная среда обитания – при удовлетворении этого и предшествующих пунктов

14

Уровень реализации функций города на территории Российской Федерации

№	Функция города	Уровень реализации функций города									
		Москва (2000)	Санкт-Петербург (2000)	Валдайский район (2000)	Сельскохозяйственная округа (2000)	Республика Ингушетия (2000)	Средняя величина (2000)	Крупнейший город (2000)	Средняя величина (2000)	Средняя величина (2000)	Средняя величина (2000)
1	Жизнеобеспечение	0,48	0,63	0,45	0,36	0,15	0,27	0,09	0,17	0,38	0,17
2	Развлечение и отдых	0,79	0,68	0,27	0,16	0,52	0,49	0,47	0,22	0,26	0,43
3	Милосердие	0,62	0,18	0,19	0,52	0,11	0,28	0,66	0,28	0,18	0,12
4	Образование	0,45	0,63	0,57	0,51	0,68	0,67	0,77	0,74	0,45	0,63
5	Творчество	0,81	0,43	0,25	0,36	0,43	0,78	0,39	0,11	0,68	0,21
6	Связь с природой	0,88	0,52	0,10	0,07	0,27	0,32	0,21	0,10	0,68	0,28
Уровень реализации функций города		0,79	0,52	0,44	0,34	0,58	0,46	0,36	0,41	0,31	

Уровень реализации функций города

Выше среднего
Среднее
Ниже среднего

17

8. Надежность

«Конституция» города и другие законы, традиции этносов, общественные организации и т.п.
Создание **комфортной среды обитания** при удовлетворении этого и предшествующих пунктов

18

9. Познание – сила

Основа для политики управления городом, для применения силовых структур. Праздники, стиль города.
Создание **безопасной среды обитания** при удовлетворении этого и предшествующих пунктов.

19

МАТРИЦА ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА В БИОСФЕРООБЪЕМЛИМЫЙ И РАЗВИВАЮЩИЙ ЧЕЛОВЕКА

1 Единство города и окружающей Природы, Единство Государств	4 Экономическое развитие, развитие культуры, развитие образования, развитие здравоохранения, развитие спорта, развитие искусства	7 Функции города, взаимодействие с окружающей средой
2 Составление стратегии развития города и государства на основе взаимной ответственности	5 Жизнь, развитие культуры, развитие образования, развитие здравоохранения, развитие спорта, развитие искусства	8 Надежность, взаимодействие с окружающей средой
3 Гуманный баланс Биосферы/геом, развитие культуры, развитие образования, развитие здравоохранения, развитие спорта, развитие искусства	6 Прогресс, развитие культуры, развитие образования, развитие здравоохранения, развитие спорта, развитие искусства	9 Развитие, взаимодействие с окружающей средой

20

Элементы матрицы описывают жизнедеятельность города, связаны между собой, но каждый элемент может быть сосчитан математически, т.е. можно составить числовой портрет города на одной странице. Принципы преобразования позволяют систематизировать огромный статистический материал по жизнедеятельности города и городов, создать благоприятный социально-психологический климат, здоровые условия труда и отдыха.

Главный результат – оценка развития человека.

21

Что нового? Поскольку потребности человека и функции города известны.

Новое – создана иерархия потребностей и установлены их взаимосвязи, что в свою очередь дает возможность их рассчитывать, создавая математическую модель и тем самым впервые математически рассчитывать город. Более того, можно численно оценивать на этапе планирования эффективность того или иного управляющего решения. Это шаг к цифровизации управления городом.

22

Новое

Вопрос о разделении инноваций на прогрессивные и регрессивные должен решаться по их воздействию на симбиотическую жизнь Биосферы и будущих поколений:

- Если инновации сокращают пространство и время симбиотической жизни – они **регрессивны**;
- Если расширяют – **прогрессивны**.

Это условие надо считать критерием на всех этапах создания нововведений – НИР, проектирование, строительство, производство и потребление инновационного продукта с учетом отдаленных последствий.

23

Итог:

Проект **Доктрины РААСН по градостроительству**

- 1)**превышает мировой уровень по своему принципиальному подходу, **2)**весь огромный статистический материал о городах можно сконцентрировать и иметь на одной странице -
- 3)**цифровом эколого-социо-технологическом портрете города.

Это сделано **впервые** в мире.

24

Публикации по биосферной совместимости



II. Мировой уровень выпускаемого в России инженерного оборудования зданий.

Разработаны принципиально новые приборы и оборудование, не только в смысле импортозамещения, а именно изобретенные и производимые в России, как минимум соответствующие мировому уровню, а иногда и превышающие его, имеющие стандартные данные: производительность, срок службы, стоимость, сертификаты, а также выпускаемые серийно.

Вот их перечисление с пояснениями.

26

1. Гибридный осветительный комплекс для промышленных, сельскохозяйственных зданий, зданий социально-бытового назначения, в жилых зданиях подвалы и мансарды, на базе полых оптических световодов.
(патент РФ №201001 от 21.03.2016 г.)



Комплекс обеспечивает:

- Световой поток естественного света без энергозатрат в светлое время суток до 35000 лм.
- Составной поток в темное время суток до 4000 лм. При удлинении показателя искусственных источников света до 2000 лм/м.
- Полную компенсацию недостаточного количества естественного света, эффективен в пасмурные дни.
- Соответствие спектральных и прочих биологически значимых показателей света внутри помещения в течение суток биологическим показателям естественного света на открытом пространстве.
- Приведенное сопротивление теплопередачи $K=2,7$ (не разрывает тепловой контур)

27

2. Теплоаккумулирующие фасадные панели со свойствами теплового гистерезиса.



При условиях соблюдения технологических показателей при производстве данные панели в пасмурную погоду на широте г. Москвы обеспечивают:

- Перепад температуры между точкой забора воздуха с открытого пространства и точкой подачи воздуха внутрь помещения около 20 градусов. В солнечную погоду перепад температур возрастает. Данный перепад температуры, осуществляемый без дополнительных энергозатрат является принципиальным решением для эффективного использования воздушных тепловых насосов с целью обеспечения подогрева теплоносителя для климатических систем зданий.

28

3. Приточно-вытяжные установки с функциональным дублированием встроенных тепловых насосов.



Данные приточно-вытяжные установки обеспечивают:

- Подогрев и удаление из санитарной зоны свежего приточного и отработанного воздуха.
- Высокоскоростную рециркуляцию до 98%
- Работу встроенного теплового насоса для подогрева воздуха в режиме воздушной системы отопления.
- Работу встроенного теплового насоса в режиме холодильной машины с целью кондиционирования.
- Работу встроенного теплового насоса с коэффициентом COP = 6-8, что примерно в два раза лучше зарубежных аналогов.

29

4. Вихревая малогабаритная установка переработки отходов по 4-5 классу экологической чистоты, работающая в качестве тепловой энергетической установки. (Приказ №75-одн, Федеральной службы по надзору в сфере природопользования от утверждения заключения экспертной комиссии государственной экологической экспертизы по параметрам проекта от 24.03.2017 г.).



Данная установка обеспечивает:

- Подачу тепловой мощности от 250кВт до 10 МВт, в зависимости от типоразмера.
- Широкий перечень видов перерабатываемых отходов, не требующих сортировки, согласно ТКО в соответствии с кодами Федерального Классификатора отходов.
- Класс чистоты переработки 4-5 на расстоянии 25-40 метров от объектов жилой и инфраструктуры.
- Эксплуатационные показатели лучше, чем у классических газовых установок аналогичной теплопроизводительности.

30

5. Климатические системы с использованием климатических балок и эжекционных доводчиков нового поколения.



Данные климатические системы обеспечивают:

- Снижение удельного расхода теплоносителей примерно на 20% за счет снижения рабочей температуры теплоносителя.
- Существенное улучшение теплотехнических показателей теплового контура за счет организации дополнительных гидродинамических процессов переноса тепла.
- Приоритетное использование для климатической стабилизации естественных и искусственных теплоприборов и теплопосты.
- Точное регулирование температуры, влажности, состава воздуха в каждом отдельном помещении. Кондиционеры не используются.
- Хорошая совместимость с тепловыми насосами и возобновляемыми источниками энергии.

Совместное использование данных технологических решений позволяет уже сегодня на практике решить следующие задачи:

- Примерно в 4-5 раз снизить эксплуатационное тепловое энергопотребление объектов строительства.
- Изменить категорию энергоснабжения объектов в меньшую сторону.
- Достигнуть показателей, при которых рентабельность возобновляемых источников энергии станет примерно равной рентабельности классических энергосистем.
- Обеспечить строительство и эксплуатацию отапливаемых и освещаемых, полностью энергоавтономных производственных зданий.
- Обеспечить строительство теплых домов и сельскохозяйственных объектов нового поколения из непрозрачных теплозащитных материалов (существенное снижение себестоимости продукции сельского хозяйства).
- Обеспечить принципиально новое качество среды обитания людей, включая объекты дошкольной, школьной и медицинской инфраструктуры.
- Обеспечить реализацию строительных программ в условиях отсутствия сетей энергетической инфраструктуры.
- Обеспечить реализацию строительных программ на территориях с ограниченными возможностями развития сетевой энергетической инфраструктуры.

32

При условии правильной интеграции вышеуказанных решений в единый инженерный комплекс, и несущественной корректировки действующей нормативной базы, капитальные затраты на инновационный проект примерно равны капитальным затратам на классический проект с использованием сетевой энергетической инфраструктуры. Эксплуатационные затраты в предложенных инновационных вариантах снижаются примерно на 70-80%, относительно эксплуатационных затрат при классическом исполнении проектов, что может дать очень ощутимый социальный и хозяйственный эффект в рамках стратегии развития РФ.

33

Многотопливная вихревая горелка (ООО Амальтея-Сервис, Москва)

Универсальные вихревые горелки (предотопки) предназначены для эффективного сжигания неконцентрированных и концентрированных топлив: воздушное топливо, нефтяные шламы, мазуты и суспензии из отходов, торф, биомасса, опилки и др. Вихревые горелки также позволяют сжигать традиционные виды топлива и жидкого топлива: уголь, антрацит, мазут, газ.

Вихревые горелки могут быть установлены перед подогревным или паровым котлом, а также перед сушилками печами различного назначения: печи элеваторов, сушилки угля, сушилки брикетов и др.

Области применения:

1. В промышленности, в жилищно-коммунальном хозяйстве для сжигания твердых и жидких топлив, совместно или раздельно.
2. Для термической утилизации остаточных нефтепродуктов к паровым и водогрейным котлам, топках сушильных барабанов,
3. Как самостоятельный теплогенератор и в других технологических процессах.



34

Наше оборудование

10

Стран используют наши решения

>300МВт

Поставлено оборудования на общую тепловую мощность

>10

Лет на рынке



Узел мафрего горелки



Вихревая горелка и котел



Котельная электростанции



Система обработки отработанного масла

35

Достоинства:

- **Компактные размеры.** Занимаемая площадь меньше, чем химические и биологические очистные сооружения;
- **Низкая стоимость** по сравнению с другими системами, работающими со сточными водами;
- **Отсутствие химических реагентов.** Модули установки сами вырабатывают из сточной воды необходимые вещества-окислители. Вещества-окислители растворяются в воде и не являются загрязнителями окружающей среды. Например, гидроксиды, гидроксильный пероксид водорода;
- **Модульность.** Увеличение мощности очистных сооружений или повышение количества загрязнений ведёт либо к увеличению мощности самого модуля или его замене, что в несколько раз дешевле, чем замена очистных сооружений целиком;
- **Побочный эффект – экологическая реабилитация водоёма,** куда сбрасываются очищенные сточные воды от комплексов «АркоНЛОС» с помощью содержащихся в такой воде гидроксильных радикалов;

37

Модульные комплексы очистки сточных вод «АркоНЛОС»



38

Итог:

Новое инженерное оборудование имеет примерно те же стоимости, что и традиционное оборудование. Экономия топлива и воды составляет не менее двух раз, что обеспечивает окупаемость от 1 года до 3-х лет.

Кроме того, энергосберегающее оборудование работает на бытовых, угольных и др. технологических отходах, что позволяет существенно улучшать экологию окружающей среды.

39

III. Финансирование.

Необходимо использовать организационно-финансовый механизм, заложенный законодательством в Зкрытые пассивные инвестиционные фонды недвижимости (ЗПИФН). Для достижения своих целей – строительства – фонд аккумулирует любые средства: денежные, материальные и, возможно, интеллектуальные. Эти средства остаются в собственности и под управлением участников фонда, тем самым исчезает понятие «обманутые дольщики» и появляется ранее потерянное качество: «доверие к застройщику», что очень важно.

40

Все это позволяет:

- 1) привлечь к инвестированию желающих приобрести квартиру, недвижимость и т.д., т.е. удовлетворить индивидуальный спрос на жилье;
- 2) дать возможность человеку, владеющим ресурсом развития (деньги, земли, и т.п.) вступить в бизнес, т.е. население вовлекается в финансирование экономики с целью получать прибыль, т.е. развить малый и средний бизнес;
- 3) легко реализовать частно-государственное партнерство;
- 4) создать внутренний источник развития – внутренние ресурсы, нет зависимости от зарубежного рынка, мировые кризисы не будут столь влиятельны на российское строительство (курс рубля, технологии и др.);

41

- 5) исключить коррупцию, фондовый механизм ЗПИФН намного лучше других экономических механизмов защищен от коррупции: украсть собственную собственность бессмысленно, да и участники присматривают друг за другом;
- 6) связать рассматриваемый Национальный проект с другими Национальными проектами, связь с ними возможна через механизмы ЗПИФН: экологический, медицинский и другие Проекты.

Только на базе фондового механизма ЗПИФН можно разработать и, главное, выполнить «Национальный проект в сфере жилья и городской среды».

42

Резюме:

Три фактора:

- 1) Доктрина Градоустройства,
- 2) отечественное инженерно-техническое оборудование мирового уровня для зданий,
- 3) фондовый организационно-финансовый механизм;

позволяют изначально сформулировать и реализовать «Национальный проект в сфере жилья и городской среды» как саморазвивающийся, самодостаточный в смысле финансирования и инноваций и направленный на развитие человека, на контролируемое кардинальное повышение качества жилья и городской среды, на удовлетворение социальных запросов населения, фактически без дополнительных затрат со стороны государства.

43

: 62: 69: 71: 72

67:

igor.bondarenko.54@mail.ru

II

1920-

?

711.1

« »

« »

20 (), « »

[1].

» [2].

2018

1

2

» [3].

» [2].

)¹.

?

?

1

2013
ARCHITEKTEN CIE)

Eurocity 2007

ПРОШЛОЕ



НАСТОЯЩЕЕ



.1.

- « »
 ()
)
)
 « »
 « »
 - 236
 « »
 () (70),
 ; ; ; ; ; ; ; ;
 ()
 « », (1527
 -
 (),
 20
 (Civita di Bagnoregio). 2,5
 17 1854
 1965 Progettosporre
 300
 2004
 ()
 15
 2006
 « »
 « » , « » , « » , « » , « »
 « »
 (2014
).
 « »
 « »

... »,- 1. :

« , ».

« »

1. / // -

2014.- .9-23; 6 (47), 2014. — :

2. / . — .: - «Strelka Press», 2016. — 180

3. / //

, 16 2018 ./ - , 2018.- .9;

4. : / . - .: -

« », 2014. - .21.

¹app.russian7.ru/post/243966

akimov@raasn.ru



Программа фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы

программа
ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫХ АКАДЕМИЙ НАУК на 2013-2020 годы

Теоретические и исторические проблемы архитектуры и градостроительства

Междисциплинарные научные исследования в сфере архитектуры и градостроительства и строительных наук

Развитие теоретических основ градостроительства

Фундаментальные основы пространственного развития территории Российской Федерации

Выявление тенденций развития и прогнозные исследования в области архитектуры, градостроительства и строительных наук

Развитие теоретических основ строительных наук

ИНДИКАТОРЪ

Программа фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы

Показатели эффективности

- ☛ количество публикаций в ведущих российских и международных журналах по результатам исследований, полученных в процессе реализации программы;
- ☛ количество публикаций в научных журналах, индексируемых в базах данных [Web of Science](#) и [Scopus](#);
- ☛ доля исследователей и аспирантов до 39 лет в общей численности исследователей;
- ☛ число охраняемых объектов интеллектуальной собственности:
 - зарегистрированных патентов в России,
 - зарегистрированных за рубежом.

Государственная программа российской федерации «Научно-технологическое развитие российской федерации»

ПОДПРОГРАММА №3

«ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ДЛЯ ДОЛГОСРОЧНОГО РАЗВИТИЯ И ОБЕСПЕЧЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ОБЩЕСТВА И ГОСУДАРСТВА»

ОТВЕТСТВЕННЫЙ ИСПОЛНИТЕЛЬ – Минобрнаука России
В ЧИСЛЕ УЧАСТНИКОВ – Минстрой России



Показатели подпрограммы:

- Увеличение доли российских и зарубежных ученых, работающих в российских государственных и научных центрах и научных учреждениях на постоянной, неполной или временной основе в области наук – **27,8 тыс. чел.** (в 2019 году);
- Удельный вес бюджетных расходов на фундаментальные исследования в объеме внутреннего продукта – **0,13 процентов** (в 2019 году);
- Количество международных научных конференций, проводимых в Российской Федерации и за ее пределами – **11 единиц** (в 2019 году).

Цель подпрограммы – формирование научного задела для устойчивого и долговременного развития Российской Федерации за счет эффективной организации научных исследований

Приказы Министра РОССИИ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩИЕ ПРОВЕДЕНИЕ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Положение о проведении конкурса на выполнение фундаментальных научных исследований и о порядке формирования плана фундаментальных научных исследований и государственных заданий федерального государственного бюджетного учреждения «Российская академия архитектуры и строительных наук» и подведомственным учреждениям Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации

Приказ Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 12 декабря 2014 г. №263/пр «Об утверждении Положения о проведении конкурса тем на выполнение фундаментальных научных исследований и о порядке формирования плана фундаментальных научных исследований и государственных заданий федерального государственного бюджетного учреждения «Российская академия архитектуры и строительных наук».

Приказы Министра РОССИИ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩИЕ ПРОВЕДЕНИЕ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

**Положение о мониторинге эффективности и результативности
выполнения фундаментальных научных исследований
в подведомственных учреждениях
Министерства строительства и жилищно-коммунального
хозяйства Российской Федерации**

(приказ Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 10 декабря 2014 г. №196/пр «Об утверждении Положения о мониторинге эффективности и результативности выполнения фундаментальных научных исследований в подведомственных учреждениях Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации»).



МИНИСТРОЙ РОССИИ
МИНИСТЕРСТВО СТРОИТЕЛЬСТВА
И ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО
ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Постановление правительства российской федерации от 30 декабря 2018 г. №1781

**Об осуществлении федеральным государственным
бюджетным учреждением «Российская академия наук»
научного и научно-методического руководства научной
и научно-технической деятельностью научных организаций и
образовательных организаций высшего образования, а также
экспертизы научных и научно-технических результатов,
полученных этими организациями, и о внесении изменений
в некоторые акты Правительства Российской Федерации**

Утверждены **Правила осуществления федеральным
государственным бюджетным учреждением «Российская академия
наук» научного и научно-методического руководства научной и
научно-технической деятельностью научных организаций и
образовательных организаций высшего образования, а также
экспертизы научных и научно-технических результатов, полученных
этими организациями.**

Постановление правительства российской федерации от 30 декабря 2018 г. №1781

В рамках научного и научно-методического руководства, а также экспертной научной деятельности в отношении результатов Российской академии наук:

- а) **проводит оценку** и дает заключение в части научной и научно-технической деятельности в отношении проектов тематики научных исследований, включаемых в планы научных работ научных организаций и образовательных организаций высшего образования, проектов планов научных работ научных организаций и образовательных организаций высшего образования, а также в отношении проектов программ развития этих организаций и отдельных проектов в составе таких программ;
- б) **осуществляет экспертизу научных и научно-технических результатов** в рамках отчетов научных организаций и образовательных организаций высшего образования о проведённых научных исследованиях и экспериментальных разработках, о полученных научных и (или) научно-технических результатах за отчётный финансовый год, а также даёт по ним заключение;
- в) **осуществляет мониторинг и оценку результатов деятельности государственных научных организаций;**
- г) **осуществляет подготовку предложений** для научных организаций и образовательных организаций высшего образования в целях интеграции их научного потенциала, развития научных исследований и поддержки инновационной деятельности.


Российская Академия Наук

Развитие взаимодействия российской академии наук и российской академии архитектуры и строительных наук

Актуализация Соглашения о сотрудничестве РАН и РААСН

(острог президенту РААСН А.В. Кузьмину и вице-президенту РАН А.Р. Хохлову 27 января 2019 г. в м.п.)

1. Настоящее Соглашение заключено и подписано в двух экземплярах, каждый из которых имеет одинаково юридическое силу.

Федеральное государственное
бюджетное учреждение

«Российская академия наук»



Президент
академии РАН В.Е. Фурсов

Федеральное государственное
бюджетное учреждение

«Российская академия
архитектуры и строительных
наук»



Президент
академии РААСН А.В. Кузьмин

Актуализация нормативно-правовой базы Минстроя России



Цель Программы фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период

Получение новых фундаментальных знаний об основах мироздания, закономерностях развития природы, человека и общества, в интересах социально-экономического, научно-технологического развития и обеспечения национальной безопасности Российской Федерации

Задачи Программы фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период

- ↻ создание научного задела по приоритетным направлениям науки и техники;
- ↻ создание научного задела, в сфере гуманитарных наук, экологии, культуры;
- ↻ ресурсное обеспечение фундаментальных научных исследований;
- ↻ модернизация приборной и экспериментальной базы;
- ↻ развитие кадрового потенциала, воспроизводство научных и научно-педагогических кадров, развитие ведущих научных школ;
- ↻ повышение престижа науки в обществе, популяризация науки;
- ↻ развитие международного научного сотрудничества;
- ↻ обеспечение единства научного комплекса.

Принципы формирования Программы фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период

- ☛ Широкий спектр фундаментальных исследований от естественных до гуманитарных наук, от монодисциплинарных до междисциплинарных.
- ☛ Единство требований для исполнителей фундаментальных научных исследований с учетом специфики отдельных отраслей науки.
- ☛ Свобода научного творчества (поиска).
- ☛ Соответствие квалификации исполнителей уровню поставленных задач.
- ☛ Соответствие ресурсного (финансового, материально-технического и кадрового) обеспечения уровню поставленных задач.

Структура Программы фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период



Подпрограмма 1 «Аналитические исследования, определение и прогнозирование перспективных и критически важных направлений современной науки, выявление больших вызовов, совершенствование системы стратегического планирования»

Координатор – Российская академия наук

Цель подпрограммы – аналитическое обеспечение деятельности органов государственной власти и управления, определение и прогнозирование перспективных и критически важных направлений современных направлений, выявление больших вызовов, совершенствование системы стратегического планирования, проведение фундаментальных научных исследований по стратегическим направлениям, определенным отдельными актами Президента Российской Федерации и Правительства Российской Федерации.

Подпрограмма 2 «Фундаментальные научные исследования»

Координатор – Российская академия наук

Цель подпрограммы – системное изучение закономерностей развития Природы, Человека и Общества; развитие интеграционных процессов науки и образования.

Подпрограмма 3 «Фундаментальные исследования, проводимые на уникальных научных установках и объектах «мегасайенс»»

**Координатор – Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации**

Цель подпрограммы – развитие и обеспечение доступности инфраструктуры и информации уникальных научных установок и объектов «мегасайенс».

Содержание Программы фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период

Архитектура

Теоретические и исторические проблемы архитектуры и градостроительства

- Архитектура мира с древнейших времен до современности, расширение фактологической и методологической базы исследования.
- История архитектуры и градостроительного искусства России в свете новых открытий.
- Теория архитектуры в изменяющихся картинах мира.
- Архитектурно-градостроительное наследие как культурное достояние (принципы и методы сохранения и использования).
- Российская и мировая архитектура в глобальном цивилизационном процессе.
- Архитектурно-пространственные средства повышения качества жизни.

Содержание Программы фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период

Архитектура

Междисциплинарные научные исследования в сфере архитектуры, градостроительства и строительных наук

- Архитектура и социум.
- Архитектура и природа.
- Междисциплинарные исследования архитектурного творчества.

Градостроительство

Фундаментальные основы пространственного развития территории Российской Федерации

- Градостроительные основы и планирование направления пространственного развития территории России и её частей.
- Научные исследования градостроительных проблем городов, поселений и их систем.
- Проблемы формирования комфортной и безопасной среды городов и территорий.

Содержание Программы фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период

Градостроительство

Теоретические и методологические основы градостроительства

- ↻ Прогнозно-аналитические исследования в области градостроительства.
- ↻ Актуальные теоретические проблемы в сфере градостроительства.
- ↻ Научные основы территориально-градостроительной политики России.
- ↻ Методологические основы современного градостроительного проектирования, программирования, прогнозирования.
- ↻ Градостроительное наследие и проблемы его сохранения и использования.
- ↻ Исследование проблем информатизации и телекоммуникации современной градостроительной деятельности.
- ↻ Исследование проблем градостроительства как сферы пространственных искусств.
- ↻ Исследование экологических проблем современного градостроительства.

Содержание Программы фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период

Градостроительство

Междисциплинарные научные исследования в сфере архитектуры, градостроительства и строительных наук

- ↻ Междисциплинарные научные исследования в приложении к сфере градостроительства.

Строительные науки

Развитие теоретических основ строительных наук

- ↻ Строительная механика новых строительных материалов и конструкций, методы обеспечения конструктивной безопасности строительных объектов.
- ↻ Развитие научных основ создания строительных материалов нового поколения.
- ↻ Теоретические основы создания конструктивных систем современных перспективных зданий и сооружений.
- ↻ Научные основы строительной физики энергосберегающих безопасных и комфортных зданий и сооружений.

Содержание Программы фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период

Строительные науки

Развитие теоретических основ строительных наук

- ↻ Научные основы водообеспечения населения Российской Федерации путем сохранения водных ресурсов и их возобновляемости.
- ↻ Пластическая механика строительных материалов и конструкций.
- ↻ Научные основы цифровых технологий в строительстве.
- ↻ Развитие строительного материаловедения и механики на основе полной переработки технологических отходов.

Междисциплинарные научные исследования в сфере архитектуры, градостроительства и строительных наук

- ↻ Выявление тенденций развития и комплексные исследования.

Подпрограмма 4 «Ориентированные фундаментальные исследования по направлениям Стратегии НТР»

**Координатор – Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации**

Цель подпрограммы – научное обеспечение реализации приоритетных направлений научно-технологического развития, определенных Стратегией научно-технологического развития Российской Федерации.

Подпрограмма 5 «Инициативные фундаментальные научные исследования, финансируемые фондами поддержки научной и научно-технической деятельности и из внебюджетных источников»

Координатор – Фонды поддержки научной и научно-технической деятельности (РНФ, РФФИ, ФПИ)

Цель подпрограммы – создание научного задела и получение новых знаний в естественно-научных и общественно-гуманитарных направлениях, поддержка междисциплинарных исследований.

Подпрограмма 6 «Научные исследования, реализуемые в сфере оборонно-промышленного комплекса в интересах обеспечения обороны и безопасности государства»

Координатор – Российская академия наук

Цель подпрограммы – создание научных исследований для развития оборонных технологий и технологий двойного назначения (ГПВ, ГП «Развитие ОПК» и др.).

Участники Программы фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период

Координатор – Российская академия наук

- ☛ Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
- ☛ Министерство энергетики Российской Федерации
- ☛ Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации
- ☛ Министерство промышленности и торговли Российской Федерации
- ☛ Министерство здравоохранения Российской Федерации
- ☛ Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
- ☛ Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации
- ☛ Министерство культуры Российской Федерации
- ☛ Министерство обороны Российской Федерации
- ☛ Министерство транспорта Российской Федерации
- ☛ Министерство просвещения Российской Федерации
- ☛ Министерство экономического развития Российской Федерации

Участники Программы фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период

- ☛ Государственная корпорация «Росатом»
- ☛ Государственная корпорация «Ростех»
- ☛ Государственная корпорация «Роскосмос»
- ☛ Российский научный фонд
- ☛ Российский фонд фундаментальных исследований
- ☛ Фонд перспективных исследований
- ☛ Фонд «Сколково»

Исполнители Программы фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период

- Российская академия наук
- Российская академия архитектуры и строительных наук
- Российская академия образования
- Российская академия художеств
- Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
- Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт»
- Национальный исследовательский центр «Институт им. Н.Е. Жуковского»
- Санкт-Петербургский государственный университет
- Государственные научные центры
- Федеральные ядерные центры
- Федеральные университеты
- Национальные исследовательские университеты

Исполнители Программы фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период

- Научные организации и высшие учебные заведения, в уставах которых в качестве видов деятельности предусмотрены выполнение фундаментальных научных исследований
- Научные коллективы и отдельные ученые
- Объединенный институт ядерных исследований, зарубежные организации и отдельные исследователи

Показатели реализации Программы фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период

- ☛ Финансирование программы (в абсолютных показателях, в относительных показателях, доля в структуре НИИ, международные сопоставления)
- ☛ Динамика численности научных работников, в том числе до 39 лет
- ☛ Динамика зарплат научных работников
- ☛ Внутренние затраты на исследования и разработки (на одного исследователя)
- ☛ Количество новых учебных курсов и учебников
- ☛ Количество аналитических материалов (докладов, записок) по стратегическим проблемам развития страны, направленных в органы государственной власти
- ☛ Количество монографий и коллективных трудов, статей для энциклопедий и энциклопедических словарей, изданных тиражом не менее 500 экземпляров и имеющих регистрационный номер ISBN
- ☛ Динамика количества российских журналов, индексируемых в мировых базах данных (xScopus, РИНЦ и «Сеть науки» (Web of Science))

Показатели реализации Программы фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период

- ☛ Количество публикаций в научных журналах, в том числе индексируемых в мировых базах данных (xScopus, РИНЦ и «Сеть науки» (Web of Science)), нормированное и соответствующее одному показателю для данной области науки и конкретного направления, в том числе, сделанных без участия иностранных ученых
- ☛ Число цитирований в расчете на одну публикацию российских исследователей в научных журналах, индексируемых в мировых базах данных, нормированное и соответствующее одному показателю для данной области науки и конкретного направления
- ☛ Количество научно-практических и научно-теоретических мероприятий (симпозиумы, конференции, выставки и др.) всероссийского и международного уровня
- ☛ Участие российских ученых в реализации международных научных программ и проектов, в том числе на территории Российской Федерации
- ☛ Количество российских и международных научных наград

Финансирование Программы фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период

Финансирование осуществляется из бюджетных и внебюджетных источников на основе базового и конкурсного финансирования.

- Подпрограмма 1 – выполняется за счет средств федерального бюджета
- Подпрограмма 2 – выполняется за счет средств федерального бюджета (на основе базового финансирования научных организаций, уставами которых предусмотрено проведение фундаментальных научных исследований, а также по конкурсной процедуре), внебюджетных источников
- Подпрограмма 3 – выполняется за счет средств на территории на реализацию Национального проекта «Наука», федерального бюджета и средств внебюджетных источников, в порядке, установленном для финансирования научных исследований, средств фондов поддержки научной и научно-технической деятельности (РНФ, РФФИ, ФГИ)

Финансирование Программы фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период

- Подпрограмма 4 – выполняется за счет федерального бюджета и внебюджетных источников в порядке, установленном для финансирования проектов полного инновационного цикла
- Подпрограмма 5 – выполняется за счет средств в порядке, установленном для фондов поддержки научной и научно-технической деятельности (РНФ, РФФИ, ФГИ)
- Подпрограмма 6 – выполняется в соответствии с действующими программами Российской Федерации по развитию оборонных технологий и технологий двойного назначения (ГГБ, ТП «Развитие ОПК»)

Управление Программой фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период

Общее управление Программой осуществляет Координационный совет Программы

Функциями Координационного совета Программы являются:

- ↻ определение перспективных направлений фундаментальных научных исследований;
- ↻ отбор проектов по направлениям фундаментальных научных исследований;
- ↻ координация разработки и контроля реализации планов фундаментальных научных исследований участников Программы;
- ↻ подготовка предложений по финансовому обеспечению программных мероприятий и их представление в Российскую академию наук для дальнейшего направления в Правительство Российской Федерации в соответствии со статьями 7 и 16 Федерального закона Российской Федерации от 27 сентября 2010 г. №253-ФЗ;
- ↻ подготовка предложений по совершенствованию системы организации фундаментальных исследований

Управление Программой фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период

- ↻ определение порядка отчетности о ходе выполнения Программы;
- ↻ рассмотрение материалов о ходе реализации Программы, организация и проведение экспертизы результатов фундаментальных научных исследований;
- ↻ подготовка рекомендаций по исполнению результатов фундаментальных научных исследований;
- ↻ подготовка сводного годового отчета по Программе для представления Г.р.и.д.анту Российской Федерации и в Правительство Российской Федерации;
- ↻ организация взаимодействия со СМИ по вопросам обеспечения реализации Программы, популяризации науки.

Управление Программой фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период

- Для экспертно-аналитического сопровождения Программы Координационным советом создаются экспертные и научные рабочие группы.
- Министерством науки и высшего образования Российской Федерации готовится единая конкурсная документация для всех видов проектов, которая согласовывается с Координационным советом Программы.
- Федеральные органы исполнительной власти по финансируемым проектам организуют конкурсы и заключают госконтракты с исполнителем проекта Программы.
- Экспертиза отчетных материалов проводится экспертными группами, утверждаемыми Координационным советом Программы, в соответствии с утвержденным порядком публичной отчетности по мероприятиям Программы.

Ожидаемые результаты реализации Программы фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период

- Создание условий для формирования современной научной и технологической базы социально-экономического развития и обеспечения национальной безопасности страны
- Система подготовки научных кадров высшей квалификации, включая научную аспирантуру и ведущие научные школы
- Обеспечение единства научно-технологического и образовательного комплекса страны
- Создание системы координации фундаментальных научных исследований в масштабах страны
- Повышение престижа профессии ученого и осведомленности общества о российских научных достижениях



()

Развитие интернет-сайта и You-Tube-канала РААСН

The screenshot displays the RAASCH website and YouTube channel. The website header includes the RAASCH logo and navigation links: 'О НАС', 'ОБЩЕСТВЕННЫЕ ОТНОШЕНИЯ', 'УСТАВ РААСН', 'ПРАВА И ОБЯЗАННОСТИ ЧЛЕНОВ РААСН', and 'УСТАВ РААСН'. The main content area features a large text block and a video player. The YouTube channel page shows the RAASCH logo and channel name 'Российский союз архитекторов и строителей наук'. Below the channel name, there is a list of videos with thumbnails and titles, including 'Получение государственного задания на выполнение работ по проектированию...', 'Работа по государственному заданию на выполнение работ по проектированию...', 'Работа по государственному заданию на выполнение работ по проектированию...', 'Работа по государственному заданию на выполнение работ по проектированию...', 'Работа по государственному заданию на выполнение работ по проектированию...', and 'Работа по государственному заданию на выполнение работ по проектированию...'.

69.002.68
67.09.91:

chem.@vgasu.vrn.ru

akulovaii@yandex.ru

«
«

[2 – 6].

().

	()

«
»

» [7, .68].

«...» (...), ...» [1, 8-12],
«...» (...).



.1

«

»

«...» «...»

(.2).

[7, 8].

(.3).

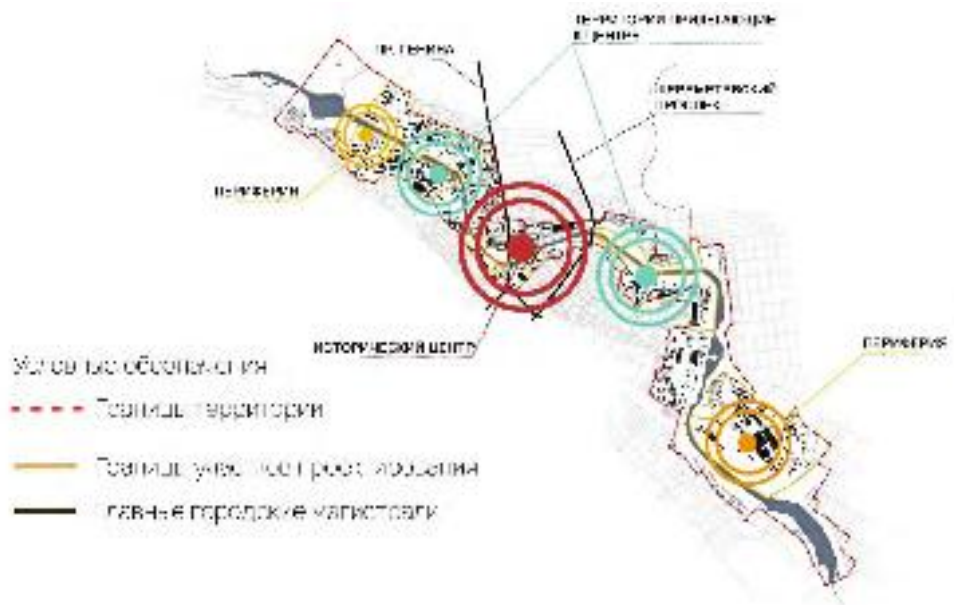


.2



.3

- « »
- « »
1. : / , 2016. – 162 .
 2. : , 2004. - 576 .
 3. : « » , 2011. 240 .
 4. , 2003.- 288 .
 5. : , 1995.-
 6. / , 1978.- 167 .
 7. - /
 8. , , 4 (62)/2016. 67 – 86. //
 9. [38], . 2. , 2011. . 19 – 33. // , 5
 10. 4/16(538), 2007.- .213-214. //
 11. , I .- 6.-2014.- .21-26. //
 12. // : 2- , 1999.- .352-359. // : 15, , 2016.- .125-149.



.1

17

406113

1561

1871



.2

4 (.2),

1

2

3

2

3

Steel Stacks

4

Carcemal

Carcemal.

1. , . . . , 2007
2. / . . . , 2009
3. . . . , 2012. - 304 c
4. Krivý, M. (2010). Industrial architecture and negativity: The aesthetics of architecture in the works of Gordon Matta-Clark, Robert Smithson and Bernd and Hilla Becher. *The Journal of Architecture*,
5. Stratton, M. (2000). *Industrial buildings: Conservation and regeneration*. London; New York: E&FN Spon.

721.02
67.23.15

., *aiant58@yandex.ru*

., *dmv20101@yandex.ru*

« »

« »

BIM,

[1].

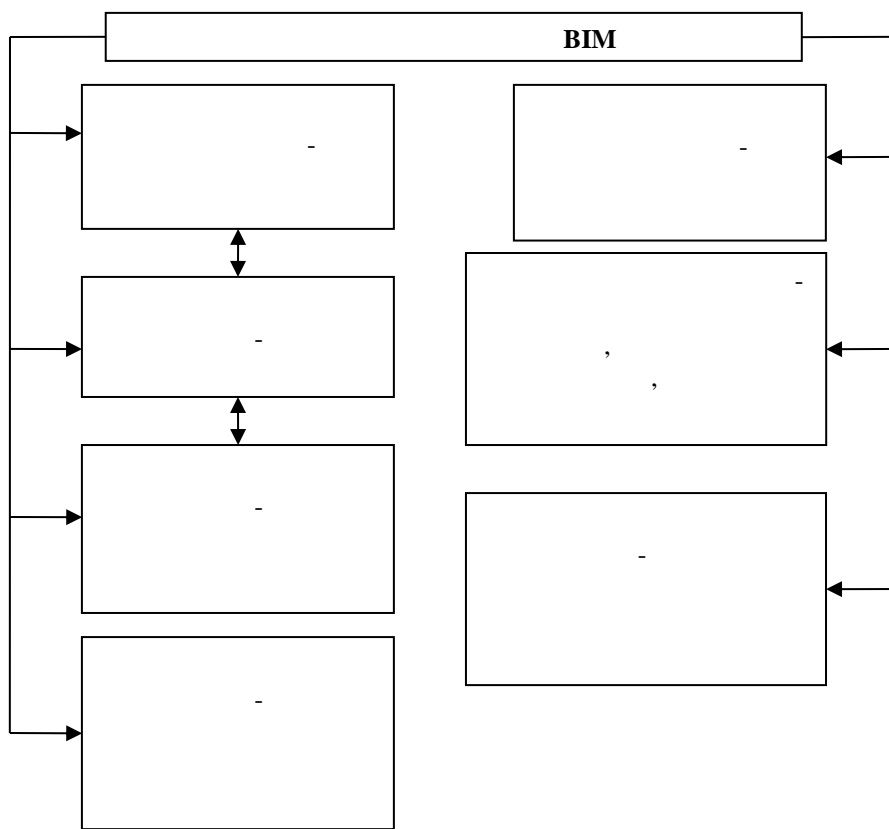
[1].

BIM

(1).

[2, 3].

[4].



1.

BIM

P. Spreiregin

[3].

45 .

27⁰ 45⁰ 27 -

18³ 4⁴ 27⁰.

(

14),

2, 3 6.

[2,5].

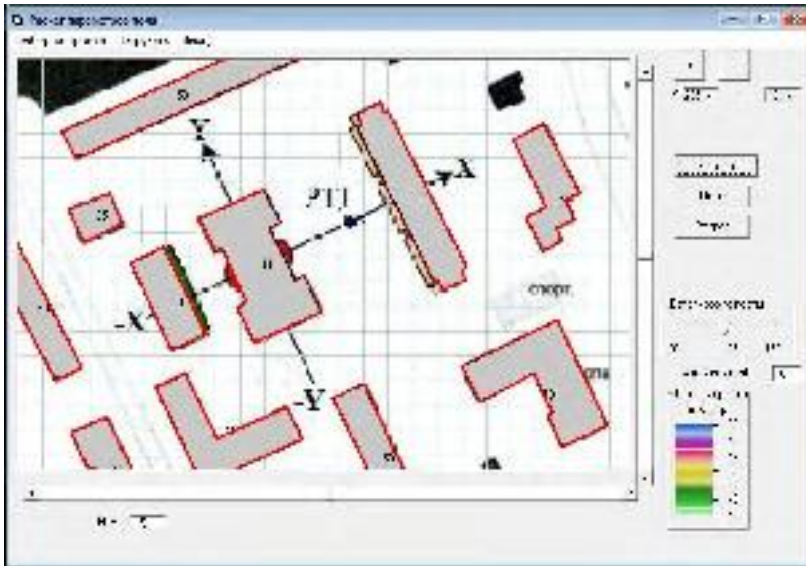
AutoCad.

2

10

(1),

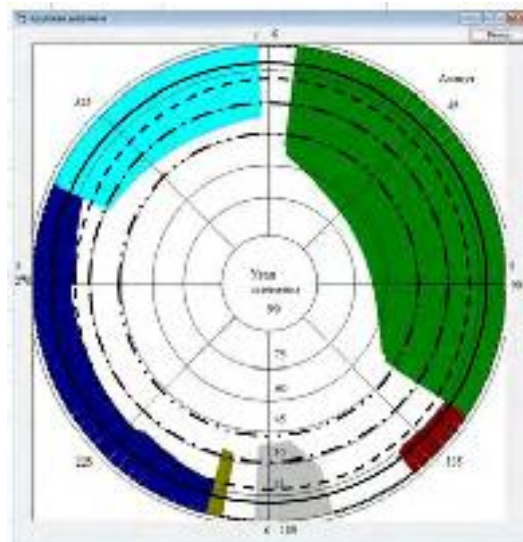
50,18 11



2.

3 4

45



3.

1,

(18), _____

3,

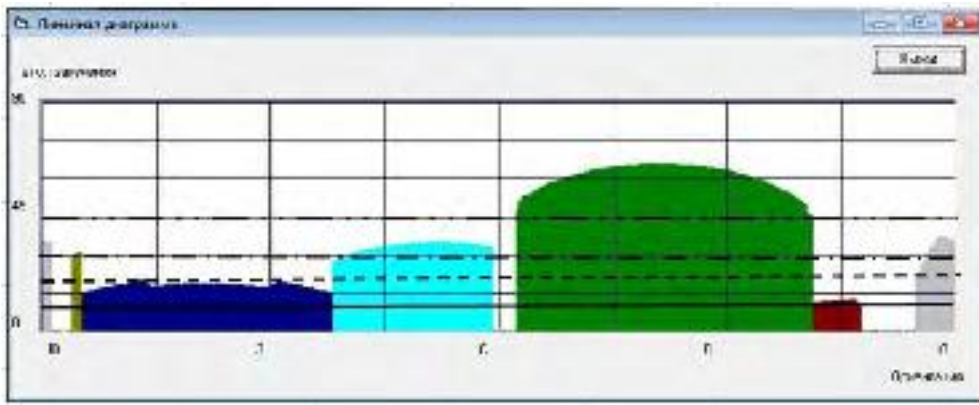
(14), _____

2,

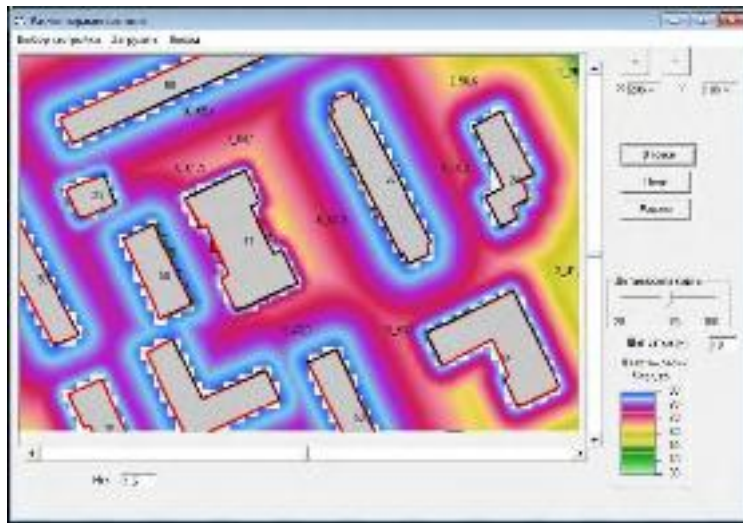
(27), _____

4

(45)



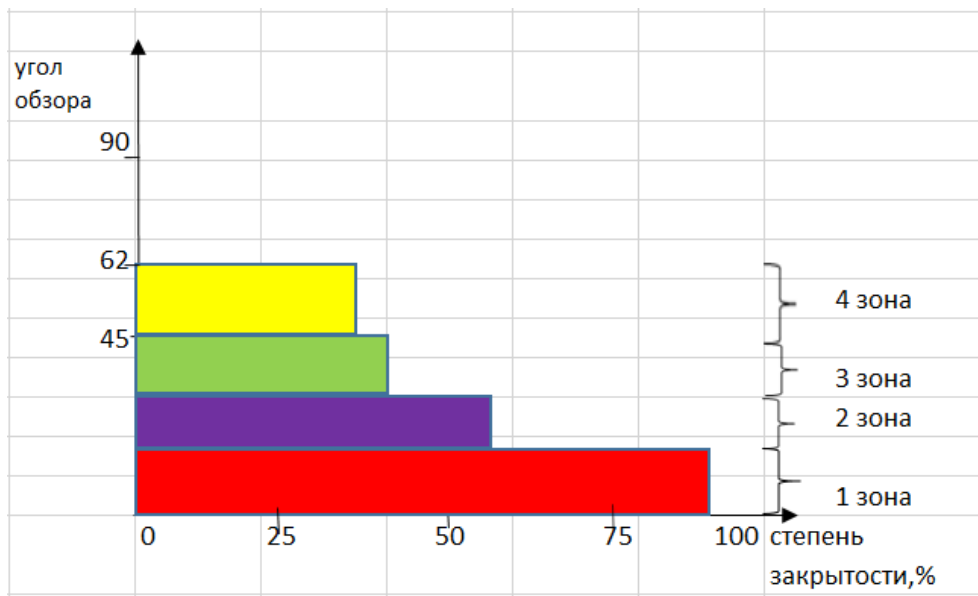
4. () 3)
5



5.

(3 4)

90% 3 6 10% 14° 59% 6 40% 45°



6.

1. / ... ,1986.-255 .
2. ... ,1977.-127 .
3. Spreiregin P. The Practice of Urban Design. Some basic Principles// – A.F.A. Journal, 1963, vol. 39, N 6, p. 59.
4. ... ,1978. - 255 .
5. ... « ... », 2006. – 504 .

72.012.6
67.07.03:

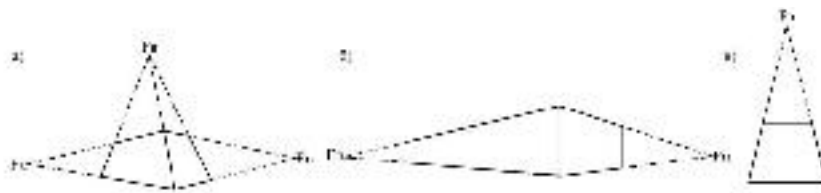
... , aiant58@yandex.ru

... , yana94ko@mail.ru

« ... »

1): F, F F.

=0,



1.

(1).

ArchiSuite
v3.1.1.4714 RC1 (2).

ArchiCad,
PhotoShop

IphotoMeasure



2.

IphotoMeasure

1.

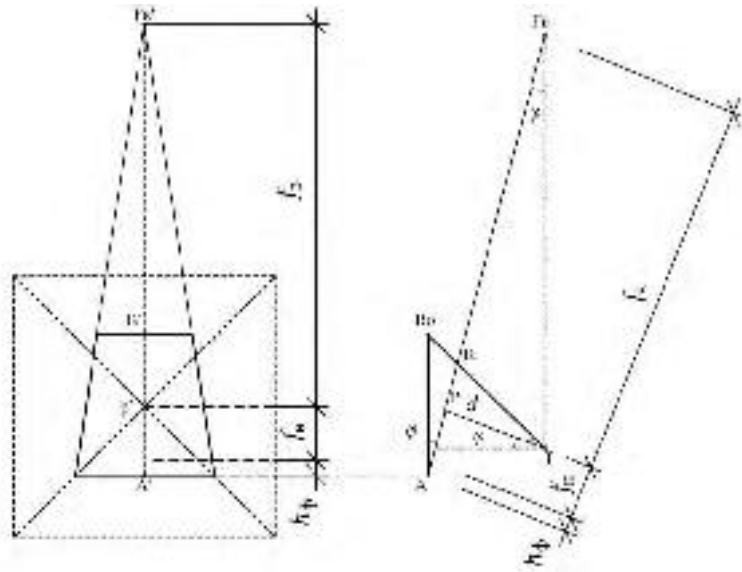
1.

(1).

d

d

(. . .) 3).

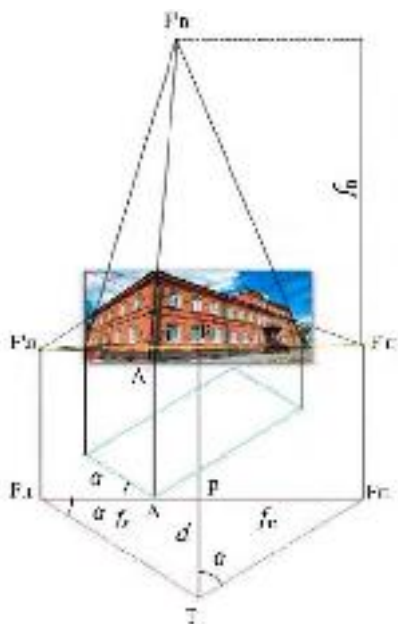


3 -

d

$$\begin{aligned} () &= - \quad () = - \quad (1) \\ (1) &= \frac{2}{\dots} \quad (-), \quad 0 = \dots / \cos(\dots) \quad (2) \\ &3. \end{aligned}$$

2.



4.

$$0 = \frac{\dots}{4} \quad (3)$$

$$= (-) \quad (4)$$

(2)

$$= \left(\frac{-}{0}\right) \quad (5)$$

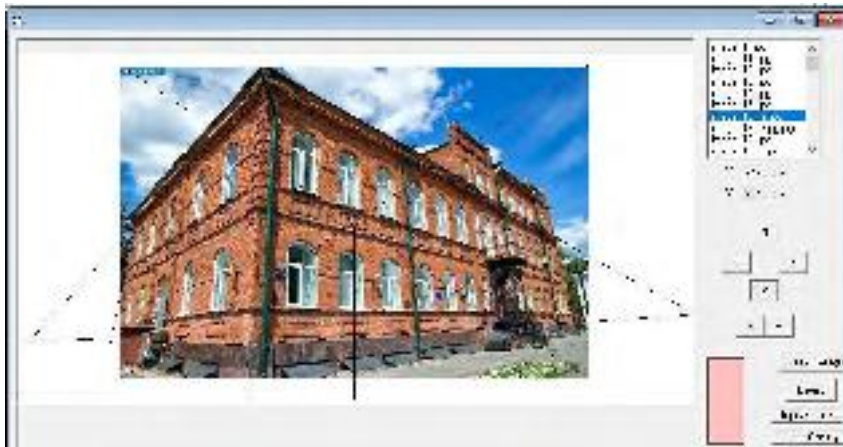
(3-5).

2

(. 1 4).

« »

(. 6).



5-

$$\left(\dots 3 \right), \quad \left(0 = - \right)$$

$$= + \frac{(2-)}{\cos(\)}, \quad = + \frac{(1-)}{\cos(\)} \quad (6)$$

(6)

(6)

3.

6

k, m {0...1}

k

()

$$= \left[3 + \left(4 - 4 \right), \quad 3 + \left(4 - 4 \right) \right] \quad (7)$$

$$= \left[1 + \left(2 - 1 \right), \quad 1 + \left(2 - 1 \right) \right].$$

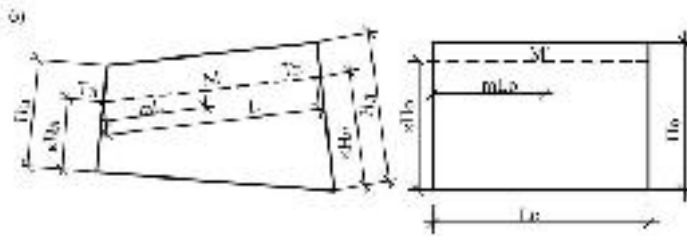
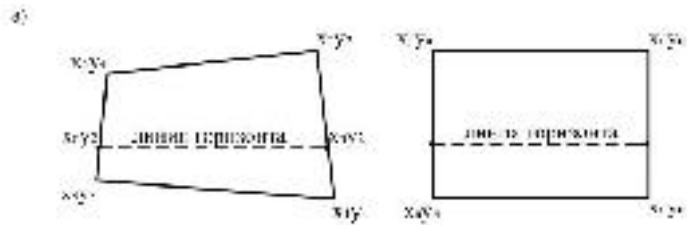
« »

« »

« »

(.

6).



6-

()
()

« »



7.

2

7

3

(. 7).

b

« ». b

$$= \frac{\cos(+)}{\cos(+)} \quad (6)$$

1 (4),

$$= (-) , = \left(\frac{\cos(-)}{2+(+)^2} \right) \quad (7)$$

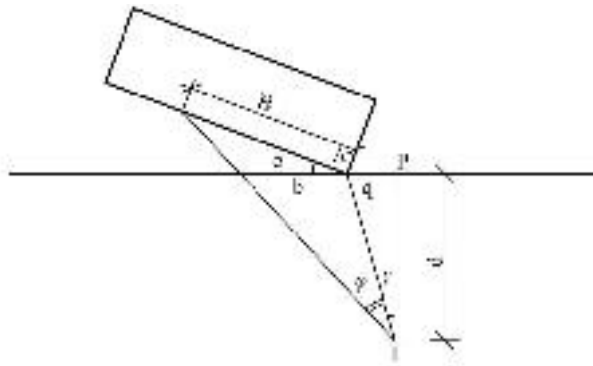
« ».

9

« »

(6)

7.



8-



8-

1. 1983.

72.012.6
67.07.03:

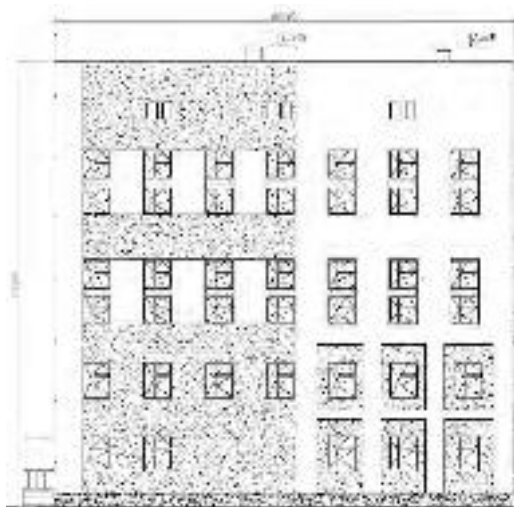
., aiant58@yandex.ru

, yana94ko@mail.ru

« « »

22.0 (1 - 4)

1. 22.5 2.



1 -

1 - 4

3.

(. 4),

f, f,

$$= (-) \quad (1)$$

$$0 = \frac{\quad}{\quad} \quad (2)$$

1



2



3

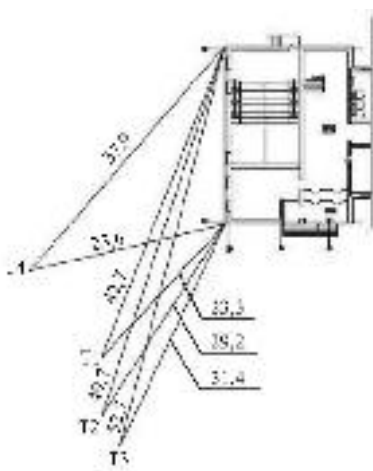


4



2 -

(1 - 4)



3 -

4

(1) (2)

1,

(24)

$L = 0.5$
2%.

-

3 5%.

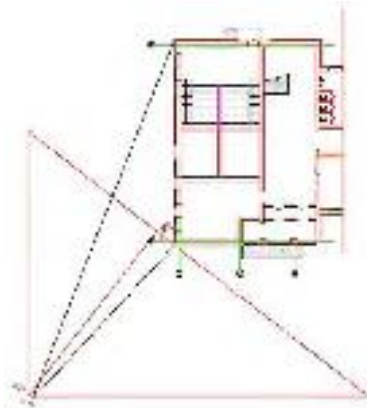
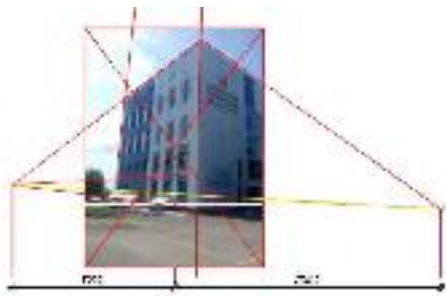
(9%)

3,

-

(. 1).

-



4 -

1 -

-	f_1	f_2	s	d	L
1	17.9	29.4	52	23.0	0.52
2	21.7	35.8	52	27.9	1,3
3	15.2	54,2	62	28.7	2,7
4	53.2	10.8	24,2	24.0	0,93

5

22 = 1.025)

(: = 1.06),

(: = 22.5 :



5 -

« - . . . » , . 50 , 94 ,
 , 305040 , e-mail: natbak@mail.ru

« - . . . » , . 50 , 94 , . . . , 305040 ,
e-mail: lili-zubkova@mail.ru

« » , - . . . , 302000 , . . . , 77 ,
e-mail: sascha-girl@mail.ru

[1-6],

« »

[4].

[1-7]

[8].

[9,10].

:

$$\frac{i}{n} \max, \quad (1)$$

$i -$; $-$ $i -$; $n -$

:

$$\frac{i}{n} \max, \quad (2)$$

$$\frac{i}{n} \max. \quad (3)$$

, (1);

$$1, \quad (2);$$

$$3 - \quad (3).$$

1).

(2),

(3),

1. -2- « », 2007. — 336 []/ . . -
2. // . -2013. - 1. - . 13-16. []/
3. , 2016. - 5-3 (19). - 146-148 []/ . . //
4. , 2011. - 4. - . 16-19. []/ . . , . . //

5. [] / . . . // . -2006.
6. [] / . . . // . -2013. - 31-1. - .92-99.
7. / . . . / . . . , . . . , . . . , -2015. - 184 .
8. [] / . . . - : . . . « » , 2011. - 240 .
9. // « » (23-24 2018 . ,), (3 2018 . , 22 2018 . ,) (19 2017 .) . - .91-98.
10. [] / // . -2019. - (25). - .94-106
11. . . . () [] / // . -2017. - 4(73). - .88-100.

:711.4
67.25.03:

. . . .
- . . . , *natbak@mail.ru*
« . . . »

. . . .
- . . . , *schunya87@yandex.ru*
« . . . » , « . . . »

. . . .
- . . . , *matydenis@yandex.ru*
« . . . »

[1].

[2].

(),

42.13330.2018 «

2.07.01-89» [3].

(),

7 2018 N 204 «
2024 ».

30

«

», (21 -
2016 N 10) [4]. « 2005 » [5] -
, , -
, ; ;
, . -
- . -
, , -
() , -
() [6]. -
, : - (, , -
, , -
, [7]. , -
, . -
- . -
, « » - -
, . :
[8]. -
25 2017 . N 738/ « -
» - -
, . , :
- ; -
- ; -
- () [9]; -
- , , ; -
- . () -
, « », « » [10], -
[11].

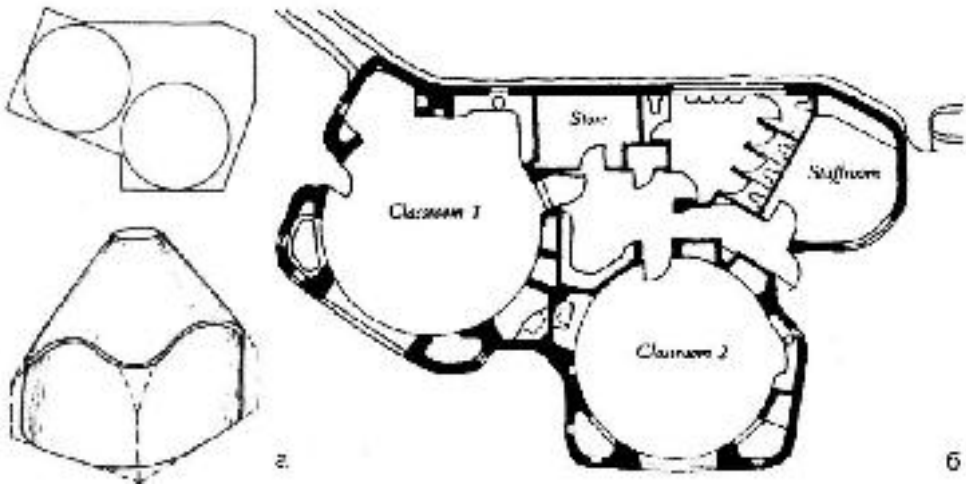
() [2].

« « », « »

[3].

» [3, .127].

().



« [4]. « »

», - ()—

()

:

« »

()

1. (), []: « » 9 (240), 2017- URL: <http://www.partner-inform.de/partner/detail/2017/9/240/8678/gjoteanum-arhitekturnyj-obraz-vselennoj> (20.04.2018).

2. []: « » 2(43), 2006. URL: <http://art4all-partners.com/files/publications/Organische%20Architektur.pdf> (20.04.2018).

3. « », 2000 – 280 :

4. « » — (R. V n t u r i, Complexity and contradiction in architecture, published by the Museum of Modern Art, New York, 1966). (. 22—27) [] - URL: <https://is.gd/BP784n> (20.04.2018).

5. JAPANESE ARCHITECTURE, RESIDENTIAL. []: Designing for Immortality: Reversible Destiny Lofts / Gins & Arakawa JANUARY 6, 2016 - URL: <http://archeyes.com/reversible-destiny-lofts-madeline-gins-and-shusaku-arakawa/> (20.04.2018).

6. 2007 August: Kindergarten, Tezuka Architects, Tokyo, Japan []: SEPTEMBER, 2011 BY ROB GREGORY Running circles around other schools, Fuji Kindergarten is leading the way - URL: <https://is.gd/Im9LS7> (20.04.2018).

628.517.2

87.55.29:

., 2486550@mail.ru

., 4552439@mail.ru

., 89528376195@mail.ru

« »

2. , 2008. . 205-207.
3. , 2007. – . 170-173.
4. XVIII . 3 – . , 2006. – . 201-204.
5. / . – . : , 1987. – 32 .
6. , 2005. – . 96-100.

628.517.2
87.55.29:

. , , 2486550@mail.ru

. , , 4552439@mail.ru

. , , Storozhenko.7095@mail.ru

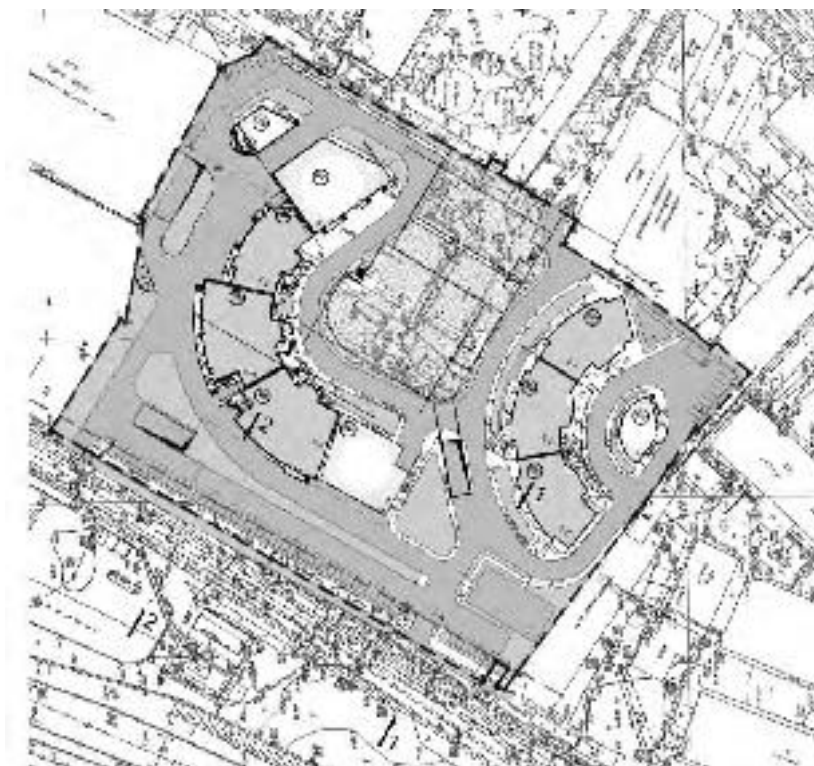
« » ,

« » .

237 . 192 . (. 1). 20 . 19 .

1- 2-

70



1- ()

« »

(). 2.2.4/2.1.2.562-96 [6].

10,5

3,5

4,7%.

2235 / .

45 / .

$L = 71,5$

)

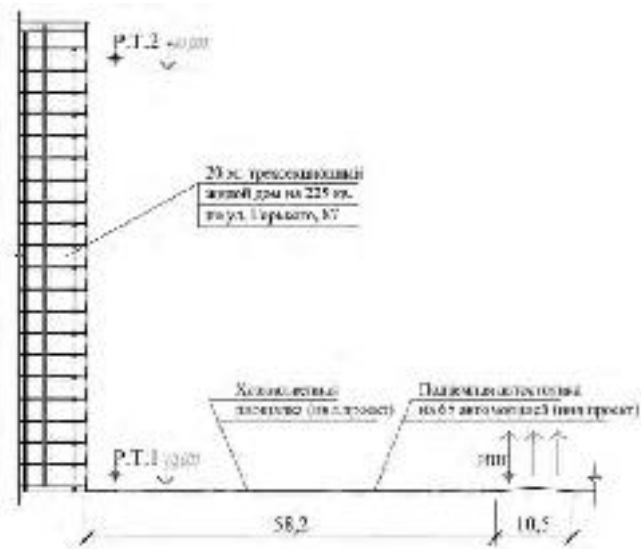
1.

2 3.

«

» [5]

[2].



2 -

1-1 (. 1)

19 .

(2-2).

4-),

4- .

. 20 .

(2)

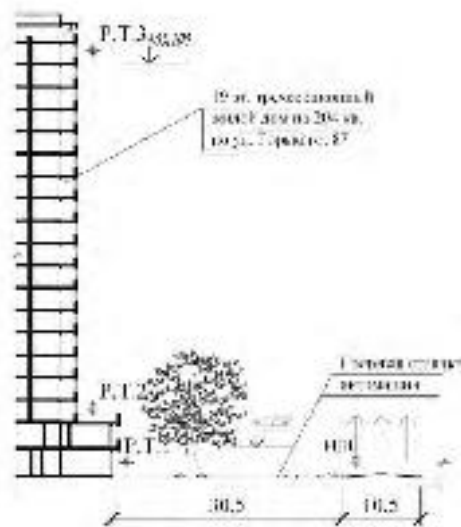
(.

1-1

1).

2.2.4/2.1.8.562-96 [6].

6 9 .



3 -

2-2 (1)

« ».

(7.00-23.00), 35 , 43 ;
(23.00-7.00), 20 , 12 .

1,2 / ,, 0,8 / ,, 0,4 / ,, – 1,1 / ,,
0,7 / ,, 0,2 / . 200 , – 400 ,
40 / ,, 30 / . 900 .
– 59 , – 58 .
20 . 19

4-5 . ,

[3-4]: (80, 100,
150,). 40-51 ,
– 25-58 ;
« », 33-42 ;
Regel-Air. 42 .

1. , , , 2004.
– .99-102.

2. , , « .2006 – .119-120.

3. , , IV

4. , , 16-18 1999 . 2. – .51-534.

5. []:
. 5 . .2 . « », 2016. – .165-167.

6. , 1993. – 96 . (.
2.2.4/2.1.8.562-96 , 1997. – 20 .

725.398:711.16:69.03

67.01.11:

67.01.75:

85.118:

()

, *elschevat@mail.ru*

, *vtksenia@yandex.ru*

« »

« »

« — , -

, , ».

, -

.

, [2].

, , , -

, ,

[1].

—

, -

—

, :

- , -

- ;

- ;

- ;

- [1].

, , -

. , -

. , -

. , -

, , -

. , -

, , -

() - [8]

() - [7],

II-85-80 « » [5],

. , -

- ,

[6].

« », . (.4).

.4 -

[6].

1922-1923 .

() (

() (.).

(- - ,).

(, ,).

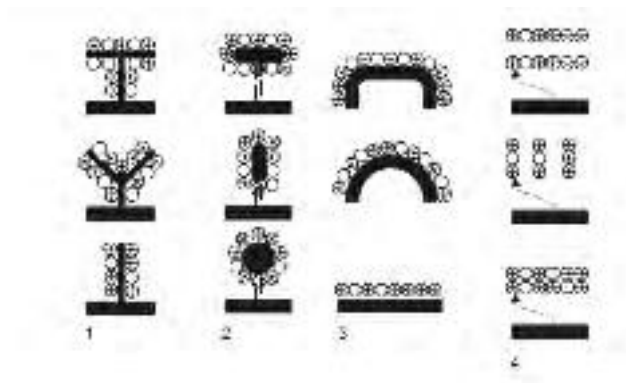
100 15000 / .

(.5) [6].

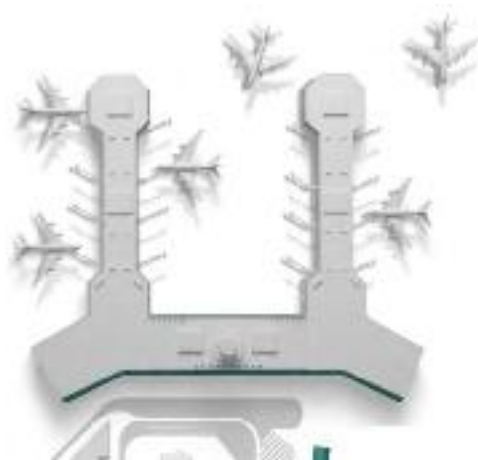
()

)».

() 5 (.6).
 [6].
)(.8). () (.7) ()
 « »
 [6].
 () [1].
 [4].



1- ; 2- 1. ; 3- ; 4- : -



2.

« »,



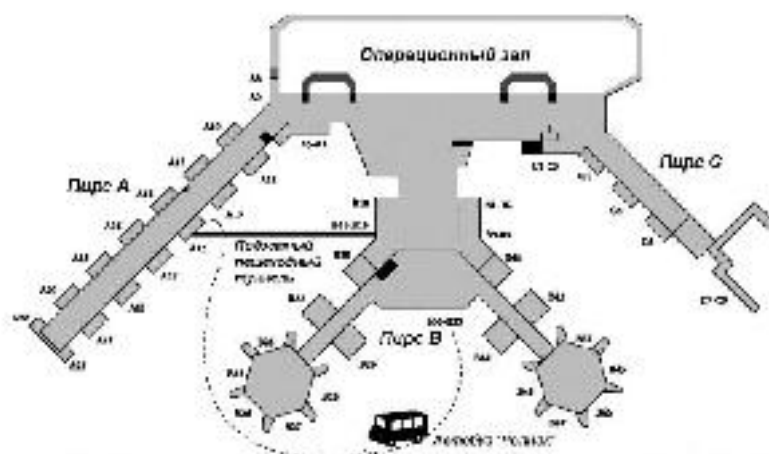
3.

« »,

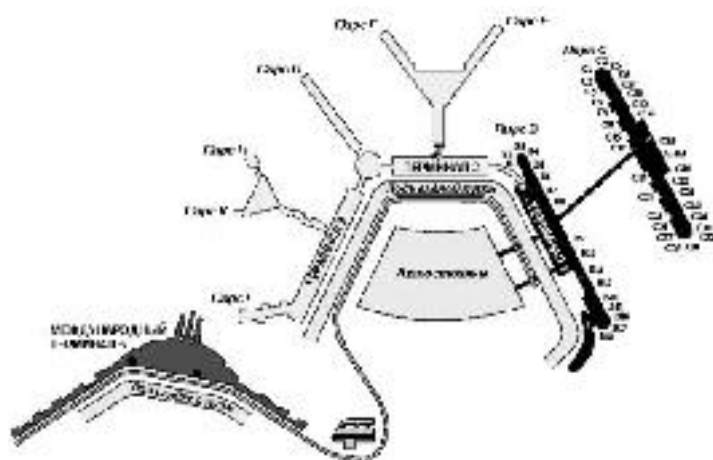


4.

« »,



5.



6.



7.



8. ,

1. // Progresstech.ru: -
 2011. []. - :
<http://www.aeroproject.ru/upload/iblock/7f7/7f77b5c30ce232046b9b18f2ad3c9a78.pdf> (:
 20.04.2019)
2. , 1985. – 208 .
3. (,)
 []. - :
https://allbest.ru/otherreferats/construction/00615954_0.html (: 21.04.2019).
4. [-
]. - : <https://domodedovod.ru/aeroport/perspektivy-razvitiya-aeroporta-domodedovo/> (: 21.04.2019)
5. (II-85-80 « »).
 I. - :
 1988. – 276 . - :
<https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293768/4293768834.pdf> (: 21.04.2019).
6. /
7. , 2004. – 100 . (N 1, 2) – : -
 21-01-97 , 1998. – 17 .
8. 59.13330.2016. -
 35-01-2001. – . 01.07.2013 . – , . – 2016. – 45 .

., *elschevat@mail.ru*

, *dszimirin@gmail.com*

« ” »,

—

[1].

Marunouchi (2008 .)

Simon Langton Pavegen (2011 .) Connecticut St. Omer (2016 .)

(2014 .) Bird Street (2017 .) USB- Heathrow (2014 .) [4].

(2015 .) Sustainable Dancing Floor (2014 .), Energy Floors

[5].

Bestival 2011 (2011 .)

Pavegen Formula E (2016 .) Berlin's Festival of Light 2017 (2017 .)

[3].

[2].

« 2019- ».
(. 1).

1 –

	P	66,35		—
	c	6,82		—
	N	1188,75		—
	W	10		—
	C	30000		—
	T	20		—
	n	1	2	—
	C	30000	60000	$C = C \times n$
	P	95,1	190,2	$P = W \times n \times N \times 8$
	P	28,75	123,85	$P = P - P$
	t	66	133	$t = \frac{C}{P \times c}$

9510,

1 ,

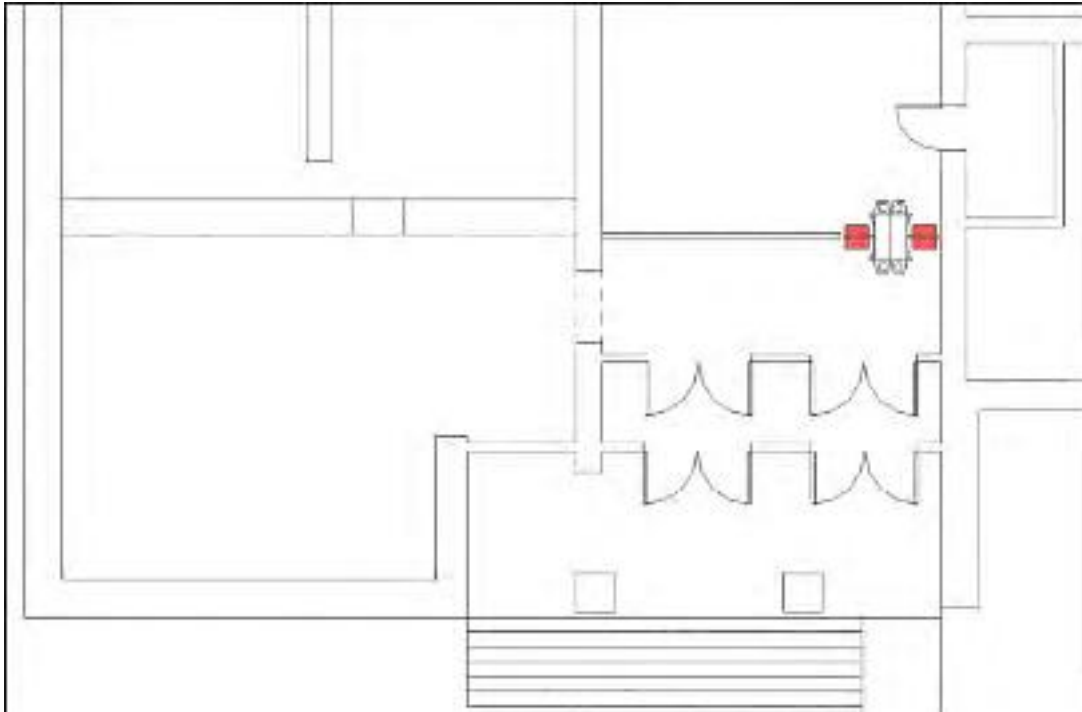
Waynergy ()

(,),

8

(. 1).

1.



1 –

1. <http://www.relga.ru/Environ/WebObjects/tgu-www.woa/wa/Main?textid=2928&level1=main&level2=articles> (: 13.04.2019).
2. Elhalwagy A.M., M.Ghoneem M.Y., Elhadidi M. Feasibility Study for Using Piezoelectric Energy Harvesting Floor in Buildings' Interior Spaces // International Conference – Alternative and Renewable Energy Quest, AREQ 2017, 1–3 February 2017, Spain. DOI: 10.1016/j.egypro.2017.05.012. URL: https://ac.els-cdn.com/S1876610217322117/1-s2.0-S1876610217322117-main.pdf?_tid=9c031520-cc2e-486e-8bab-81025055eb52&acdnat=1555339862_0dc5c202cfe0af120dfed6fd8eea8321 (: 13.04.2019).
3. PAVEGENLIVE // Pavegen. URL: <http://www.pavegen.com/live-projects> (: 13.04.2019).
4. PERMANENT // Pavegen. URL: <http://www.pavegen.com/permanent> (: 13.04.2019).
5. Sustainable Dance Floor. URL: <https://www.studioroosegaard.net/project/sustainable-dance-floor> (: 13.04.2019).

725:629

67.01.11:

67.01.75

85.118:

()

3D-

«

»

• •

, *elschevat@mail.ru*

• •

, *al.cazarina@yandex.ru*

«

”

”

»,

—

»

«

-

3D-

[2].

(126 .),

44 . «

128

43,5

» [3].

(537 .)

32 ,

(1436 .),

XIX

XX

(

).

[3, 6].

[7].

150 .

()

: () . (-
-) [3]. -

, , [9].
- , -

[9] , [3].
- -

85 180 , - 18 30 / ²». 40
« -

» [4].
- -

(. 1).
- -

[1, 17].
- -

29 ² « ».
- « ».
- 195 ² [1, 17].

(BIM).
- (BIM). 19 2018
-1235 «
- ».
- BIM-

BIM

BIM

2018 .

Autodesk Revit
AECOM.

«

-

»
»

« »,

- .

« - »

» 7-

(

07.03.01«

», «

»).

-

, 3D-
ArchiCAD 18.

-

-

-

-

(. 2).

[10 – 16].

. 3 3D-

;

510

35

20

380

120

220

6

-

-

-

-

-

ArchiCAD18.

3D-

- (, ,);

- (, ,);

- (,).

-

-

100

(),
).

(,

- 300

- 13,2 ,

- 4,2

110

(),

(,

» (1),
3D-

« » (5774-002-05108038-94).

« »

. 4.

«

»

. 5.

(),
[11 - 16],

[5].

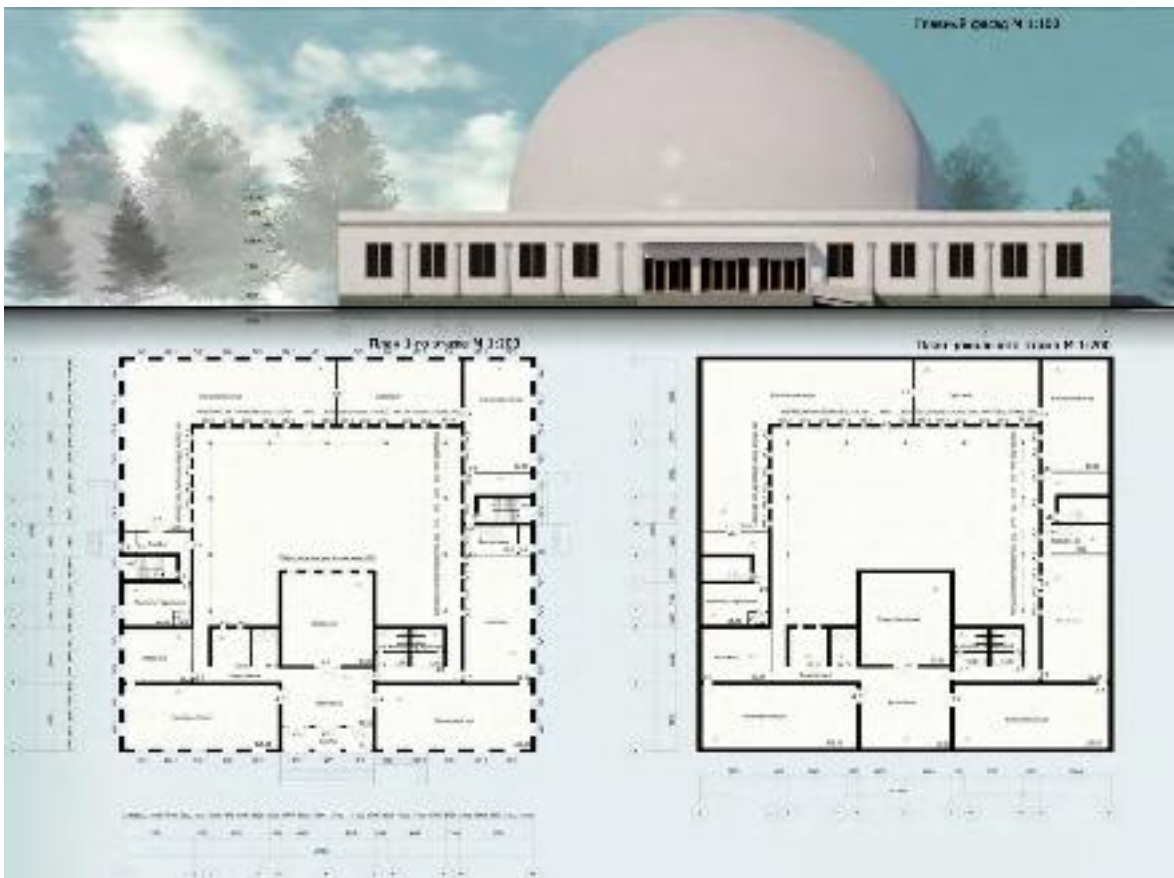
3D-

« »



1.

[1, 17]



2.



3. 3D- -



4. 3D- « »



1 – 5. ; 2 – ; 3 – « »; 4 – ; 5 – »;

1. // -
- 2017 [. . . .] . - : <https://cyberleninka.ru/article/n/noveyshie-innovatsii-stroitelnyh-konstruktsiy-v-kotoryh-ispolzuyutsya-dostizheniya-poslednih-nauchnyh-issledovaniy-i-bionicheskogo> (: 28.03.2019).
2. - [] / - .
3. - , 1972. – 150 . [] . - :
https://studopedia.ru/10_57863_kupolnie-pokritiya.html (: 28.03.2019).
4. [] . - :
https://studopedia.ru/9_86703_kupolnie-pokritiya.html (: 28.03.2019).
5. 1 [] : / , ; -
. - » : - , 2010. – 78 . «
6. , , [] / - . : , 1982.–197 .
7. // -
. - 1960. – 9. – . 20–21.
8. // [-
] . - : <https://ardexpert.ru/article/13846> (: 28.09.2018).
9. - [] . - :
<https://studfiles.net/preview/6058940/page:3/> (: 28.03.2019).
10. 21-01-97* (N 1, 2) – . :
, 2002. – : <http://docs.cntd.ru/document/871001022> (: 28.03.2019).
11. 118.13330.2012*. 31-
06-2009 (N 1, 2) [] . - :
<http://docs.cntd.ru/document/1200092705> (: 28.03.2019).
12. 131.13330.2012. 23-01-99*. – :
13. « » , 2015. – 13 .
14. 2.13130.2012 - : , 2012. – : <http://docs.cntd.ru/document/1200096437> (: 28.03.2019).
15. 2.13130.2012 , 2012. – :
<http://docs.cntd.ru/document/1200096437> (: 28.03.2019).
16. 345.1325800.2017 « » .
1539/ : 14 2017. : 15.05.2018. -
, 2018 59 . <http://www. . /assets/uploads/documents/bb8f1760.pdf>.
50.13330.2012. 23-02–2003. .
30.06.2012 265. 01. 01.2012. – . :
« » , 2012. – 19 .
17. -20 [] . - :
<http://www.psdom.ru/catalog/top-20-innovacionnyh-stroitelnyh-tehnologiy> (: 28.03.2019).

725:629

67.01.11:

67.01.75

85.118:

()

, elschevat@mail.ru

, kiki198608@yandex.ru

, 999999999_1998@mail.ru

« »

1. (. 1).

« » – , « » , : . . . « »

2. (. 2). [2, 3].

: « » – , , , : « »

3. (. 3).

: 115 . ² 12 1935 , Auditorium 2000, 20 : 1935 . 50- 1987 . 32- « 22 » [3].

4.

– Amsterdam RAI (. 4).

: Amsterdam RAI –

Airport)

15

Amsterdam RAI
8 ,

(Schiphol

Amsterdam RAI,

Amsterdam RAI

(Europaplein),

RAI

RAI « »,

BREEAM-NL (

« »

Amsterdam RAI –
[2, 3].

[1].

(. 5).

[4].

[5].

(.8)

[1].

[1].



1.



2.

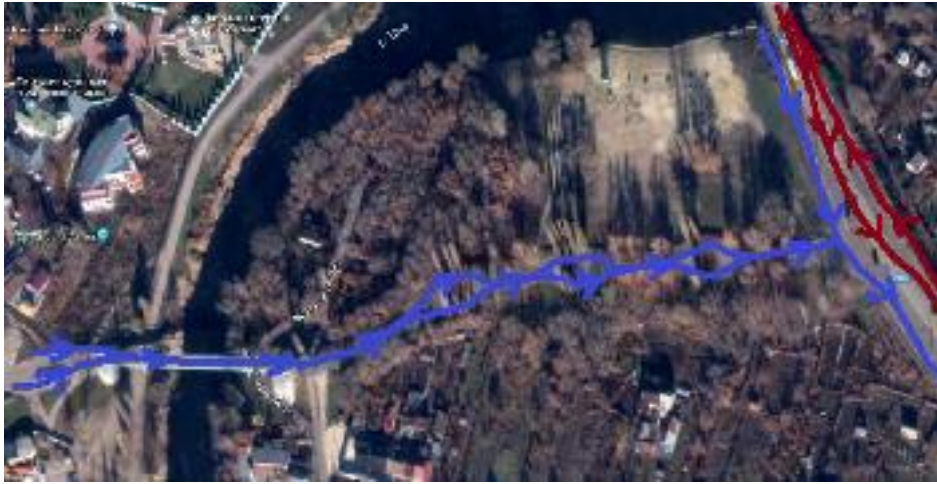
« »



3.



4. -



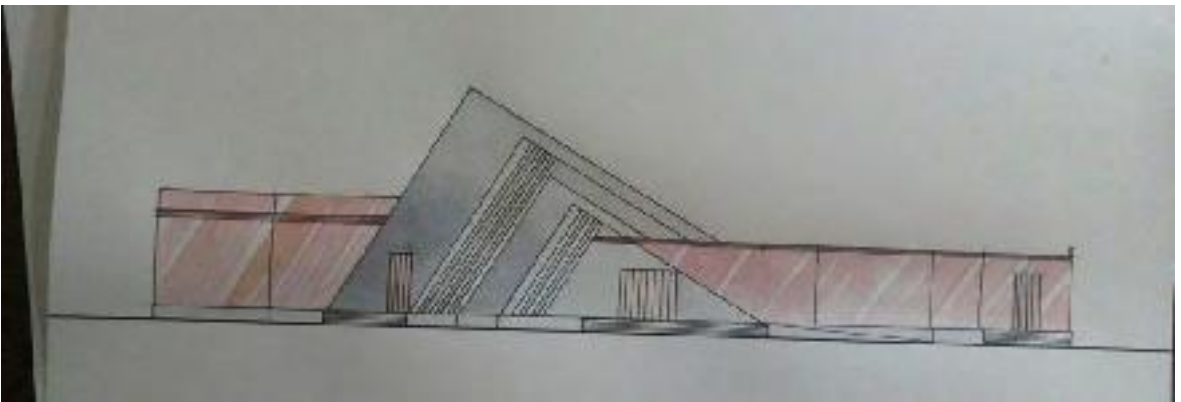
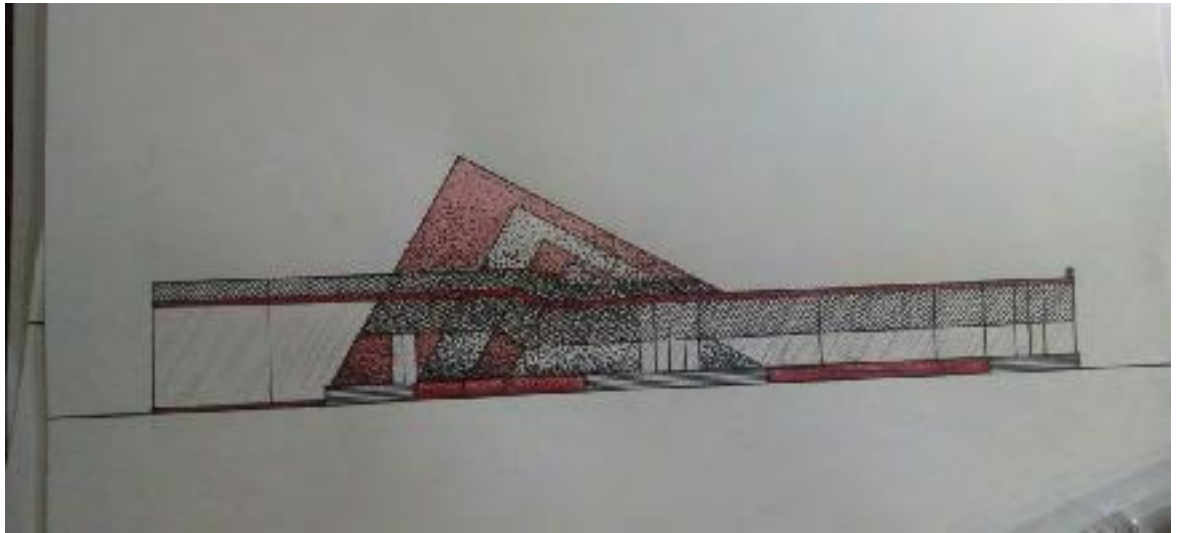
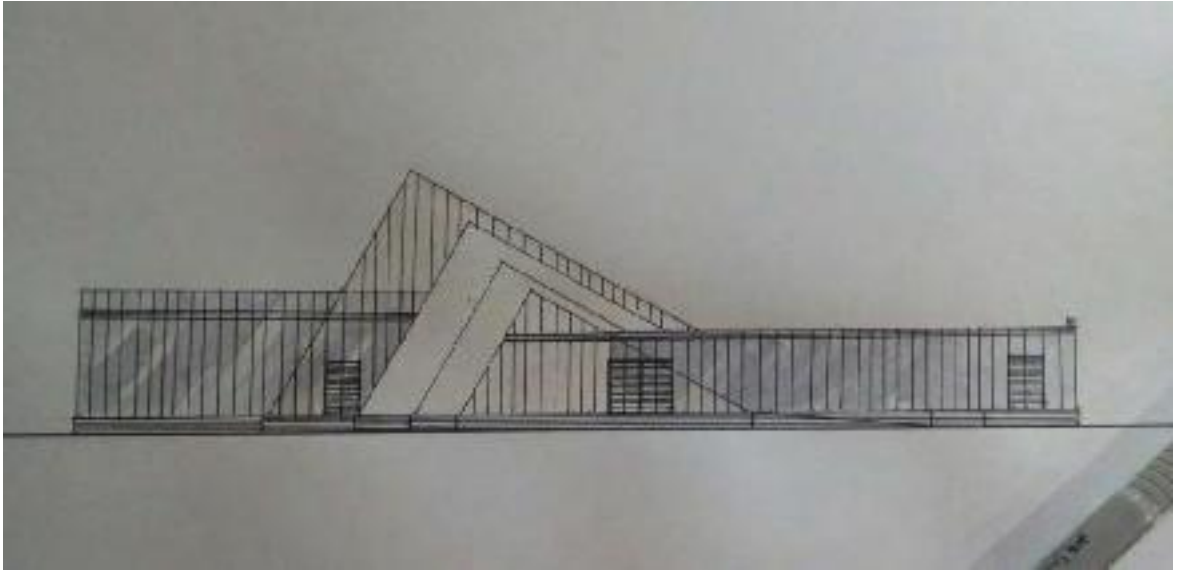
5.



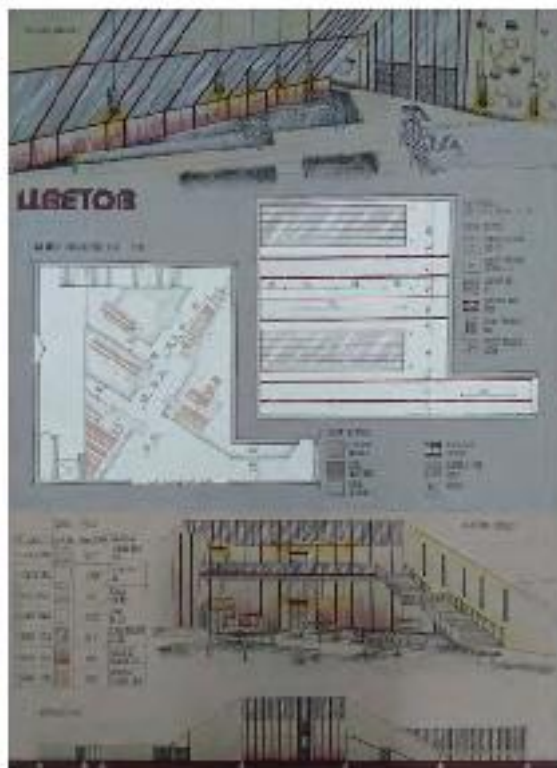
6. ()



7.



8.



9. « » () :

1. Infoniac, 14 []. – :
<https://www.infoniac.ru/news/14-samyh-neobychnyh-v-mire-pavil-onov.html> (28.04.2019).
2. TotalExpo, []. – :
<http://www.totalexpo.ru/centre/world.aspx> (18.04.2019).
3. []. – : <https://hqroom.ru/tag/exhibition-halls> (02.05.2019).
4. []. – :
<https://cyberleninka.ru/article/n/vystavochnye-pavilony-rossii-na-mezhdunarodnyh-vystavkah-1914-goda-v-evrope-k-100letiyu-stroitelstva-postoyannogo-vystavochnogo-zdaniya> (17.04.2019).
5. 5. 118.13330.2012*. 31-06-2009 (N 1, 2). . 01.09.2014 []. – :
<http://docs.cntd.ru/document/1200092705> (18.04.2019).

725:629

67.01.11:

67.01.75

85.118:

()

“ ”

, *elschevat@mail.ru*

“ ”

, *kiki198608@yandex.ru*

“ ”

, *grishina.wika@yandex.ru*

« « » »

[1]

: «

») (1904 – 1906 .), (1888 .), (1903 – 1914 .), (1852 – 1926 .), (« ») (1906 – 1910 .), (1906 –

1926 .) ; (1904 .), (1867 – 1959 .) – 1930- [2].

2-
55 × 75



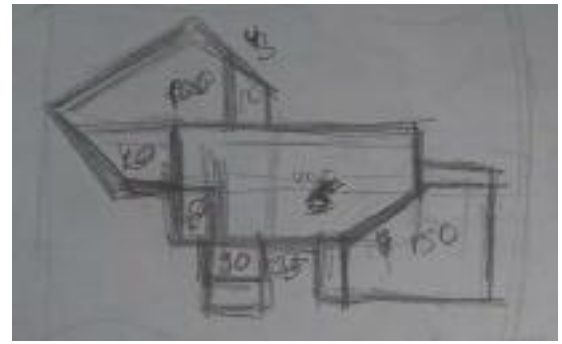
1



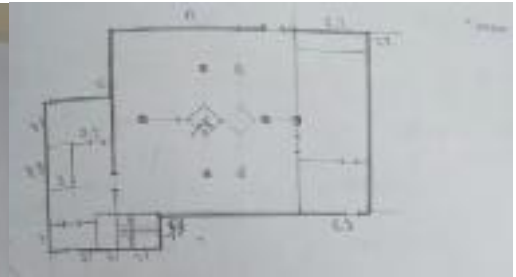
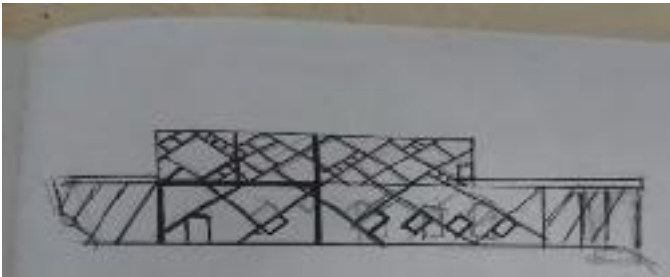
2



3.



4.



5.



6.

55 × 75

1. / , 2005. – 504
2. , 2010. – 60
3. i 1981 – 128

725:629

67.01.11:

67.01.75

85.118:

()

., elschevat@mail.ru

., kiki198608@yandex.ru

lerkofantazy2018@yandex.ru

« « »»

« ».

» 3-»).

(

07.03.01«

»,

«

, 3D-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

[3].

()

(.1).

() [4]

«Lavka».

(.2).

7. (. 8)

8. [2]

(. 9,)

(. 9,).



1. « »,



2. «Lavka»,



3. - ,



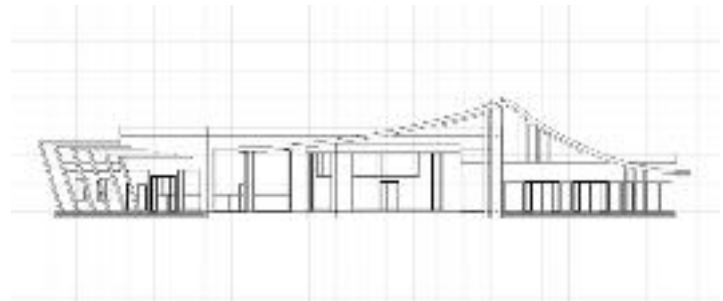
4.



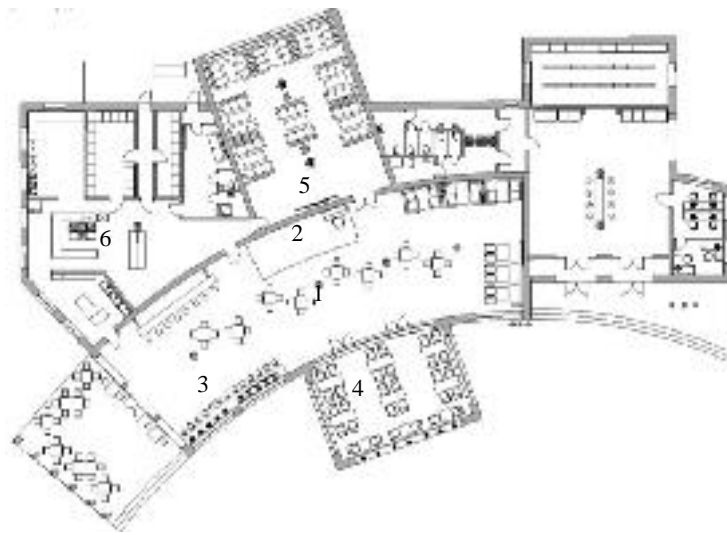
5.



6.



ArchiCAD



7.



8.



9.

(— , —)

1. ArchiCAD []. – : <https://ru.wikipedia.org/wiki/ArchiCAD> (- 12.05.2019).
2. : []. – : <https://pasionaria.ru/blog/idei/zelenyy-tsvet-v-interere-za-i-protiv/> (24.04.2019).
3. « » []. – : <http://kafe-kampus.ru/about/> (21.04.2019).
4. Lavka, []. – : <https://homemania.ru/photo/246966-9507f2cee8852d63447d> (21.04.2019).
5. 118.13330.2012*. 31-06-2009 (N 1, 2). 01.09.2014. – . : , 2014 []. – : <http://docs.cntd.ru/document/1200092705> (12.05.2019).
6. - []. – : <http://studio44.ru/projects/project72/> (21.04.2019).
7. primer.ru/trebovania/kafe ([20.04.2019).] – : <https://biznesplan->

725:629

67.01.11:

67.1.75

85.118

3D-

ARCHICAD

., *elschevat@mail.ru*

., *kiki198608@yandex.ru*

dzhorkina@mail.ru

« « »»

3D- ArchiCAD,

2D-

3D-

ArchiCAD.

3D-

ArchiCAD.

1941 – 1945 . (

ArchiCAD;

3D-

3D- (ArchiCAD);

[1].

« » [3]

1941 – 1945 . (. 1);

(. 2) [3];

« » [4].

(. 3).

— ; . 1 —
 ; . 2 —
 ; . 3 —
(.4).



1. « »



2.

«1941 . – 1945 .».

« »–

10%.

900 [5].

(. 5)

5 ;

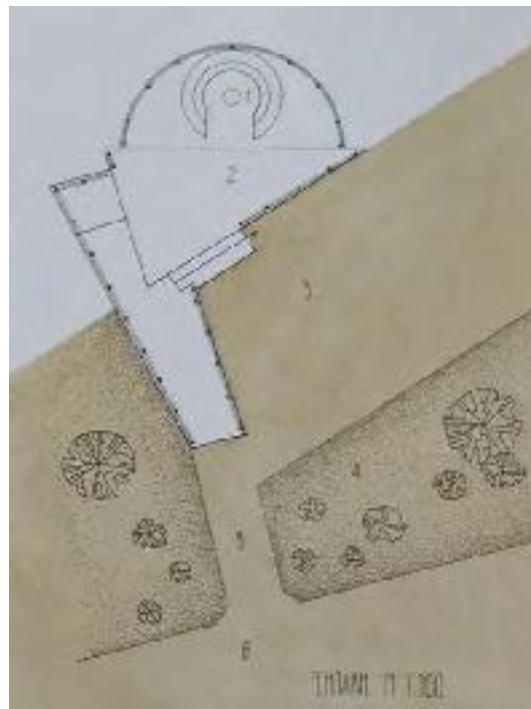
1,5 ;

- (6),
- (5),
- (3);
- (1).
- 4).

(2)

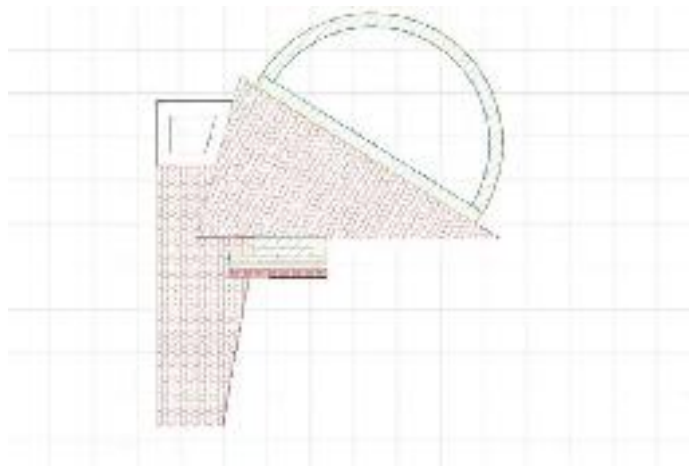
ArchiCAD 22 () [3].

ArchiCAD: , (), ()



5. ; 4 – ; 1 – ; 2 – ; 3 – ; 5 – ; 6 –

3D- ArchiCAD (. 6, 7).



6.

ArchiCAD

(. 7).

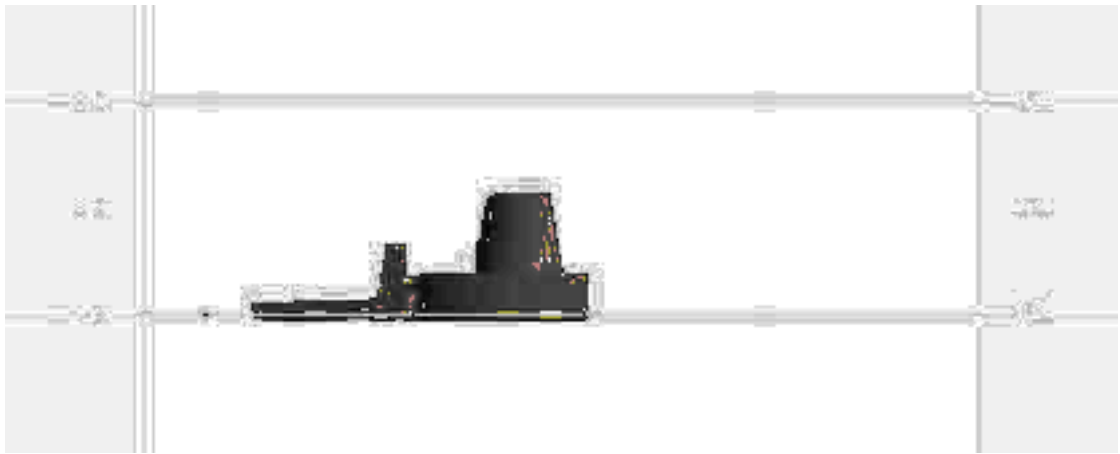
ArchiCAD

« - », -

3D-

3D-

(. 8, 9).



7.

ArchiCAD



8.

1



9. 2

2018), 3D- Adobe Photoshop (, , Skalgubar, [6]. « » (. 11). 3D- ArchiCAD, 1941 – 1945 .



10.



11.

1. . . . :
2. // , :
3. . – . : , 2015. – 704 . ArchiCAD :
4. , 2016, – 160 . « » [-] . – : <https://www.vestifinance.ru/articles/101187?page=10> (21.04.2019).
5. « » [] . – : https://pikabu.ru/story/nastoyashchiy_pamyatnik_memorial_zashchitnikam_neba_otechestva_5571073 (- 21.04.2019).
6. 118.13330.2012* . 31-
7. 06-2009 (N 1, 2). . 01.09.2014. – . : , 2014 [] . – : <http://docs.cntd.ru/document/1200092705> (12.05.2019).
8. Skalgubar – [-] . – : <https://awdee.ru/skalgubar-bolshaya-kollektsiya-besplatnyh-fotografij-lyudej-s-vyrezannym-fonom/> (21.04.2019).

725:629

67.01.11:

67.01.75

85.118:

, , , ()

« » – « »

., *elschevat@mail.ru*

., *kiki198608@yandex.ru*

., *Pchelinceva_tmb@mail.ru*

« « » ,

« » . « » – « » .

3D-

3D-

« () 2030»

()

« » [2].

() 4

[3].

1. WeWork (.1).
 WeWork

45

[4].



1. WeWork ()

2. Nasty Gal (2).

Bestor Architecture 200

[4].



2. Nasty Gal (-)

3. Google (.3).
 Google

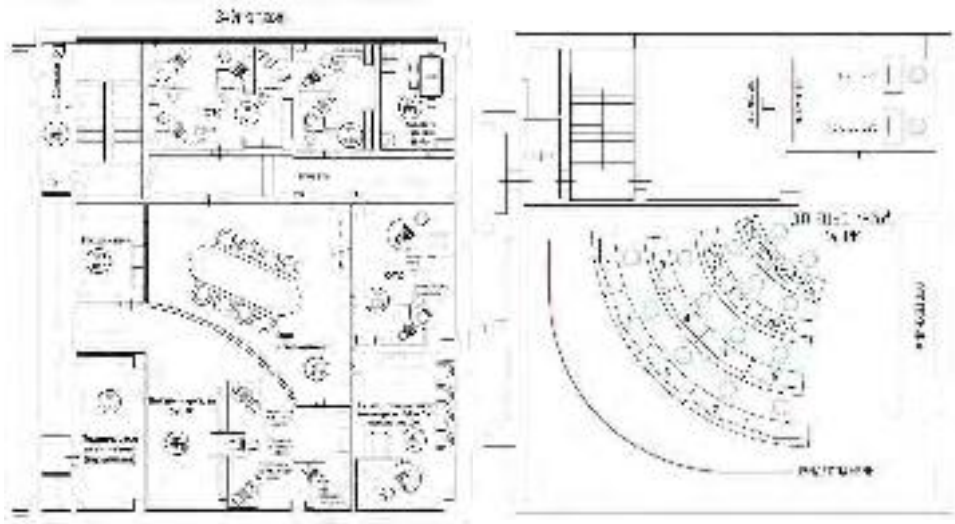
[1] –
 – Open Space Technology).

OFFCON.



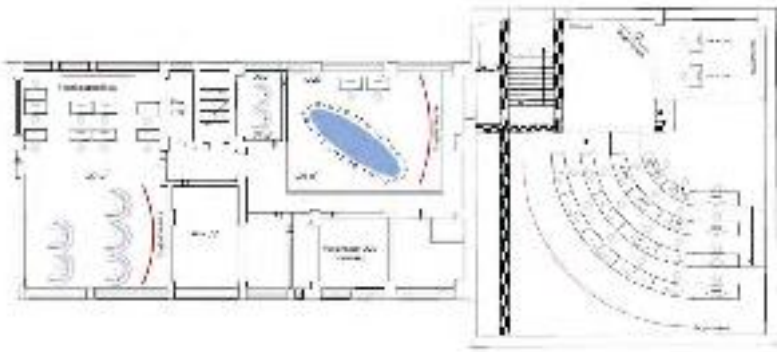
3. Google ()

(163), (5), (133).



4. 3- () ()

(.4,5).



5. 3-

1. ;
 2. ;
 3. ;
1. ;
1. ;
 2. ;
 3. ;

« » – « »

Sketchup 2017 (),

3D-

« »,

Autodesk Vred

(.6).



6.

(.7)



7.

(.9)

(.8)



8.



9.

(. 10)

50-

27-



10.

1. Google // Village [village.ru/village/business/office/16.. (

]. – 28.04.2019).

: <https://www.the->

2. « 2030» // []:- -
: https://www.rosseti.ru/investment/Kontseptsiya_Tsifrovaya_transformatsiya_2030.pdf (27.04.2019).
3. . . // Business Partner». – 2009. – 3 []:-
: <https://www.deims.ru/image-office.html> (27.04.2019).
4. // Trendymen []:- :
<https://trendymen.ru/business/office/1969/> (27.04.2019).

725:629

67.01.11:

67.01.75

85.118:

, , ,
(3D-)

3D-

..”

., elschevat@mail.ru

..”

., kiki198608@yandex.ru

..”

, filimonova99@gmail.com

« « »»,

3D-

(3D-),

3D-

19 1927 .

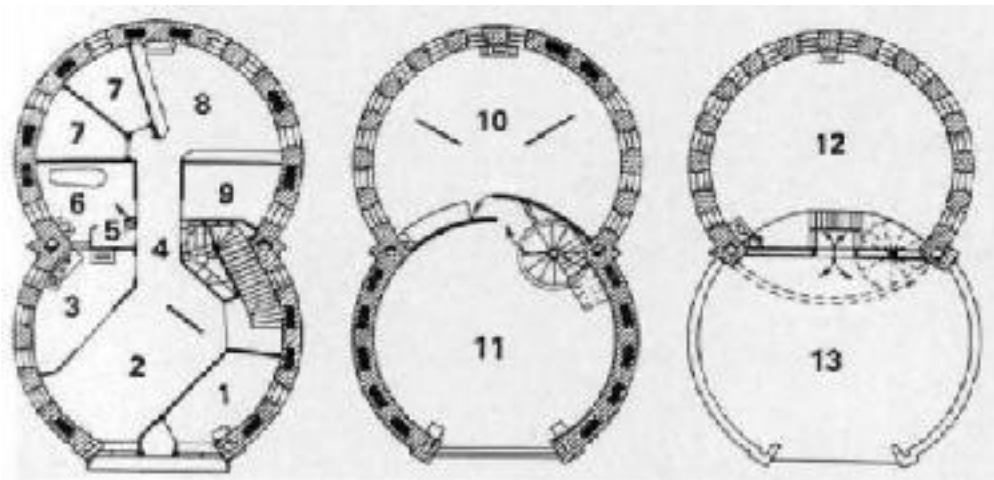
« »»,

1927 – 1929 .

[2].

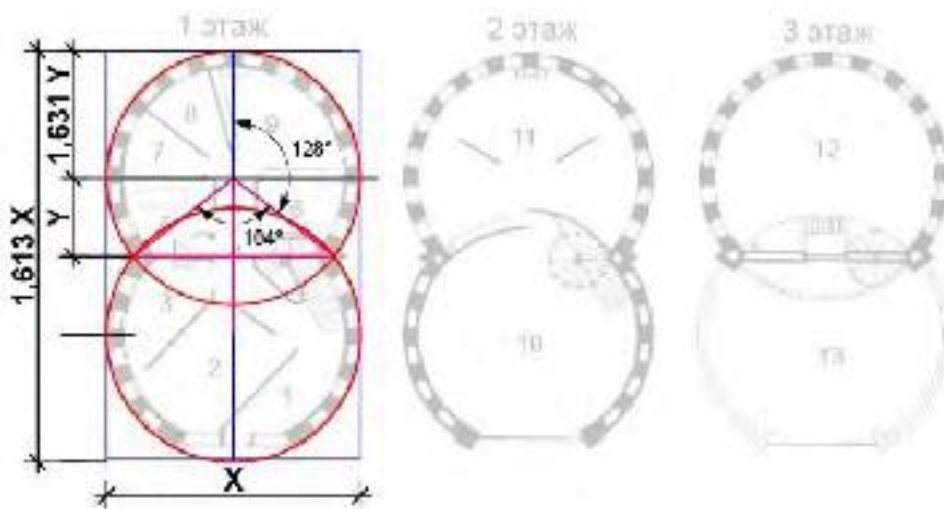
3D-

(. 1),



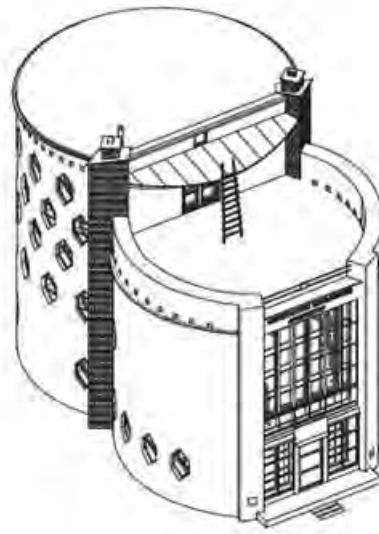
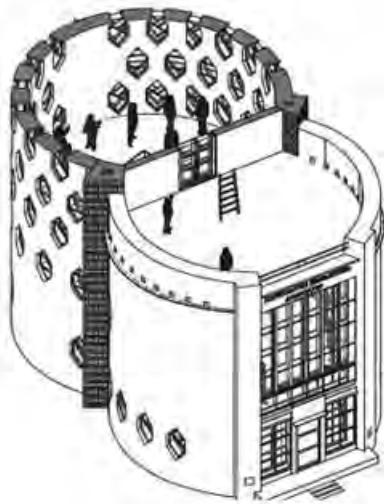
1- ; 2- ; 3- ; 4- ; 5- ; 6- ; 7- ; 8- ; 9- ; 10- ; 11- ; 12- ; 13- [3]

(. 2),



2.

(. 3).



3. . . , , 2010 .[4]

3D- , -
 ArchiCAD 21 (3D -).

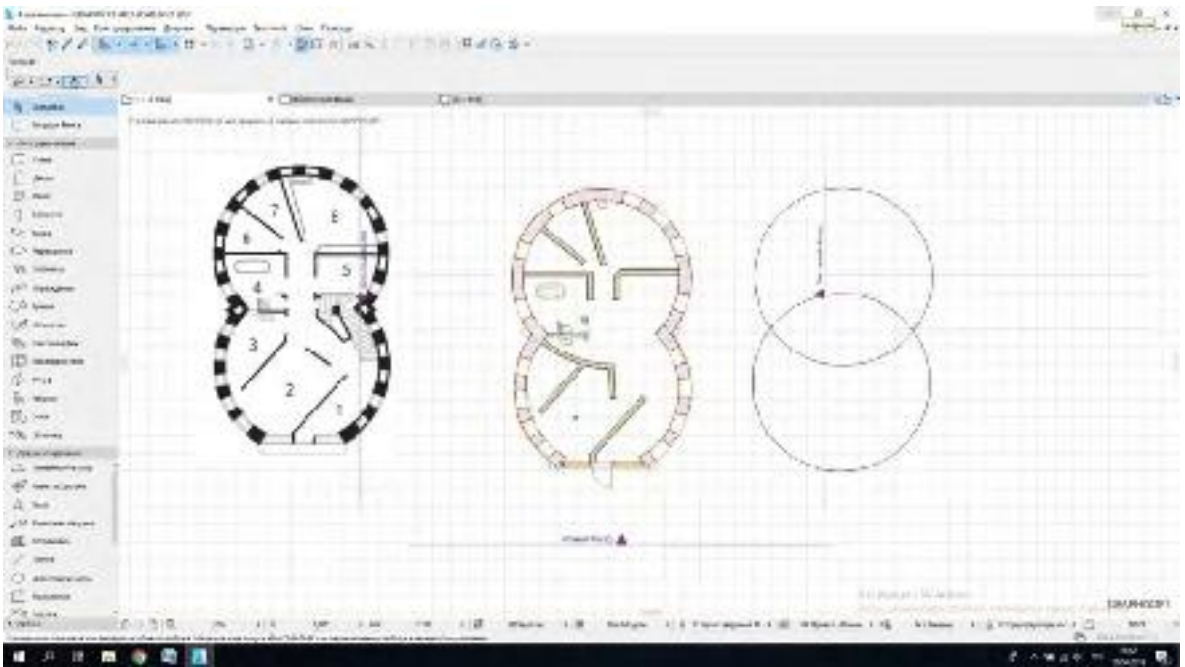
ArchiCAD 21 , -
 ArchiCAD , -
 ArchiCAD

3D- 2D- , -
 ArchiCAD , -

[1]. (.4).

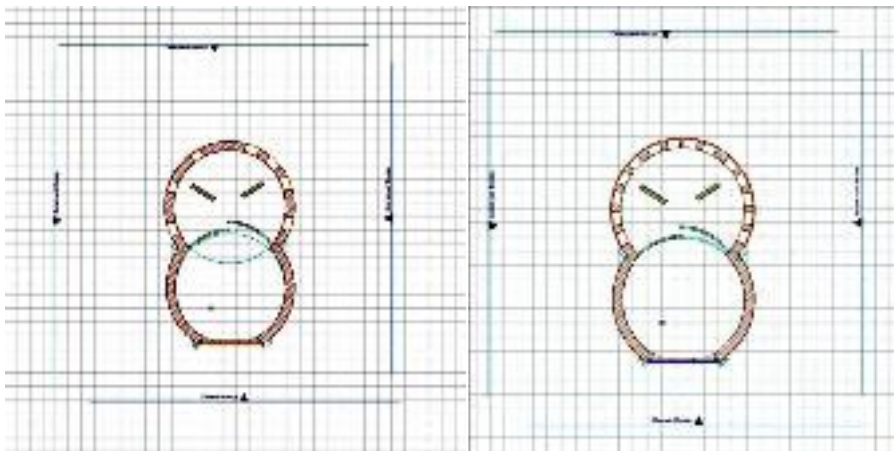
rchicad , -
 rchicad ()

rchicad 2-
 (. 5). 3- , -



4.

1



5.
3-

() 2-

()

(.6).

« ».

ArchiCAD (.7).

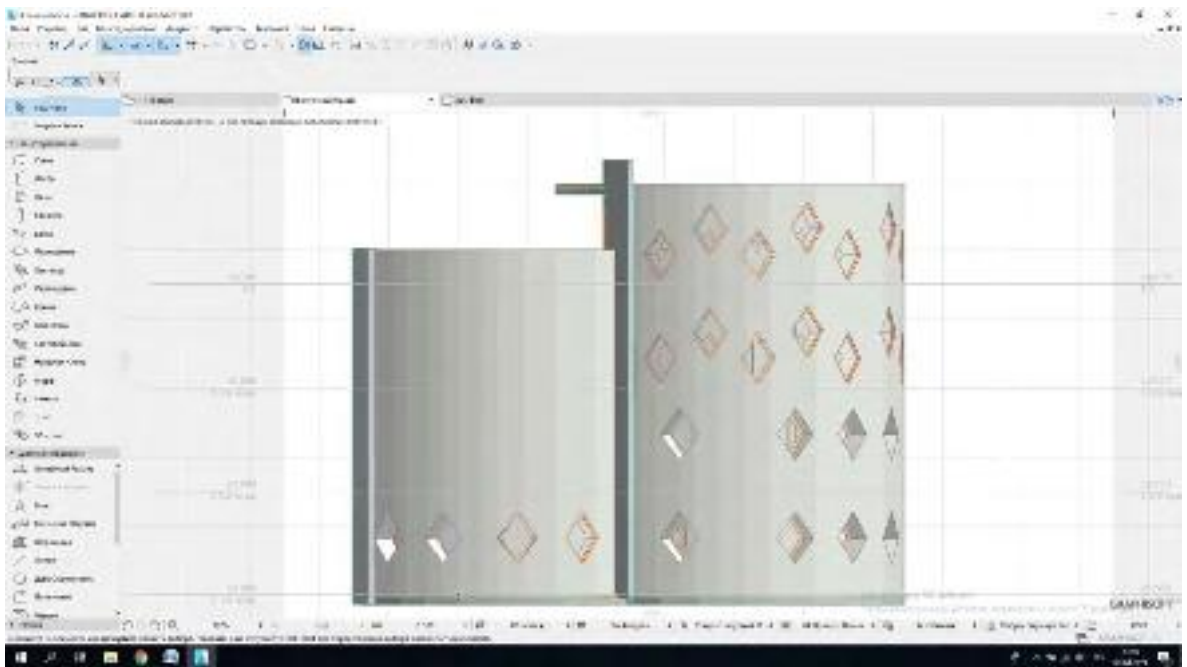
ArchiCAD (.8).

.9.

75 □□55 (.9).

Adobe Photoshop CC 2018.

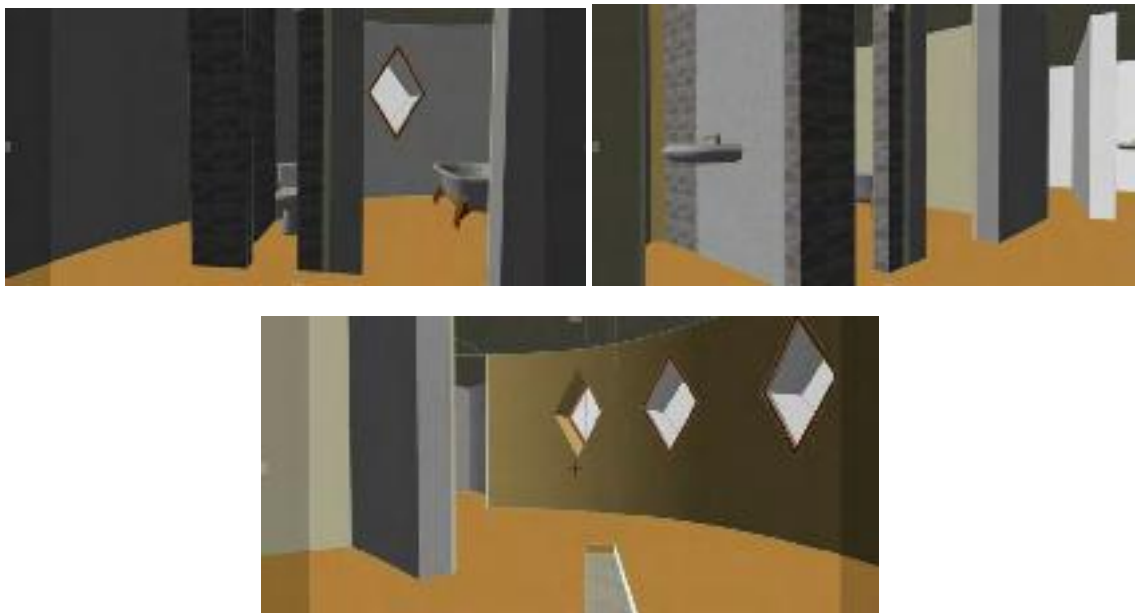
Photoshop.
3D-



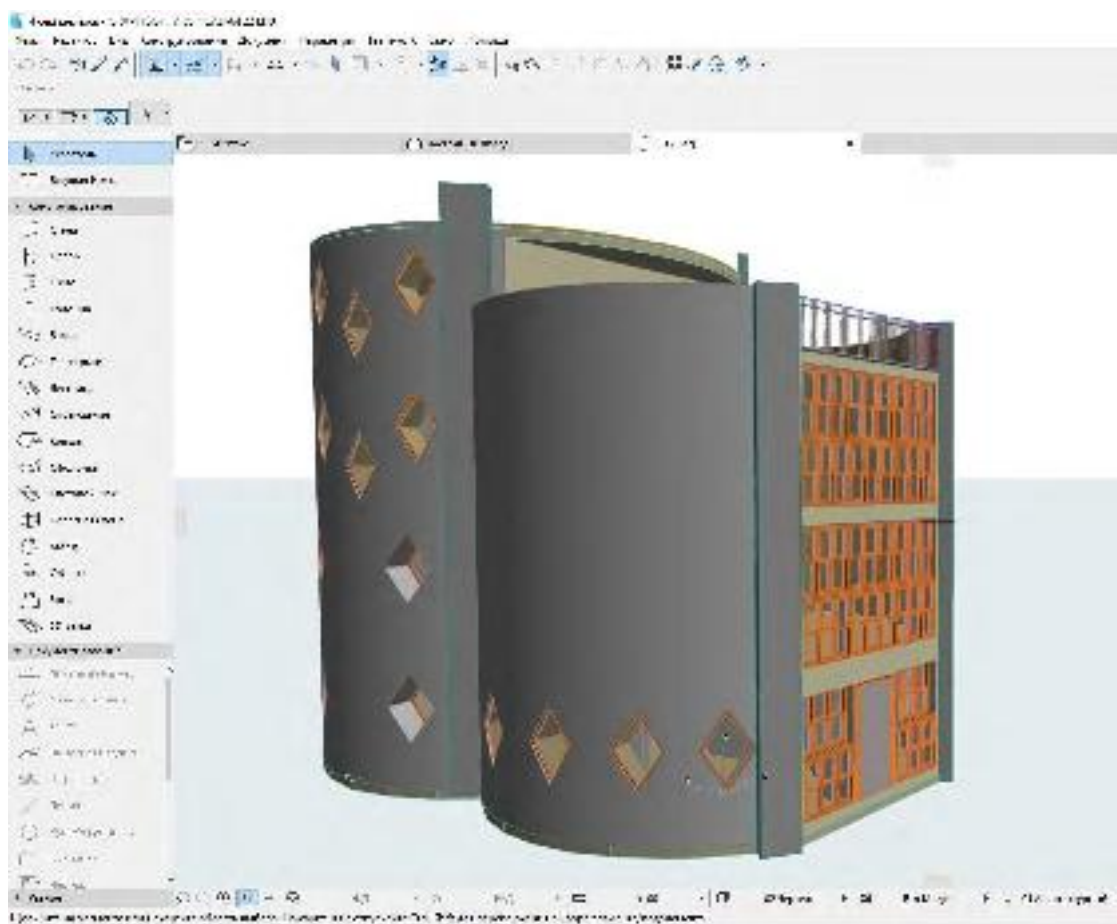
6. ()



7. ArchiCAD

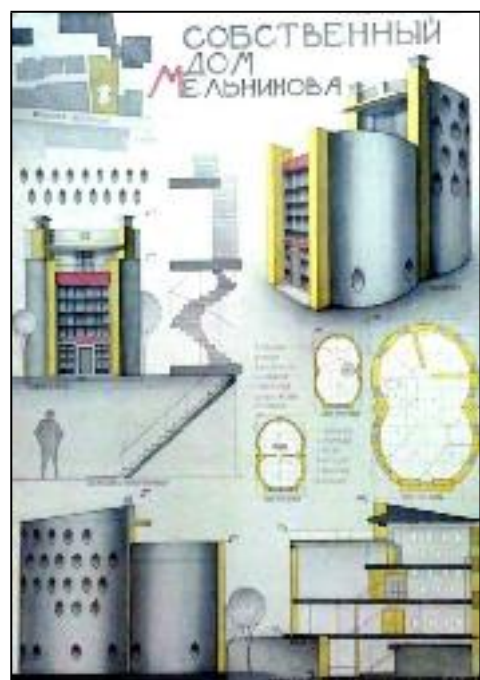
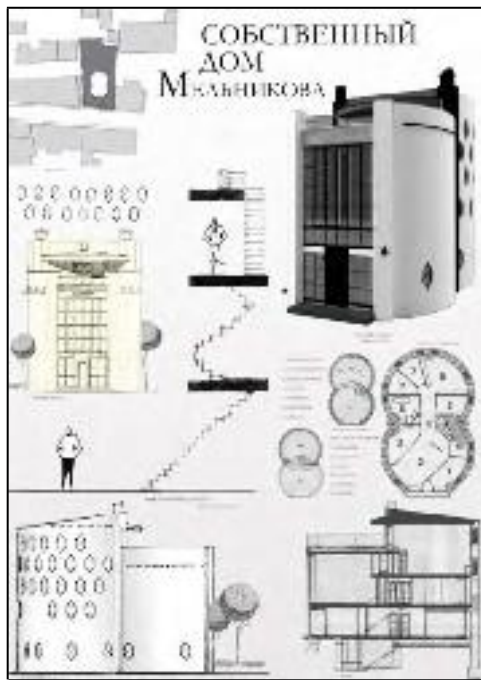


8.



9.

()



10. « » () () :

Lumion 6.0 (. 11).

Lumion 6.0 (. 12).



11.

Lumion 6.0



12.

Lumion 6.0

1. ArchiCAD []. – : <https://ru.wikipedia.org/wiki/ArchiCAD> HYPERLINK "https://ru.wikipedia.org/wiki/ArchiCAD"i HYPERLINK "https://ru.wikipedia.org/wiki/ArchiCAD"/ArchiCAD (12.05.2019).
2. []. – :
3. https://www.architime.ru/specarch/melnikov/melnikov_house.htm#1.jpg (15.04.2019).
4. []. – :
5. https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%BE%D0%BC_%D0%9C%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%B0 (11.04.2019).
6. []. – : <https://daily.afisha.ru/archive/gorod/archive/muzei-melnikova/> (12.04.2019).
7. « » []. – : <https://a-ah.ru/dom-melnikova/> (12.04.2019).

304.2:312:711.16

67.01.11:

67.01.75

85.118:

4.15.21

„
 . . . , „ *elschevat@mail.ru*

„
 , *talionata@gmail.com*

« ” „ »,

„
 » [17].

« »

: «

» [8].

(

)

[14].

?

[9].

[9].

» [9].

[14]:

« » () ;

«...», [19].

«...», [5].

«...», 2017

[12].

«...»

29 2017 . 27 2018 .
18 2018 .

103
«...» [6].

«...» [18]:

;

;

(.1);

(.2).



1. «...» [18]



2. [18]

()

()

[2].

[11].

(

.),

[1].

[11].

»,

[13].

();
(.6) [10];
(.7) « », [16].



5. [7]



6. [10]



7. [16]

1. : <https://.../feed/5/5> (: 30.04.2019).
2. , . . . , . . . //
- (17). – . 446. – : <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-faktorov-vozmozhnostey-i-ogranicheniy-razvitiya-initsiativnogo-byudzhetrovaniya-v-subektah-rrf-metodom-ekspertnyh> (: 30.04.2019).
3. « » . 2018 []. – : <http://park.tatar/abs> (: 30.04.2019).
4. « » . : https://kazanreporter.ru/post/3302_bul-var_-belye_cvety-_fotoreportazh_ot_pechatnoy_mashinki_do_-taynogo_lesa (: 30.04.2019).
5. / . . . // []. – 2013. – 3. – . 59 – : <https://cyberleninka.ru/article/n/pravovoe-znachenie-publichnyh-slushaniy-v-oblasti-gradostroitelnoy-deyatelnosti> (: 30.04.2019).
6. : <https://ufa.rbc.ru/ufa/freenews/5ab254f39a7947f0ebc6e98d> (: 30.04.2019).
7. : <https://bigpicture.ru/?p=683165> (: 30.04.2019).
8. , . . . / – . : , 2017. – 208 .
9. « » []. – : <https://.../course/engagement> (: 30.04.2019).
10. « » []. – : <https://.../course/urbanism> (: 30.04.2019).
11. , . . . – []. – : <http://bujet.ru/article/318497.php> (: 30.04.2019).
12. « » . 2018. : <http://gorodsreda.ru/gorodskaya-sreda/luchshie-praktiki/?prostranstva=167&opyt=156> (: 30.04.2019).
13. , . . . / . . . ; . . . ; [. . . , . . .] . – . : , 2015. – 170 .
14. / . . . // []. – 2011. – 1 (13). – c.130-139 – : <https://cyberleninka.ru/article/n/sotsialnoe-obschestvennoe-i-grazhdanskoe-uchastie-k-probleme-osmysleniya-ponyatiy> (: 30.04.2019).
15. / . . . 8 / [. . .] . – : <https://www.8architects.com/souchastie> (: 30.04.2019).
16. []. – : <https://gre4ark.livejournal.com/223375.html> (: 30.04.2019).
17. , . . . // Architecture and Modern Information Technologies ([]. – 2016. – 3 (36). – . 1-11. – : https://marhi.ru/AMIT/2016/3kvart16/topchiy/AMIT_36_topchiy.pdf (: 30.04.2019).
18. []. – : <https://xn----7sbeafdcdi9eahp8bb4g.xn--p1ai/ufa> (: 30.04.2019).
19. , . . . / . . . []. – : <http://elib.spbstu.ru/dl/2/v17-4237.pdf/download/v17-4237.pdf> (: 30.04.2019).

69.059.7
67.09.33:

, alex_tmb@inbox.ru

, gsiad@mail.tambov.ru

, 14vladimir95@gmail.ru

« »
« »

[1].

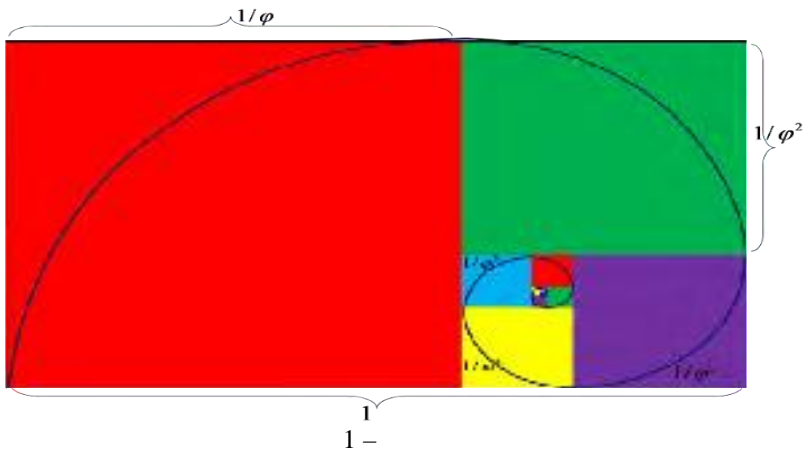
" [2].

(.1).

- 1,6180339887.[1]

. [6]

. [4]



(.2).



2-

XX

(.3).



3-

? [3]

(.4).

« » - « »



4-

(.5). [2]



5 – , . .

Gianluca Santosuosso

DUNEhouse,

(),

(.6).



6 – DUNEhouse, Gianluca Santosuosso

(.7).

(, , . .). [5]



7 -

1. . . / . . . : , 2014. — 404 .
2. []. — :
3. . . : 10 ./ . .
4. — .3. — . : - , 2005. — .725-732.
5. [- -]. - :
6. . . / - - / — : , 1990. — 269
7. . . ./ . . . : , 1984. — 152 .

, irusya-irusya@mail.ru

tanuff_ka@mail.ru

1964

«Plug-in City»

Archigram,

(I).

60-
(2).

« »



1 "Plug-in City", Archigram



2

50-

« »

1972

« »

(3-4),

140



3-4 « » , ,

Sharifi-ha House (5) -

Street

2016
109

(6).

930

SHoP Architects

32-

461Dean

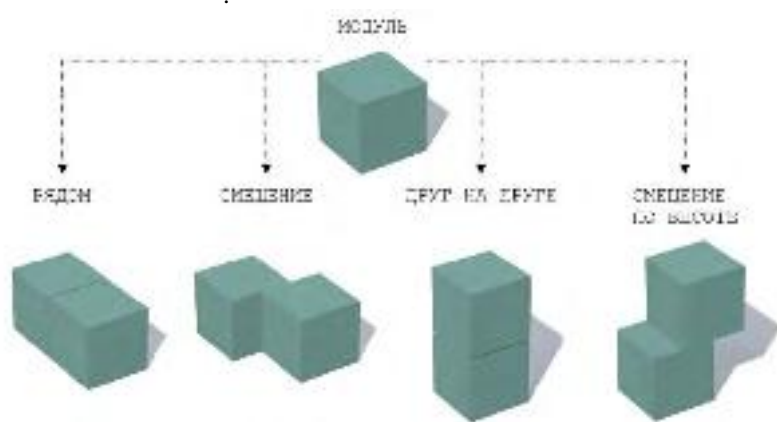


5 Sharifi-ha House,



6
Dean Street, - , 461

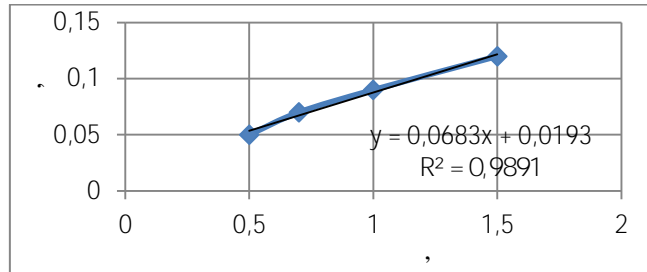
60% 90%



7

(0,5 1,5).
(0,05-0,12).

. 1.



. 1.

0,12

9128.

31015

52056.

115

0,6

300 – 850

().

0,51,5 1,5

. 2



. 2.

0,08

0,15

0,09-0,12

10 120

10. Zubkov A.F. Analizami temperatury ukladanykh warstw z mieszanek mineralno-asfaltowych w strefiespoinypodluznej./ Plewa A., Belyaev P.S., Andrianov K.A., Frolov V.A., Zubkov// A.F//BudownictwaiInzynieriiSrodowiska. 2015. 3. .113-117
11. / -
12. . // 6, 2017, . 19-23 -
13. . // / 2, 2018, . 70-77 -
14. Piletskii M.E. Pothole maintenance of non-rigid paving surfaces using the injection flow method /Piletskii M.E., Didirih I.V., Zubkov A.F Russian Journal of Building Construction and Architecture. 2018. 2 (38). . 47-87 -
15. / 2018, 4 (52), . 11-22 -

625.7/8
73.31.11

-16, gsiad@mail.tambov.ru

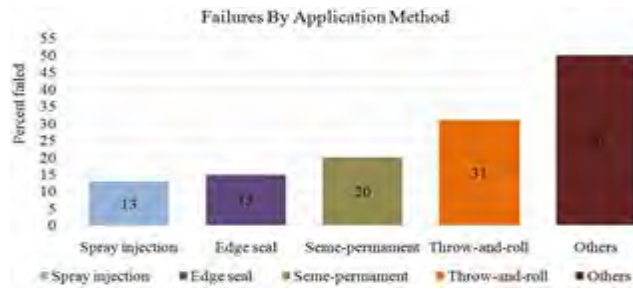
« »
« »

30 % (10%), 20 % 1 , 4

0,03

. 1.

[1,].



1.

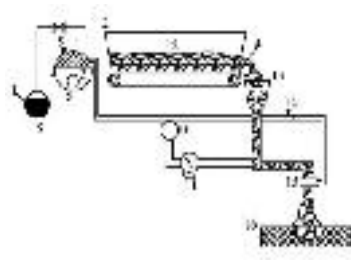
«SPRAYINJECTION» - «
 », «EDGE SEAL» - «
 «OTHERS» -
 75°
),
 +5°

»; THROW - AND - ROLL» - «
 , SEMPERMANENT»-
 60-
 (. 2).
 1.8
 3

. 3.



2.
 MADPATCHER - 6,5 WD



3.

- 1 — ; 2- ; 3 - ; 4-
- ; 5- ; 6-
- ; 7- ; 8- ; 9-
- ; 10- ; 11- ; 12-
- ; 13- ; 14- ; 15-
- ; 16—

) (50-75°)

0,03

30-32 / 20%

0.60

[2 - 6].

60/90 90/130,

22245 - 90.

-18659-81.

2,5 - 8

1200,

50,

I

1% 8267 .

1. // , : .
2. " , 2018. - 200 . // , .19-23
3. , 6, 2017, // , .70-77
4. 2, 2018, // , .115-121.
5. //, «Academia. // , 1, 2019 .
6. Pothole maintenance of non-rigid paving surfaces using the injection flow method,/Zubkov A.F. Piletskii M.E., Didrikh I.V., Tugolukov E.N.// Russian Journal of Building Construction and Architecture. 2018. 2 (38). .47-57.

1

;

() .

(8) .

[3-5].

-6-8 .

1. [] / , 2002 – 528 .
2. : , 1999 – 132 . [] /
3. : //, : / " " , 2018. - 200 .
4. //, / , 2018. 1 (49). 80-88.
5. Pothole maintenance of non-rigid paving surfaces using the injection flow method./Zubkov A.F. Piletskii M.E., Didrikh I.V., Tugolukov E.N.// Russian Journal of Building Construction and Architecture. 2018. 2 (38). . 47-57.

624.69
67.01.11:

., *gsiad@mail.tambov.ru*

., *martasova1995@mail.ru*

« »,
« »

», 1664 . . . N1,
4,4 (. . .)
).

28

[1]
[2].

[3].

[4].

1. . . / . . . // 1-
2. . . , 2017. – . 304-312.
/ . . . // . . .
: , 2016. – . 186-190.

()

50- . XX [1].

73,

[1].

()

)

[1].

?»-

:«

(

)-

(. 1).



1.

(2,3).

1920-

[4].



2.

(

)



3.

(

)

(.3).



4.



(.4),

(.5).



6.

« »



7.

[3].

[2].

1. " ()
2. " 25.06.2002 N 73- (. 21.02.2019) :
3. . ,2004.-102 . //
4. 11(39) : XL
« 2018 2019 » [] . - -
: <https://www.mkrf.ru/activities/report>



1.

()

[3].

(. 2).
20

" (*genius loci*),

[2].

« »,



2.

19 – 20

[4].

:1)

;2)

(.3).

(.4).



3.



4.

1. ... , 1984. – 256 .
2. ... ? (...)
1. 2008 - " ... " -
" ... " . 203-241 [...] . -
: <https://elibrary.ru/item.asp?id=11839067>.
3. ... XIX – XX (...)
4. ... / ... , 2003. – 80 .
... , 1986. – 264 .

)

)

;

72.025.3
13.61.11:

-

., times02@yandex.ru

., lepikhova.irina2014@yandex.ru

« »,
« »

(1937) -

), (, -

), (, -

XIX . -

[1].

1779 . XVIII . -

14 . , , , -

[3].

XIX

1875

(.1).

СХЕМА ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНОГО ОПОРНОГО ПЛАНА



1.

()

» [2].

(.2)

« »

(.3).

XIX

1838 .)

. 1956

[4].



2.

— ; — ; — ; — :



3.

XXI .

1980-

40

1. XIX – XX : /
2010 – 104 .;
2. . 1. / . . -
. – , 1916. – 396 .;
3. XIX - . XX . [. - :
<http://tambov911.narod.ru/index/0-5>, : 15.03.2019;
4. , 1979. – . 11-13.

72.01
67.07.03

, Valeria.mesh@yandex.ru

, popova920@yandex.ru

« ” , »

– ,
« ».
3 1993 5090-1 «
» : -
(-),
30- ,
30- . [6]

. (.3)

).

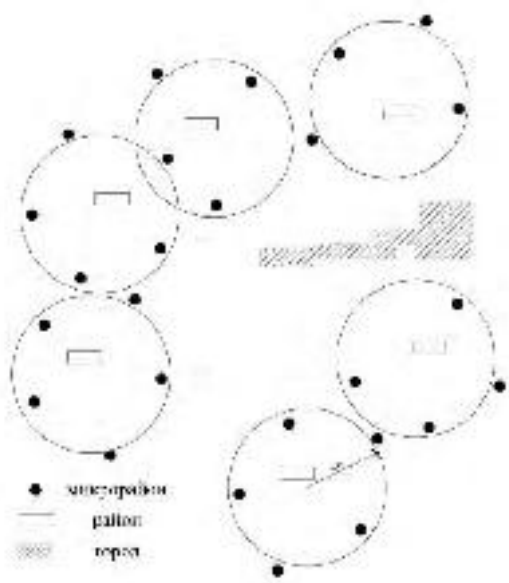
. (.4)

500-700
1:1,5.
200

(/) -
100-

25

5-



.1.



.2.



.3.



.4.

1. (): : 1861 , : 1909

2. :

3. ():

4. :

5. :

6. - : ,

7. - : ,

8. :

1890

[1]

1. _____ 1755 , 1889

1945

XIX

2. _____

3. _____

1885-1889



.1.

XIX

XVIII

« » - . [2]
4.

1629
, 1558-1631).

« » . [3]

5.

1857

6-

(,)

[4]

1. http://rustemple.narod.ru/tmb_mordovo.html.
2. 1993, .89
3. " . 1876"
4. " . 1893".
5. " . 1911".
6. " . 2005".
7. <http://tambovia.ru/novotomnikovo.html>.
8. <https://monasterium.ru/monastyri/monastery/nikolskiy-mamontovskiy-zhenskiy-monastyr/>.
9. <https://pravednik.info/svyato-troickij-sobor-v-gorode-morshansk.html>
10. <http://www.top68.ru/study-of-local-lore/domovaya-tserkov-vo-imya-aleksandra-nevskogo-30828>.
11. <http://www.eparhia-tmb.ru/index.php/o-eparxii/istoriya/>.
12. <http://historich.ru/index.html>.

711.5: 303.425.6
67.25.25:

«
»
edsazonov36@yandex.ru
mtvit.1955@mail.ru
«
»
42.13330.2016 «
»
[1, 2].
20 2017
[3].
: «
»
» [3].
(15 25).
»
()
»
[4].
«
»,
17 25
80-
(.1).
- «
»,
2000
- 40.
[1], (.2).
«
»



3.

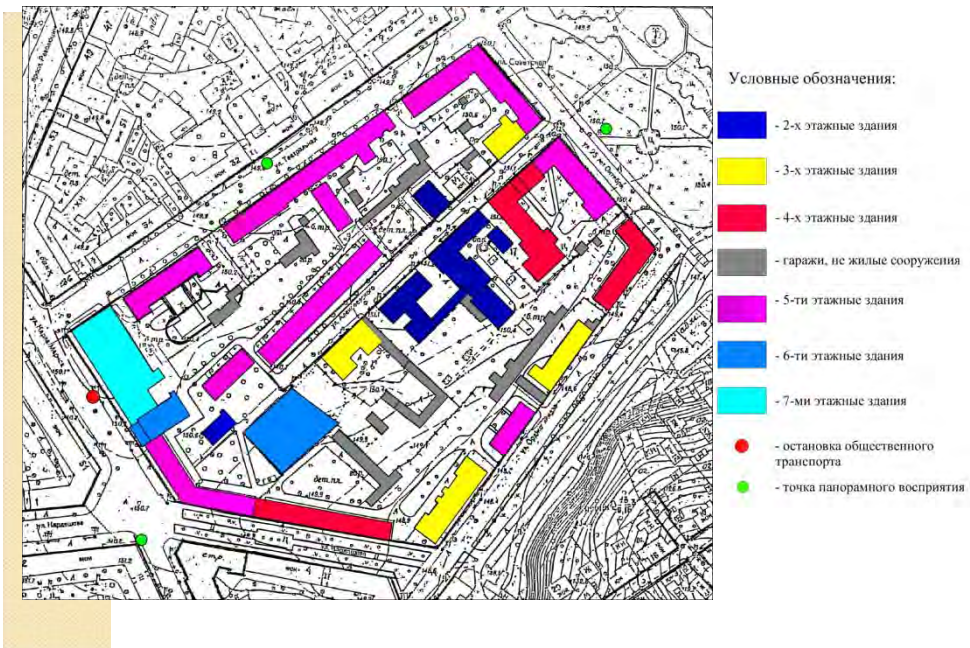
,25



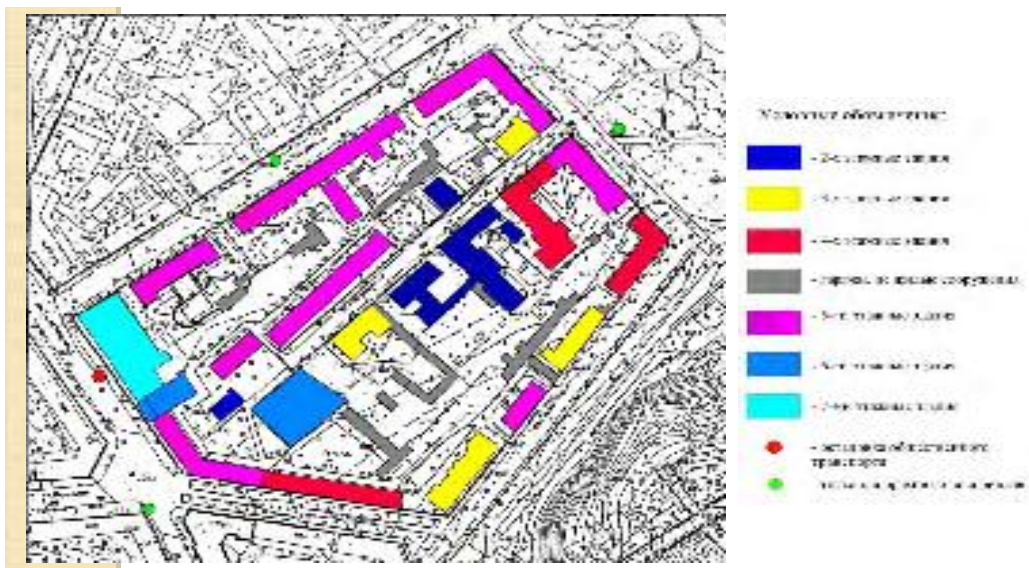
4.

(.4).

(.6).



5.



6.

1. 42.13330.2016 2.07.01-89*/ : , 2011 , (
2. 30 2016.);
-2018.- 4(7).- .50-56. //

218.2.022-2012 «

() »

()

5; 20; 40 80 (70)

12801-98.

9128 -2009 (, ,).

50

()

5%

, ... ,
,
().

(, ,)

I-II

III-IV

[1,2,3,4,5,].

N>2000

0,9-0,10

500 2000 /

0,04-0,05

500 /

),

0,6.

(0,4 2,0

(.1).

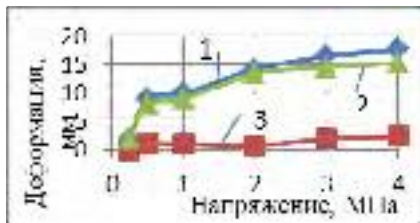


.2.

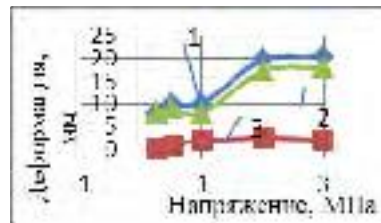
[6.7].
[9.10.11],

5-20

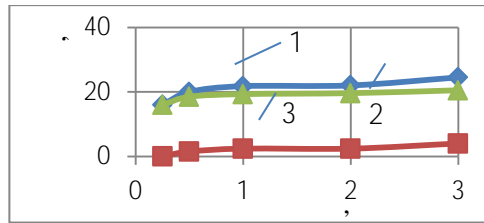
.3.



0,05



0,10



0,15

.3.

1-

; 2-

; 3-

1. : « », 2017.300 .
2. / , 2019, 1(53), . 11-21 .
3. Zubkov A.F. Determining the temperature of the asphalt mix during the construction of asphalt concrete non-rigid pavement. Scientific Herald of the Voronezh State University of Architecture and Civil Engineering. / Zubkov A.F., Kupriyanov R.V., Luzgachev V.A. //Construction and Architecture. 2016. 1 (29). . 63-74.
4. Khatuntsev A.A Non-linear calculation of multilayer airfield pavements according to the theory of plastic current./ Popov A.N., Khatuntsev A.A. Zubkov A.F// Scientific Herald of the Voronezh State University of Architecture and Civil Engineering. ConstructionandArchitecture.2015. 1(25). . 44-56
5. . // , 2018, 4 (52), . 11-22 .
6. . // « ». ., 2015.238 .
7. // .3(43,) . 74-82, 2016
8. Zubkov A.F. AnalizazmiantemperatURYukladanychwarstw z mieszanekmineralno-asfaltowych w strefiespoinypodluznej./ Plewa A., Belyaev P.S., Andrianov K.A., Frolov V.A., Zubkov// A.F//BudownictwaiInzynieriiSrodowiska. 2015. 3. .113-117
9. . // 6, 2017, . 19-23 .
10. // . 2, 2018, . 70-77
11. . // 1 (49). . 80-88.
12. Piletskii M.E. Pothole maintenance of non-rigid paving surfaces using the injection flow method /Piletskii M.E.,Didirih I.V.,Zubkov A.F Russian Journal of Building Construction and Architecture. 2018. 2 (38). . 47-87

80%,

- 60% - 50%.

2017

72

2017

3,8

2,1

102,1

« »

()

()

()

()

()

700-800

1,5

1

1 2

300

(2003 2017)

218.3.039-2003 «

» 78.13330.2012 «

»

I-III

8267,

;

;

;

;

;

;

5); 35 % - 35 %.

).

I - II

III - IV

50

5 %

35 %

9128

22245

11955.

(130/200, 200/300, 70/130 130/200).

72.035.9
67.29.53
67.01.11

()

„
.,tstarkova1957@mail.ru

« « »

20

(.1-4).[1-3]

,51(.2 ,).

1891

(.3).

1904

.[4-5]



1 - (1901) .



)



)

2 - " » ,) .



3 - (1891 .), .

" " (.4). " "



4 - " » , .

30

, (.5, 6)

116 (.7).

»,

1930 .
c

(.6).



5- ()



6- , . ,7()



7- ()

[6]

(. re - , vita - , ") -

« »

[7]

(.8-12).



8 -

« »



9 -

XX

2000

I

»
600

10 60



10 –



12 –

[2]

[3]

(.1).

[4]

(.2).



1 -



2 -

656.025
73.43.61:

... , chukanovarhj@mail.ru

... , gammyby-87@mail.ru

« »

600 .. 90 %

5

[3]

20%

40%

». [1]

(3 5),

[3]

... ;

[3]

72% ; 22%

[3]

7%

500

).

$$L_i = \frac{1}{1 + i} (A_i - P_i) \quad (3.1)$$

$$T = \sum_{j=1}^n \frac{100}{1 + i_j} \cdot 100 = \frac{1 + 2 + 3}{j} \cdot 100 \quad (3.2)$$

$C_1 - ; C_2 - ; C_3 -$

$L_j - ;$

;

;

;

[2].

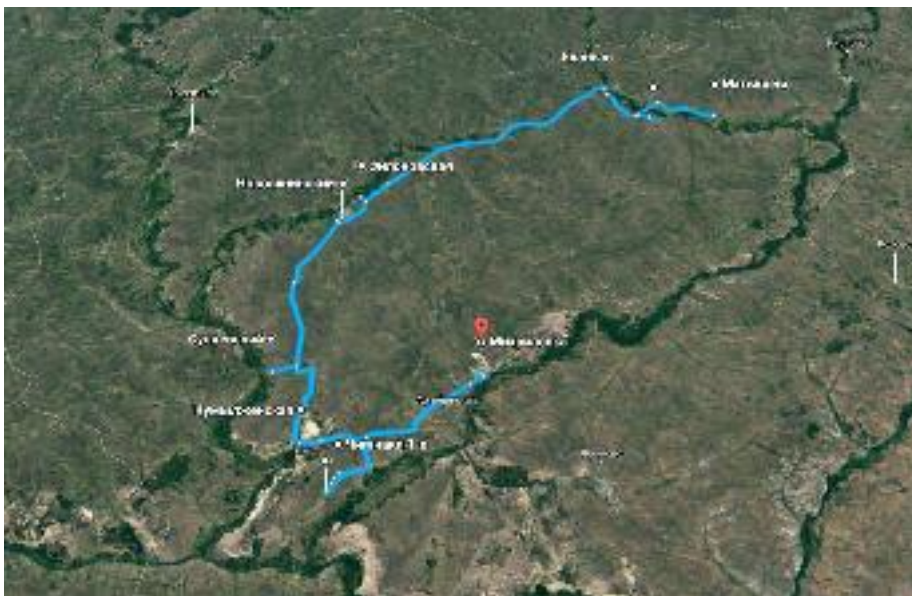
7

[3].

[4, 5].

« ».

2



1. « ».

2. 460 ,
 -8 , -8.
 - 12,38 / .
 379 () , / . (()
).
 : 001 / . : /
 ;
 1
 1.

« »

		-		-
1	- . -	31	, ,	2 51 .
2	-	76	, -	6 12 .
3	. - -	58	-	4 .44 .
4	- -	63	, ,	6 06 .
5	- . -	49	-	4 33 .
6	- - -	44	-	4 30 .
7	- -	53	, ,	5 06 .
8	- - - - -	70	, , , ,	6 05 .
9	-	17		1 10 .

1.

XVIII – XIX

2.

8

«

»

350

«

»

«

» -

«

»,

«

»

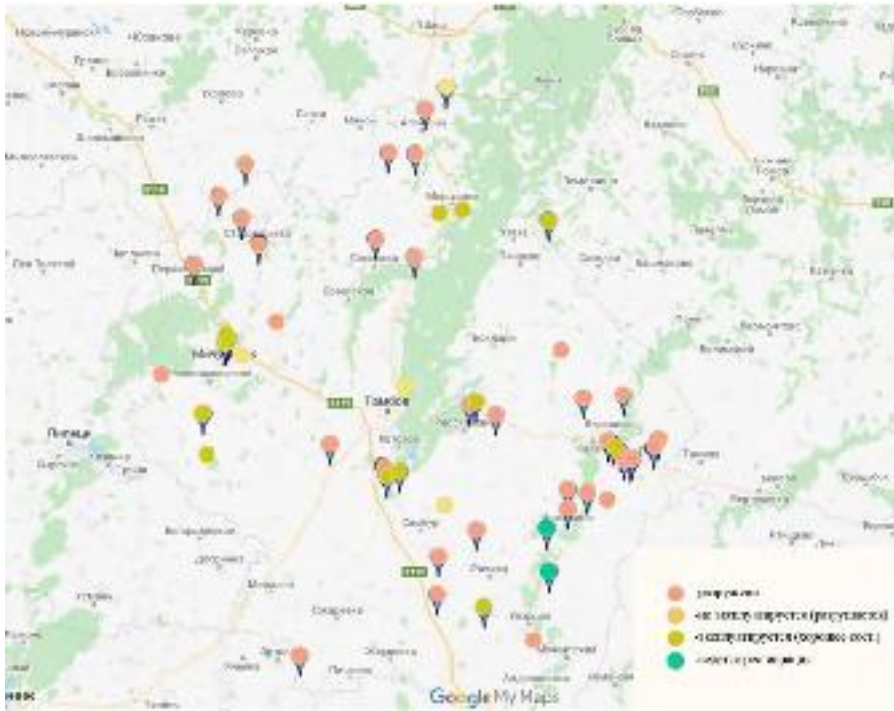
100

«

».

3.

(.1).



1 –

19

1996

19

[1]

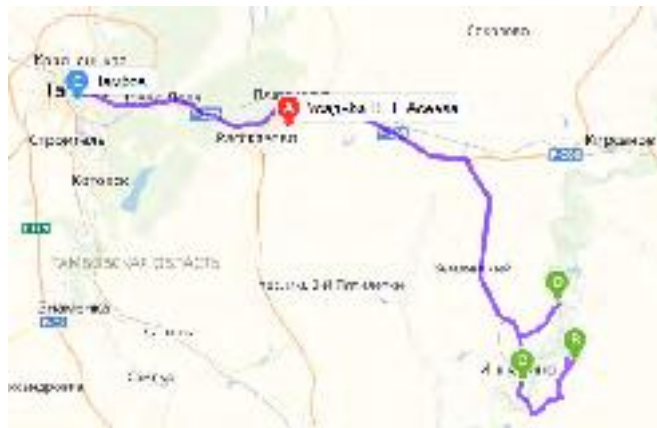
4.

[2]

[3]

« » 2014-2020 . [4]

() « » . [5]



2 –

5.

500 (.2):

1 :

« »(

2 :)

1. . . : « », 2009. 392 .
2. - :

2013. 431 . [/ . . . , . . . [.]. . . ,
.- (: 15.04.2019) : <http://rykovodstvo.ru/exspl/17927/index.html>,

3. . . : « », 2004 - 320 .

4. 2014-2020 : « 20.06.2013 642. 165 »
[.]. - :
http://cult.tmbreg.ru/assets/files/Programms/2016/Gosprogramma_Tambov.pdf, . -(-
: 15.04.2019)

5. () . 2002. 26. .44.
: . [. 24.05.2002]//

6. . [.] . - : <https://holidaygid.ru/germany/>,
.- (: 21.03.2019)

7. - « - [.] . - :
<http://turtmb.ru/> .-(: 10.03.2019)

712.2.025
67.25.25:

“ ”
-1-17, popova.lera.95@bk.ru

“ ”
., stezenko-s@mail.ru

“ ”

[1].

[2].

(),

[1].

[5].

1. _____ () -

10 %

2. _____ 10% _____ () -

15 -20

25

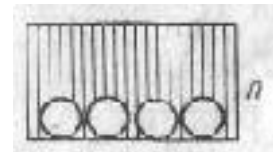
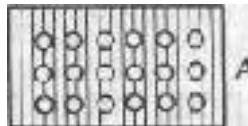
- 30%

3. _____ -

10 - 15

60%,

- 15%.



1.

:

[4].

[5].

» .

-915,8

III

().

- 0,6.

- 30 .

2

().

),

(

)

5

4 .

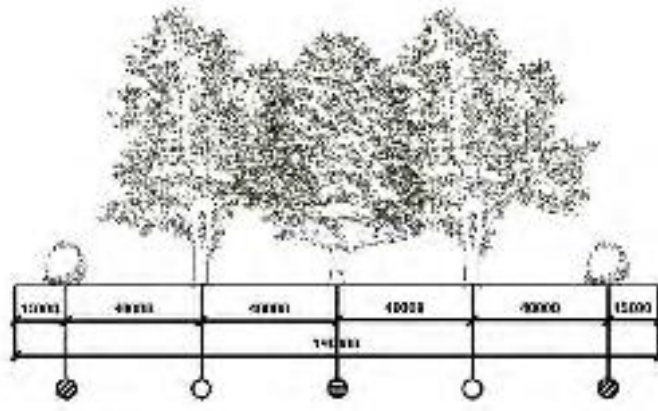
3

,2

3-4 ,

1,5-2,5 ,

19 (.2).



2.

().

>21 ,

> 50%

(),

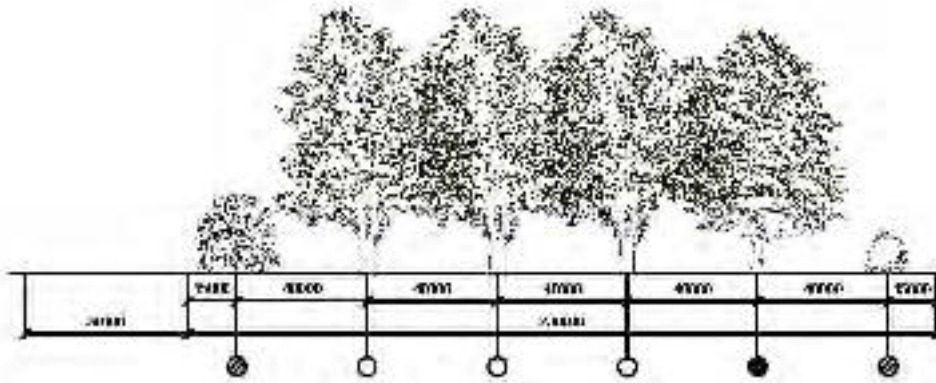
:

(

),

),

3:2:6.(.3).



3.

()

1. , . . . / . . . , - : ,2003. - 480 .
2. , . . . : ,2003. - 222 . / O.A. . . . -
3. 250100.62 - « » / . . . ; - : ,2013. - 167 .
4. . . . - : ,2001. - 352 .
5. : 2- / . . . ; ,2000.-563 .
6. 1996 . 43 21
7. [] . - : <https://helpiks.org/4-85814.html>.

656.132
73.43.61:

“ . ”
., *stezenko-s@mail.ru*

“ . ”
-316, *sascha-06@mail.ru*

« « » ,

49 [1], -

2015 , 70% . 2016
2017 25% [2]. 2017
2 21, 25, 55, 77 95. [3, 4]. 400
, 33,5 . 2018
2018
1,2 , 40 . -
[5, 6].

- 1) . ,
- 2) .
- 3) . -
- 4) « » ,

10% 50%.

164 .

«BRT»,
BRT -

[7]. BRT

BRT

BRT

- 1) « (),
- 2) BRT ;
- 3) ;
- 4) ;
- 5) ;
- 6) (-).

Rede Integrada de Transporte,

1980-

2000

Trans Milenio,

— « - » [8].

(OrangeLine) » (SilverLine,) « - »

" "

BRT

6

BRT

2010

BRT

31.2

() [9].

39-

80
BRT.

BRT

- 10 : 20%;
- 1) ;
 - 2) ;
 - 3) 40% ;
 - 4) 15-18 ;
1. [] . – :
2. <https://wikiroutes.info/volgograd/catalog/> NEWS [] . – : <https://vnews34.ru/tema/8755-millionnyj-volgograd-peresel-na-gorodskie-avtobusy.htm/>
3. [] . – :
<http://volgograd.bezformata.com/listnews/avtobusi-volgograda-perevezli-bolshe/58850985/>
 4. [] . – : <http://rodgor-vlg.ru/avtobusy-volgograda-perevezli-bolshe-2-millionov-passazhirov-za-iyun.html/>
 5. [] . – :
<https://volg.mk.ru/social/2018/10/18/passazhiropotok-na-volgogradskom-obshhestvennom-transporte-vyros-v-12-raza.html/>
 6. 34 [] . – : <http://riac34.ru/news/95969/>
 7. Elorda.info [] . – : <https://elorda.info/ru/news/view/7006-brt-izmenit-transportnuyu-sistemu-stolitsy/>
 8. Departament: Government Communication and Information System Republic of South Africa [] . – : <https://www.gcis.gov.za/content/resourcecentre/sa-info/yearbook2015-16/>
 9. , . . . , . . . / . . . -
// Norwegian Journal of development of the International Science. - 17-3/2018. - C.18-23.

534.2
87.55.29:

., aiant58@yandex.ru

., ledvi46@yandex.ru

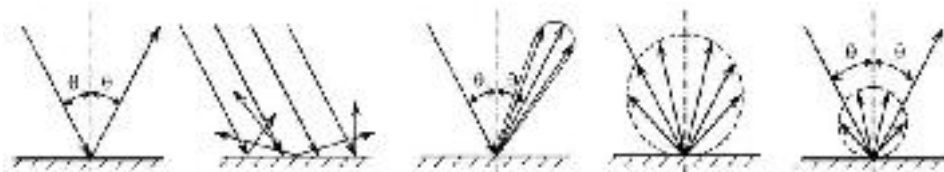
, anastas_84@mail.ru

« « » »

[1,2].

[3,4].

. 1 [5].



. 1.

[6,7].

[8].

[9].

[10].

[11]

[12].

$i -$

$j -$

P_{ij} ,

$i \quad j$

$$P = \begin{pmatrix} 0 & P_{12} \dots & P_{1n} \\ P_{21} & 0 \dots & P_{2n} \\ P_{n1} & P_{n2} \dots & 0 \end{pmatrix} \quad (1)$$

(1) $P_{ii}=0$,

P_{ij}

$i - \quad j -$

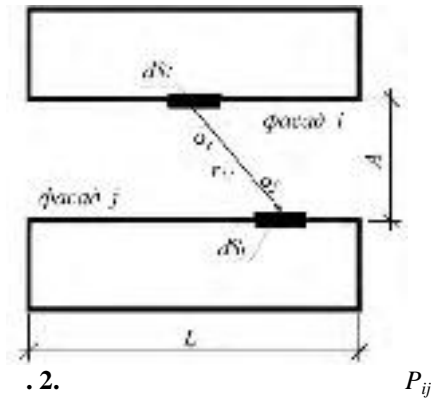
S_b

$$P_{ij} = \frac{W_j}{W_i}, \quad (2)$$

$$W_i = \int_{S_i} I dS_i, \quad (3)$$

$$P_{ij} = \frac{\int_{S_i} \int_{S_j} \frac{I \cos(\alpha_i) \cos(\alpha_j)}{r_{ij}^2} dS_j dS_i}{\int_{S_i} I dS_i}, \quad (4)$$

$$K = \frac{I}{S_i S_j} \int_{S_i} \int_{S_j} \frac{1}{r_{ij}^2} dS_i dS_j. \quad (5)$$



$I = const.$

$$P_{ij} = \frac{K}{S_i S_j} \int_{S_i} \int_{S_j} \frac{\cos(\alpha_i) \cos(\alpha_j)}{r_{ij}^2} dS_j dS_i. \quad (5)$$

(5)

$$\bar{w} = (w_1, w_2, \dots, w_n)$$

$$\bar{w}_0 = (w_{01}, w_{02}, \dots, w_{0n})$$

$$\bar{w}_1 = \bar{w}_0 \bar{P}. \quad (6)$$

$$\bar{w}_k = (w_{01}, w_{02}, \dots, w_{0n}) \begin{pmatrix} 0 & P_{12} & \dots & P_{1n} \\ P_{21} & 0 & \dots & P_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ P_{n1} & P_{n2} & \dots & 0 \end{pmatrix}. \quad (7)$$

[2]

$$\frac{w''(\alpha_2 - \alpha_1)(\sin \alpha_2 - \sin \alpha_1)}{c} \quad (8)$$

, w'' -

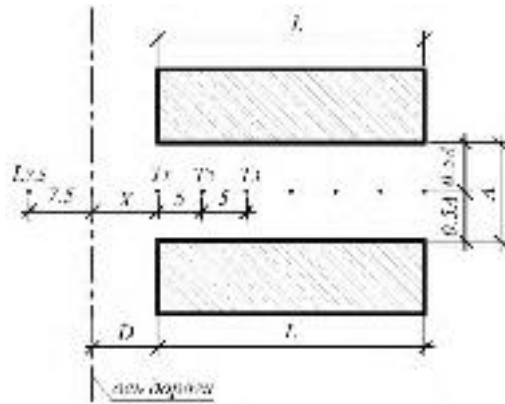
$$\frac{N}{i} \quad (9)$$

N -

[10].

dS ,

.3.

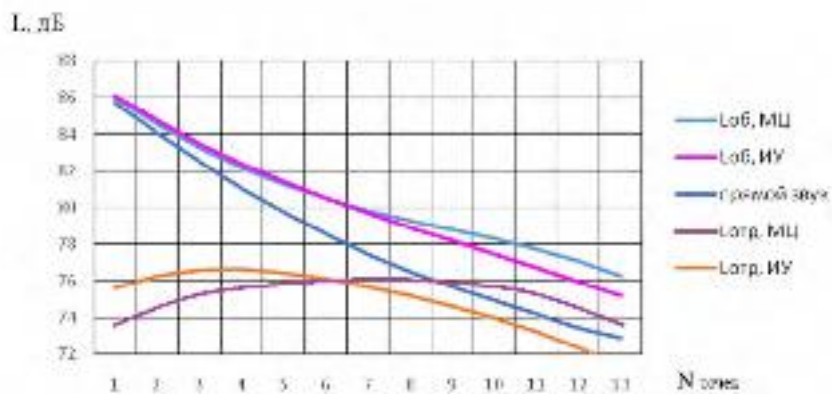


.3.

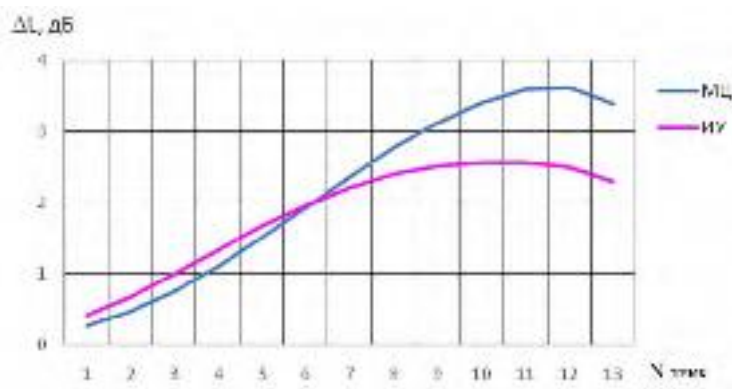
$L = 60$; $H = 30$; $D = 20$; $b = 0.10$; $L_{7.5} = 90$; 7.5 ; $0.5L_{7.5}$; 0.4 ; 0.5 ; 1.5 ; 5 ;

.4.

5



4. (): $L -$; $L -$;



5. () ()

()

1.5

1. // /
2. : . 2013. 31-1 (50). . 329-335.
3. . 2013. 6. . 13-15. //
4. // /
5. . 2016. 4 (364). , 167-173.
6. / //
7. . 2015. 6. , 39-41.

5. ... // ... 2017. 2 (42). , 16-23.
6. ... // Academia. 2007. 1. . 87-89.
7. ... // 2009. 3 (11). . 59-64.
8. Fredholm E.I. Sur une classe d'equations fonctionnelles // Acta Mathematica. 27. 1903. pp. 365 – 390/
9. Kuttruff H. Stationare schallausbreitung in Flachraumen // Acustica. 1985. V. 57. 2. P. 62-70.
10. ... // 2018. 8. . 18-21.
11. Gerlach R. Der Nachhallvorgang als Marcoffsche Kette. Theorie und erste experimentale Überprüfung / R. Gerlach, V. Meliert // Acustica. 1975. V.32. 4. P. 217-227.
12. ... // , 1973. 831 .

629.065
73.31.61

... „
... , *paragam@inbox.ru*

... „
... , *mikhail_abr37@mail.ru*

... „
... , *lomakinaolga@mail.ru*

... „
... , *pavelevg@mail.ru*

« ... »

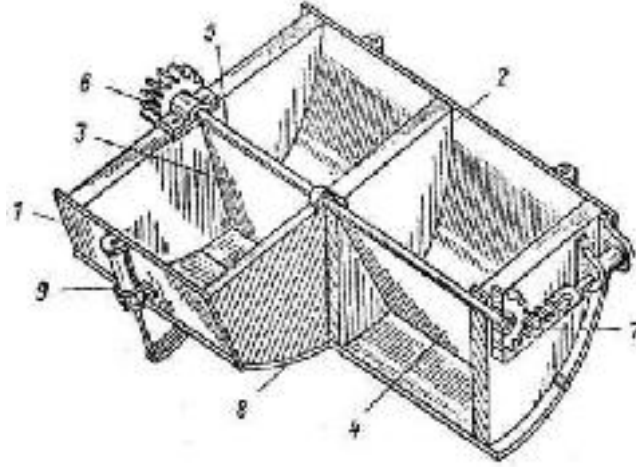
2020
17,3%, 0,8% , 2000-
:
70

, MAN,

2, 3

[1],

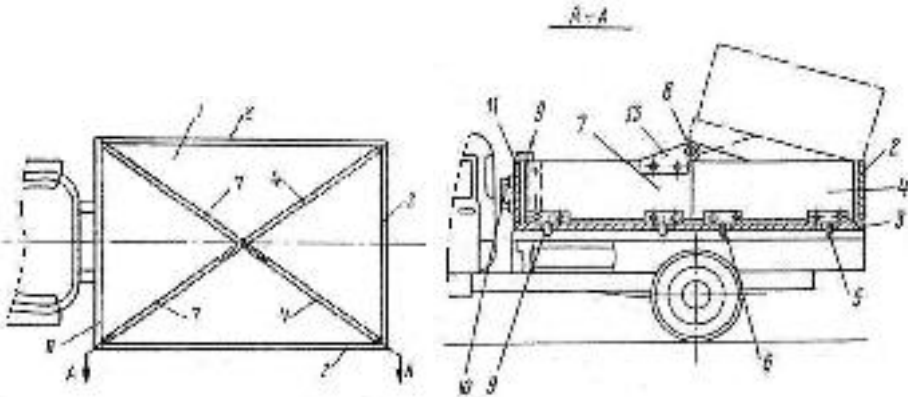
1.



1 -

2 3 4, 5
 6 7. 8 9. 3 4

[2]



2

627.7/8
87.55.29:

• ”
• ” , zhogoleva.olga@rambler.ru

• ”

• ”

• ”

”
”

”
”

[1].

[2].

[1].

[3,4].

[5-8].

[9,10].

[11-13].

6 [4].

[14].

[15,16].

[17,18].

[19].

[20]

[21].

1.

//

.2.

.2013. .7-11.

2. 42.13330.2011
2.07.01-89* (, N 1)
3. 218.2.013-2011
() .
4. 2011. 160 .
() /
5. , 1993.-96 .
6. / 2011. 3 (32). . 108-115.
7. // . 2015. 6. . 23-26.
8. / 2013. 6. . 2-5.
9. (2). . 50-56.
/ // . 2008. 1
10. 2009. 3 (11). . 59-64.
/ // . 2009. 3
11. (11). . 54-58.
. 2010. 1 (13). . 86-96.
12. / // . 2010. 2 (14). . 67-74.
13. / // . 2015. 4 (60). . 113-118.
14. / // . 2010. 4 (20). . 141-145.
15. / // 2014. 6. . 32-34.
16. / // . 2017. 3 (71). . 101-106.
17. Kuttruff H. Stationäre schallausbreitung in Flachrdumen // *Acustica*. 1985. V.57. 2. pp. 62-70.
18. Kuttruff H. *Room acoustics* // London: Applied Science. 1973. 298 p.
19. // . 2018. 8. . 18-21.
20. / // *Academia*. . 2007. 1. . 87-89.
21. Gerlach R., Meliert V. Der Nachhallvorgang als Mareoffsche Kette. Theorie und erste exsperimentale Überprüfung / R. Gerlach, V. Meliert // *Acustica*. 1975. V. 32 4. P. 217-227.

534.833.522.4
67.03.05:

1, 2., vol.nikit@inbox.ru

1, avkiryatkova@mail.ru

1 « »

2 « - »

[1, 2, 4].

45 / 3.

50

[3].

d_1 ,

Z_0

R

Y

Z.

1

: f, d_1 ,

1 -

F ,	100	125	160	200	250	315	400	500
d_1 ,	80	65	51	39	30	23	17	14
P_{\min} ,	0.2	0.26	0.26	0.32	0.84	0.34	0.55	0.79
P_{\max} ,	10	10	10	10	10	3.33	3.33	3.33
F ,	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
d_1 ,	10.5	8	7	7	6	5	4	3
P_{\min} ,	1.1	1.55	1.8	2.1	0.2	0.18	0.185	0.185
P_{\max} ,	3.33	3.33	3.33	3.33	0.33	0.33	0.33	0.33

2.

F,	-	-		-	-
100	50.00	0.08	0.02	-0.09	0.02-j0.09
125	38.46	0.10	0.03	-0.07	0.03-j0.07
160	38.46	0.10	0.03	-0.06	0.03-j0.06
200	31.25	0.12	0.03	-0.13	0.03-j0.13
250	11.90	0.29	0.09	-0.19	0.09-j0.19
315	9.79	0.34	0.11	-0.23	0.11-j0.23
400	6.05	0.49	0.18	-0.32	0.18-j0.32
500	4.22	0.62	0.26	-0.27	0.26-j0.27
630	3.03	0.75	0.38	-0.33	0.38-j0.33
800	2.15	0.87	0.56	-0.33	0.56-j0.33
1000	1.85	0.91	0.60	-0.21	0.60-j0.21
1250	1.59	0.95	0.63	0.03	0.63+j0.03
1600	1.65	0.94	0.64	0.13	0.64+j0.13
2000	1.83	0.91	0.60	0.20	0.60+j0.20
2500	1.78	0.92	0.62	0.20	0.62+j0.20
3150	1.78	0.92	0.58	0.12	0.58+j0.12

1. / . . . //ACADEMIA. .-2009.- 5.- .209-215. -
 2. / . . . ISOVER / . . . // -
 3. 16297-80. .-2013.- 9.- .142-145. . , . . . //
 4. 01.01.1981.- : ,1988.- 12 . . , 2017.- 12.- //
- .68-72.

... , , maynikova.nf@yandex.ru

... , ilovetstu@yandex.ru

... , leraoao@gmail.com

... , oleegdjudo2@gmail.com

« ... ».

... , ... , ... (... , ...) ... [1, 2].

(...) .1. h_1 (...), [2].
 $1, 1, 2, 2, 2, 1;$ $(1, 2)$ $(-h_1, -h_2)$
 R, R (L_1, L_2, h_2)

.2. h_1 (... = 0)
 $q = q_1 = \text{const}$

(. 2)
[1, 2, 6, 9]:

$$(1) \quad b_1(0, \dots) = \frac{2q}{\sqrt{2}} \frac{\sqrt{2}}{2} = 1 \frac{2}{2} \frac{qh_1}{1} \quad (1)$$

$$T O, \quad b_1 \sqrt{2} = b_0, \\ b_1 = \frac{2q}{\sqrt{2}}.$$

$$b_0 = 1 \frac{2}{2} \frac{q h_1}{1} = \frac{q h_1}{1}.$$

$$(2) \quad h_1 = \frac{1}{q} b_0 = \frac{q h_1}{b_0} h_1 \quad (2)$$

- 19905 / ² (U = 5 , R = 0,004);
- 0,25 ;

$$b_0 = f(\sqrt{2}) () . \\ : T_1 -$$

b₀

[7].

1 -

	$b_1, f(\dots)$	b_0	$b_1, f(\dots)$	$\frac{b_1}{b_0} \cdot 100\%$
1	0,1	81,33040	0,10022	0,22
2	0,1	106,3264	0,09631	3,69
3	0,1	108,8260	0,09600	4,00
4	0,1	113,8252	0,09548	4,52
5	0,1	118,8244	0,09498	5,02

(. 2), -
- 0,1

[1-3].

(, ,)

().

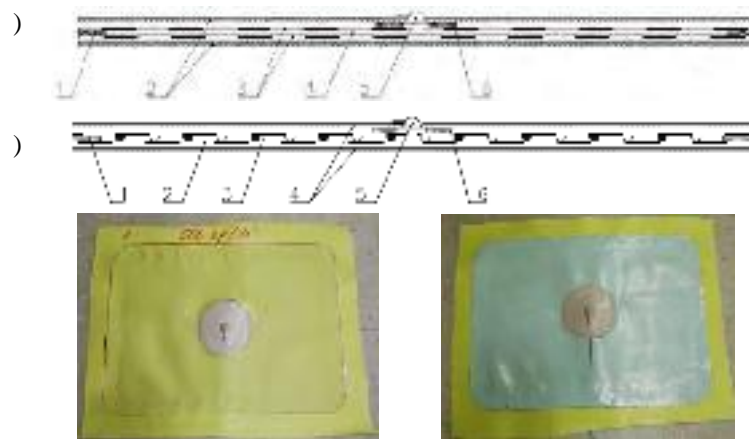
50-150 2.

(1-5),

[4-5].

146 / 2.

(.1).



1. : - 1 : 1 - , 2 -
 , 3 - PLASTFOIL® Geo , 4 - (150, 300, 500 / 2), 5 -

2 : 1 - , 2 - PLASTFOIL® Geo , 3 -
 (LOGICROOF T-PL), 4 - (ALKORPLAN 35036 LOGICBASE V-ST , 6 -
 ; - 1 ; -

1. - PLASTFOIL® Geo (2 , - 1,5) -
 (150, 300 500 / 2),

PLASTFOIL® Geo (23.99.12.110-012-54349294-2016) -

2. — PLASTFOIL® Geo, 2 —
— ALKORPLAN 35036 (5774-001-47270706-04) LOGICBASE V-ST (LOGICROOF
T-PL).

30 10 40 60 .

(.2).



2.

146 / 2 (1,46) .

2

2

0,5

-1 5

(« ») —

30

2-3

-7

1.

1.

1 (150 / 2)	1,46
2 (300 / 2)	1,46
3 (500 / 2)	1,46
4 (ALKORPLAN)	0,2
5 (LOGICBASE V-ST (LOGICROOF T-PL))	0,2

4 5, 0,2

0,2

5 (. 3) , 0,2

1-3 1,46 2 3

300 500 / 2 (. 3) ,



) 3.) () ()

146 / 2.

1. . 2015. 2. . 15-17. ® vs .
2. 2015. 7 (34). . 71-84.
3. 2016.
5. . 62-67.
4. 2015. 6. . 31-33.
5. 1999- 37 .

528.45
36.23.27 ,

. . .
, *cadastr68@gmail.com*

.
,, *soloevg@yandex.ru*

« » ,
« »

[1, 2].

[3].

[4].

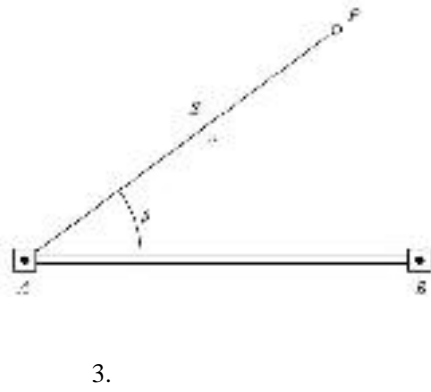
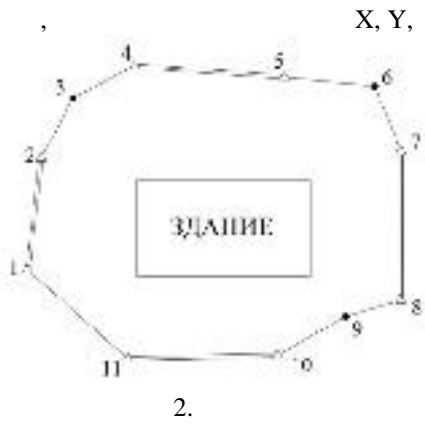
X, Y

X, Y

(),
(1, 2, 4, 5, 7, 8, 10, 11 . 2).
(3, 6, 9 . 2).

(-).

S (.3),
v

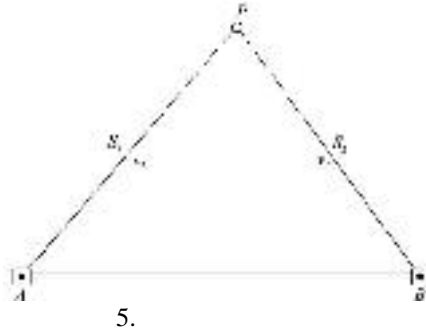
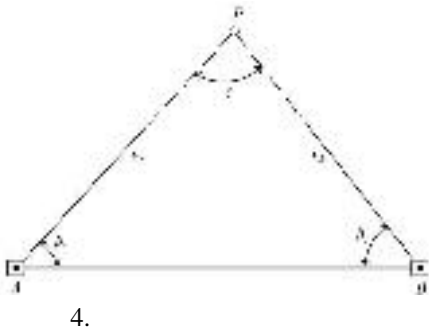


(.4)

v_1 v_2 1 2
X, Y, H

(.5)

S_1 S_2
 v_1 v_2
X, Y,



-3,5

2,8

(.6)



6.

1.

. 692.1
67.11.29.

THEORETICAL STUDY OF IMPROVED METHODS
AND MAINTENANCE FOR TABLETS CUNEIFORM TEXTS CLAY

Al-RobayAli.A.⁽¹⁾,
phD in geotechnical engineering , ali.abd@qu.edu.iq,

Shayma yosif Isa⁽²⁾,
Student master, ali.abd@qu.edu.iq,

Alobaidi Dheyaa A.N.⁽²⁾,
Teacher assistant, dheyaa.alobaidi@gmail.com.

¹*Department of Civil Engineering, College of Engineering, Al-Qadisiyah University, Republic of Iraq,*
²*Department of Ancient Antiquities / Faculty of Archeology / Al-Qadisiyah University, Republic of Iraq,*
³*Department of School Buildings, Ministry of Education, Republic of Iraq,*

Abstract. *The civilization of Mesopotamia is one of the oldest civilizations in the world so we find its land rich in archaeological remains, including cuneiform texts, which is one of the most important documents written on its surface, the achievements of the kings and the peoples of Sumerian, Akkadian, Babylonian and Assyrian, so we seek to preserve these important documents by addressing them in modern ways and methods that reduce the proportion of damage that affects the impact while leaving the soil and conditions are different from what it was. In addition to the use of chemical materials (improvement) to help the cohesion of the impact and restore life, the study was to diagnose the state of the texts before improvement and pride and then the process of restoration and strengthening and then coating with a preservative through which to help the impact in resistance to storage conditions and lighting, and the study focused on the most important risk and a key cause in the destruction of the impact is the problem of salts in the soil and methods of treatment of the effects thereof*

Key words: *Mesopotamia, tablets Cuneiform texts, clay, Restoration and strengthening.*

Introduction

The civilization of Mesopotamia is one of the oldest civilizations in the world because it has witnessed on its territory the greatest achievements throughout the ages for tablets Cuneiform texts clay Which was written by the achievements of kings and what happened before five thousand years BC, so the study is concerned with the improvemnet and maintenance of clay structure in accordance with methods and modern methods and embroidery on the most serious problem threatens the archaeological pieces by the disappearance of the problem of salts in the soil and methods of improvemnet the effects are among the priorities of the study, A region saturated with saline species in addition to the presence of groundwater, and sedimentary soil is characterized by soft grains because of the exposure of this area to floods and change the course of the rivers between one era and another, so the importance of the study of the improvemnet of archaeological evidence, maintenance and reduce the impact of factors In accordance with the modern methods and the use of chemicals for improvemnet after conducting laboratory analyzes in order to be able to address the correct ways and reduce the damage suffered by the researcher, in addition to study the causes of the damage of texts after the field improvemnet, methods of storage and the extent of impact.

The importance of preserving the clay structure in the importance of its historical content, which represents the thought and civilization of Mesopotamia and as evidence of history and proof of that clay structure, is ranked first by being the most important documents found, which reflect the image of the past and its content (Abdel, SAT.1981).

The process of preparing and diagnosing the state of the composition tablets Cuneiform texts:

A. Cleaning process

This process is limited to the removal of dust on the surface of the **cuneiform plate** and use this process a small brush soft without the use of any chemicals, here the work is more accurate because sometimes the salt calcination covered with a layer of dust and work quickly to remove it will damage part of the **cuneiform plate**, This process will explain the cuneiform signs and the amount of salts found on the surface of the saplings (Musa, Zi. 2004)

B. Diagnosis of cuneiform plate case

1- the clay structure Grilled

After completion of the cleaning process must be done to remove the salts, especially the land of Rafidain rich in various salts, some of which are difficult to remove from the imprint are in the form of salt calcinations or crystals when removed, often use acetone or alcohol to dissolve salts without causing damage or damage because the articles volatile for To these two materials and not to remain on the surface with the solubility of saline crystals, either strong calcinations that reach the limit of the crystals can not be removed With chemical substances only, but using two methods: washing by docks, pure pulp (Abdel Sat. 1981)

Washing by docks: The method is to suspend the seal and place it in a basin Contains distilled water that dissolves the salts. During the period of the presence of the broth inside the basin, the percentage of salts in the water must be measured several times. The water is continuously changed until the salts are dissolved and completely disposed of. The well is then washed out of the basin to get rid of the salt residues. With a specific time but determined by the amount of salts found on the surface of the sarcophagus and its quality (Moussa, 2004) .

Pure pulp: It is one of the methods used recently in the Iraqi Museum. This method is to knead the paste with a small amount of distilled water (as needed) and placed on the place to remove the salts and leave for half an hour to an hour depending on the quality and quantity of salts. Which facilitates the removal process and if we can not completely remove them and the staining is strong, the process can be repeated until it is finally removed (Johnson, 1987).

2. The clay structure is not arrogant Is the second type of tablets Cuneiform texts clay, as it is distinguished from the first type, since it was not originally roasted and has been buried or in a sense that it has become extinct on that case with all its disadvantages, which can lead to damage, and because of what the effect of instability in the land requires it to reach the state The balance with the environment and thus there is a process of loss and acquisition adversely affect the situation of the impact to reach that stability, this type of the number of problems with many problems, such as salts and the subsequent damage may sometimes reach the loss of the label permanently, so the process of improvemnet is more complex, Physical methods with very low rates of molybdenum Data and chemicals diluted (Moses, 2004).

C. Methods of pride and documentation stage

The traditional style of pride (used in the Iraqi Museum) is the same method used worldwide, in which the documentation process is carried out for the first operations of the pieces to be covered, including the dimensions of the pieces, photographed and drawn, and documented the location of the number on the hanger, which is placed inside the oven for the purpose of documenting it before the weather to avoid the situations that occur During the roasting process, which results from the rapid crystallization of the saline crystal formed inside the salt molecule, which in some cases becomes unlimited in directions and volume, which causes the destruction of the imprints, so the process of gluing, restoration and collection of parts is necessary in this case (Abdel Sattar, 1981)

D. varnish

After completion of the improvemnet and strengthening processes, and to preserve the imprint from external changes such as rising temperatures and falling, there will be another process, which is the coating of the coating with a light layer of the laboratory-prepared varnish of acetic acid-laden soil (Abdel Sattar, 1981)

Restoration and strengthening process

The injection process : This process is used to strengthen the imprint from the inside of the inaccessible places and paste it with glue. In the process of injection, a substance is prepared in the laboratory from the raw material LALID (PRALOID B-72) dissolved in the acetone solution. (Saadi, 2015).

Paste the broken parts: One of the basic conditions to be met in the glue materials that should be used in the process of fracture is the possibility of removing them in the future without damage to the resin. The adhesives are Lloyd, Nitr and Cellulose, as well as UHU Glues (Moussa, 2004).

Complete missing parts: In some cases it is possible to complete the missing parts of the archaeological pieces by filling the existing spaces due to the loss of the original fragment of the piece (Saadi, 2015).

Methods used in maintenance tablets Cuneiform texts clay:

First: mechanical method

It is one of the manual or mechanical methods to remove the damage, especially with fish and large size, which are coherent and solid. These methods are characterized by safety for the workers, including :

1- **Handwheels:** are used to remove dust, mud calcinations, sediment salts, and soft and coarse slabs of different sizes. Azamil can also be used to remove thick and mixed saline layers with mud impurities from surface surfaces (Khalasi, Journal of Heritage No. 4, 1982)

2- Automated methods: include three types

a) dental drills, which are composed of discs of kaburandam conical form, and these discs to grind sediments and then removed .

b) dry particle extrusion machines. This method is based on the movement of friction between the grains of sand flowing under pressure and the deposits on the surface of the plume, which leads to the crushing of dust and accumulated deposits,

c) is the wet damping machine, where the water is added to the sand and it is safer for the worker, and it is necessary to work with it so as not to damage the plank (Darraji, 2014)

d) is a fine granulated impact crusher, which is used by centrifuges to drive the granules strongly in the form of a very fine current. Ammonia or calcite powder is used and sometimes a material of the same material is used (Ramid and others, 1995)

Second: chemical methods

These methods are used to break the initial bonds of the salts and thus become easy to remove from the surface of the imprint and use the acid and alkali solutions with weak water (Safidi, 1957).

Conclusions

1- The main problem is the first salts in the soil where the high level of salt because of the accumulation of excess salts, and can be dense because of human activity. When the salinity of the soil increases, the negative effects that can lead to soil degradation increase. Salt crystals and calcinations vary from soil to soil, dry or wet, and when the soil is exposed to erosion and high groundwater.

2- Many researchers have worked in the field of improvement and conservation of the effects, but despite the existence of these research, but lack of breadth of the study of the basic problems related to soil components and components of the material and the extent of interaction of solvents and adhesives and chemical acid and laboratory testing extensively, there is research conducted in British museums and in the museum The University of Jordan and the University of Cairo, most researchers are working the same materials and in the same way despite the development of scientific fields.

3- the lack of use of field improvement, and some of this improvement causes the formation of salt crystals on the imprint using solvents, including stion, where this article caused the saline crystals to mark when stored in the museum in addition to the distortions caused by the imprint.

References:

1. Abdul Sattar, the improvement and maintenance of antiquities, Baghdad 1981.
2. Zine El Abidine Moussa, Methods of Maintenance of clay structure, Baghdad 2004.
3. Ramadan Abdullah, cleaning strategies for pottery, University of Jordan, 2017.
4. E. Frenner-Johnsen, Museum Collections and Storage Methods, Beirut, 1987 .

STUDY THE GEOTECHNICAL CHARACTERISTIC
FOR ALBADAIR HOSPITAL IN THE AL-QADISIYAH CITY (IRAQ)

Al-RobayAli.A.⁽¹⁾,
phD in geotechnical engineering , ali.abd@qu.edu.iq,

Alobaidi Dheyaa A.N.⁽²⁾,
Teacher assistant, dheyaa.alobaidi@gmail.com,

Sura A. Saadoon⁽³⁾ ,
Lecturer, ali.abd@qu.edu.iq,

Ahmed Zghair Jaber.⁽⁴⁾,
Lecturer, ali.abd@qu.edu.iq.

¹*Department of Civil Engineering, College of Engineering, Al-Qadisiyah University, Republic of Iraq,*

²*Department of School Buildings, Ministry of Education, Republic of Iraq,*

³*Department of Roads and Transport Engineering, College of Engineering,
Al-Qadisiyah University, Republic of Iraq,*

⁴*Department of Civil Engineering, College of Engineering, Al-Qadisiyah University, Republic of Iraq,*

Abstract: *The study is carried out during January 2018. Laboratory soil tests were carried out on soil samples taken from boreholes at the project site in order to categorize soils according to their probable engineering behavior and the consistency of the soil was measured at several depths by Standard Penetration Test (S.P.T).*

From the classification of soils in the project site, it was found that the subsoil in the project site is mostly medium stiff brown CLAY layers. The soil layers in this site contain some of gypsum and total soluble salts (T.S.S.). The water table was encountered, as observed at about (2.4) m. below the existing ground level. The allowable net soil bearing pressure for the spread, continuous and raft foundations placed at a depth of (1) m. for the project site below the existing natural ground level was evaluated to be in the order of (45) kPa = (4.5 Ton/m²) and at a depth of (3) m. was evaluated to be in the order of (5.5) kPa = (5.5 Ton/m²) for the suggested shallow foundations.

Key words: *consolidation, settlement, bearing capacity, grain size, investigation.*

Site Description and Work Scope

The project site located in Al-Qadisiyah city which located in The Mesopotamia zone, The Mesopotamia Plain is covered by different Quaternary sediments that range in age from Pleistocene to Holocene, and in thickness from few meters up to 180m; they are represented by fluvial sediments of the Tigris and Euphrates Rivers.

The field investigation of the project sites were carried out by drilling of (3) boreholes to (15) m. depth .The total depths which conducted during drilling were (45) m. At the laboratory, a program was set to test the obtained samples in order to reveal the pertinent geotechnical and physical and chemical properties of the soil.

Grain size and Hydrometer analyses

The grain size distribution curves of soil samples taken from the bore holes at the projects sites was determined using sieve analysis.

The experimental equipment and procedure are defined in chapter entitled “Grain size analysis with sieve” of Bardet (1996). The sieving method consists of sorting soil grains by size by passing the soil sample through a stack of sieves. Percent fraction by WT according to USCS and ASTM engineering soil classification systems for the samples are given. The experiments were successfully carried out. Little soil was lost in the sieving process.

Also Hydrometer analysis was carried to determine the grain size distribution of fine-grained soils having particle sizes smaller than 0.075mm and when percentage of finer is greater than 12% with weight approximately equal to 50gm. The experimental equipment and procedure are defined also in Bardet (1996).

Soil Chemical Analysis

Chemical tests were carried out on the soil samples of the projects sites in order to evaluate the amount of gypsum, sulphate contents, organic matter and T.S.S content. The tests results shown in table (1).

Table 1. Results of chemical tests

	BH1	BH2	BH3
SO₃	0.05145-1.4749	0.1542-0.3944	0.1029-1.5092
T.T.S	0.1261-3.6149	0.3783-0.9667	0.2522-3.699
OM	0.0343-0.0615	0.0263-0.0711	0.0143-0.0663
Gypsum	0.1106-3.171	0.3318-0.848	0.2212-3.2447

Description of subsoil strata

According to the in situ and some of laboratory testing carried out on the soil of the proposed location of Albadair hospital in the Al-Qadisiyah city, the subsoil strata encountered at the investigated locations are detailed on the borehole logs, enclosed in the report. , it was found that the subsoil in the project site is medium stiff brown CLAY layers shown in the figure 1. The soil layers in this site contain some of gypsum and total soluble salts (T.S.S.). The water table was encountered, as observed at about (2.4) m. below the existing ground level. The water level measurement was conducted according to (ASTM D- 4750).

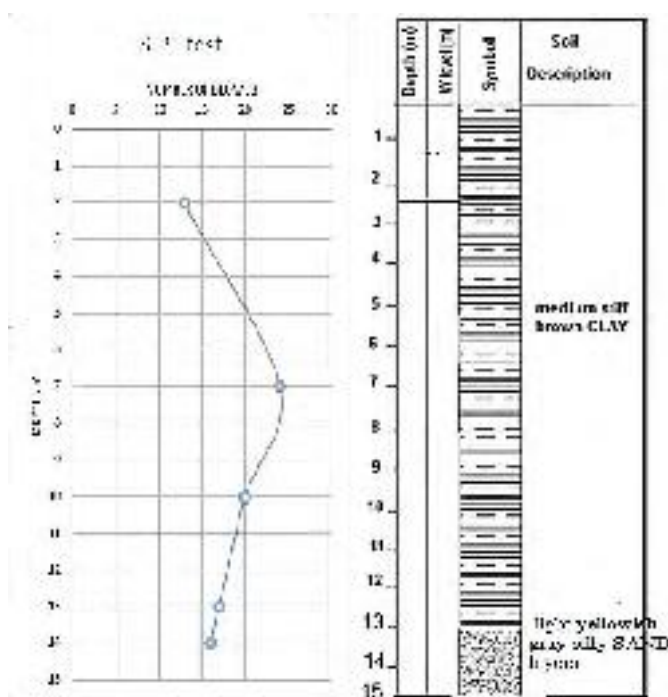


Figure 1 soil profile and S.P.T data for borehole 3

Settlement parameters

The values of settlement parameters shown in the table 2 from the consolidation test shown in figure 2, that can be used to estimate the consolidation settlement.

Table 2 consolidation settlement parameters

Borehole No.	Depth (m)	Consolidation tests parameters		
		e_0	C_c	C_r
1	3-4.5	0.552	0.15	0.02
2	1.5-3	0.488	0.18	0.04
3	4.5-6	0.653	0.18	0.04

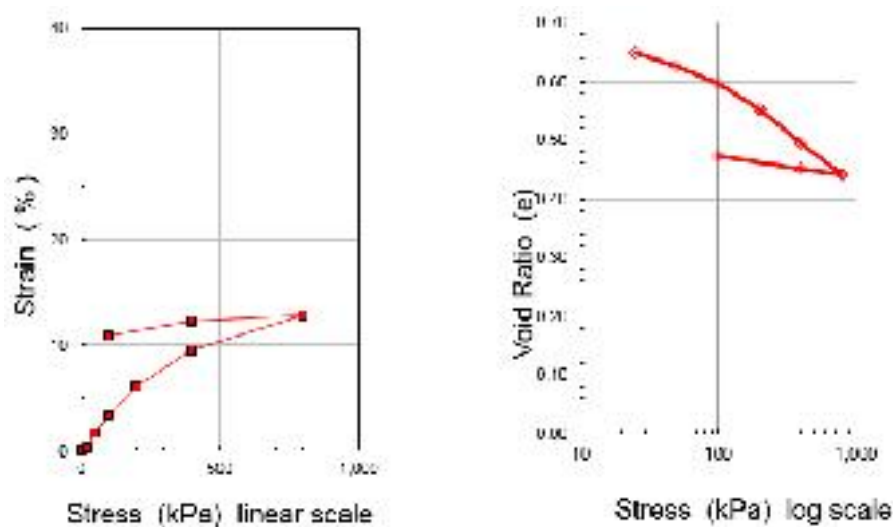


Figure 2. Consolidation results for bore hole 3 at depth 4.5 ($e = 0.653$)

FINAL ANALYSIS AND SPECIAL CONSIDERATION

A discussion of the results that are derived from field and laboratory testing carried out on site is as follows:-

Soil mechanics is the basis of foundation design. Application of soil mechanics to foundation design is necessary to study the stress distribution, and engineering properties of subsoil material, it was found that the subsoil in the project site is mostly medium stiff brown CLAY layers. The soil layers in this site contain some of gypsum and total soluble salts (T.S.S.). The water table was encountered, as observed at about (2.4) m. below the existing ground level.

The major strata shows of cohesion soils were low in consistency. From the values of specific gravity and consistency indices and according to the unified soil classification system, the majority of the soil is classified as (CL).

The main problem that could be encountered during life of the project is the presence some ratios of soluble salts and gypsum in the most layers in the cross sections of the drilled boreholes and any fluctuations of the water table may make a leaching processes for the soil underneath the foundation.

The leaching process can be defined as the removal of soluble matters and dissolutions of the cementing agents from soil by water table fluctuations and lateral movement of it .The leaching will change the engineering properties of soil and collapse the soil structure and effect of properties of compressibility, shear strength and permeability, and in turn it affects the performance of the structures established or constructed on or with in such soils. Furthermore, there is an increasing relationship between the leaching and time. The rate of leaching increase with time initially due to enlargement of the voids, then it decreases due to collapsing of soil structure. The insufficient consideration of the variation of the engineering properties due to leaching creates serious problems to the structures constructed on these soils.

Settlement of structures is governed by imposed loads and soil response to load and change in environment. Therefore, the settlement computations need to be considered in design. Due to presence of some salts and organic matter in the encountered strata at the site, a layers Boulders and well compacted sub-base with a thickness of 1.0 m. suggested to be laid underneath the base of shallow foundation, these layers will decrease the problems of compressibility and minimize the settlement.

As general, to avoid problems of foundation on such a soil, two kinds of provisions are usually considered: First, making the structure resistant to damage from soil movement and this can be done by strengthening the structure to withstand movement, or second by replacing the top soil layer and/or the zone beneath the base of footing. To ensure the durability of the foundation the following points were taken in the design criteria:

1. A factor of safety equal to three are adopted for all calculation of bearing capacity formulas which is acceptable value for soil.
2. Replacing the soil layer beneath the base of foundation by boulders and well compacted sub-base layers of (1.0) m. thickness.
3. One of the most practical and economical methods is through use of compaction control for the backfill of the zone around the foundation with well compacted clayey layer of low permeability.

PROPOSED FOUNDATION

Based on the available information concerning the buildings and structures to be constructed at the proposed site, provided by the Contractor, the analysis mentioned in section (9) are made to determine the allowable soil bearing capacity and the total settlement for the suitable foundations.

From above parameters the allowable net soil bearing pressure for the spread, continuous and raft foundations shown in table 3.

Table 3. The allowable net soil bearing pressure

Depth (m)	the allowable bearing pressure for soil	
	kPa	Ton/m ²
1	45	4.5
3	55	5.5

The above allowable net soil bearing capacity was evaluated using a factor of safety of (2.5-3.0) against bearing capacity failure that means the contact pressure will be sufficiency low in magnitude to keep load-induced deformation within the elastic range of the bearing soils. Potential load responsive elastic settlements shows that the settlement is about 2.5 cm provided the suggested design and construction criteria are followed.

The differential settlement shall be about 50% of the expected total settlement. Tie beams should be provided to sustain the differential settlements for isolated spread footing.

From the summary above it is shown that the imposed design load collected from Design Criteria for Structural Calculations prepared by The Contractor, and Consulting Engineer, exceeds the allowable bearing capacity of the soil, also the condition of loading and unloading coming from the different resources should beaded to the design, and a possibility of uplift pressure.

Conclusions

1. Any structures that its applied loads are exceeding the allowable bearing capacity should be supported on driven or bored concrete piles.

2. Shallow foundation (spread, continuous and Raft footing) with a suitable rigidity with tie beams or more could be recommended for buildings which its applied loads are not exceeds the allowable bearing capacity mention in previous paragraph.

3. Excavate the foundations to the depth of (1 m.) below ground surface.

References

1. American Society for Testing and Materials. (2009). "Standard Practice for Soil investigation and Sampling." ASTM Standards D1452, West Conshohocken, Pa.
2. American Society for Testing and Materials. (2007). "Standard Practice for Preserving and Transporting Soil Samples." ASTM Standards, West Conshohocken, Pa D4220-95.
3. American Society for Testing and Materials. (2009). "Standard Test Methods for Particle-Size Distribution (Gradation) of Soils Using Sieve." ASTM D6913-04, West Conshohocken, Pa.
4. American Society for Testing and Materials. (2011). "Standard Practice for Classification of Soils for Engineering Purposes (Unified Classification System)." ASTM Standards D2487, West Conshohocken, Pa.

«ANSYS»

, antonov280562@mail.ru

, iabdulmonem@gmail.com

« »

«ANSYS».

(s, u, i) (s, i)

$u(s_u, u_u, i_u)$.

2.3

« ».

ANSYS/Multiphysics.

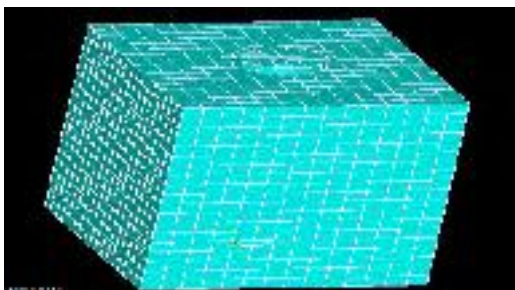
(Drucker-Prager 550 650 750 , 0,6)

6256 , (1). 40 , 40 40 .

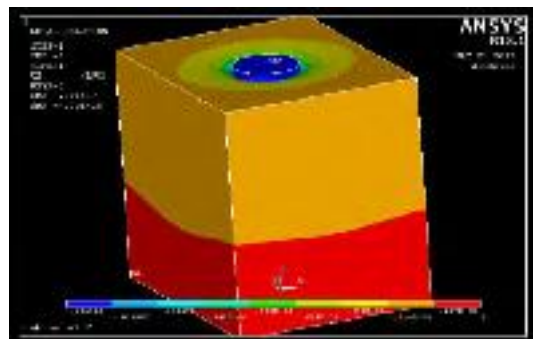
(= 0 = 0, 2).

Solid 45,
= 203940 , -

32 . 120; 150; 175 ,
= 0,3; = 7700 / ³.



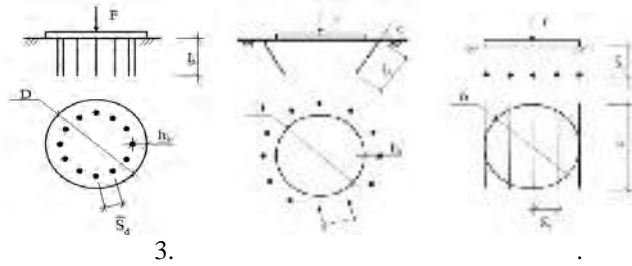
.1. ANSYS.



.2

Link180

(. 3)



1.

1:10.

0,05...0,1

0,1 / .

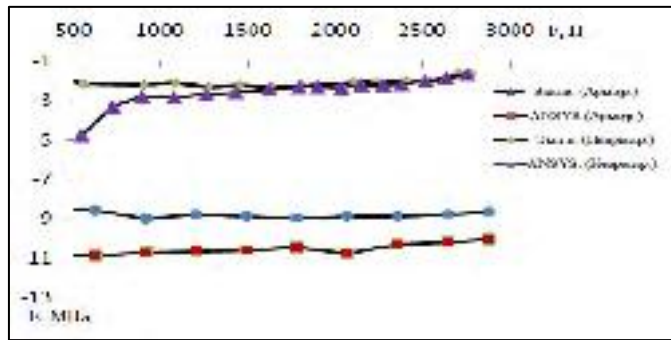
D = 120 .

= 5 ,

= 120 .

- 0,01 0,42.

4.



4.

$d_s = 5$,

$\mu = 2,80\%$,

$S_d = 0,2D$,

(
- $h_s = 0$).

$l_s = 120$,

2.

= 15, 25, 35, 45, 60, 75°.

= 5

= 0,87

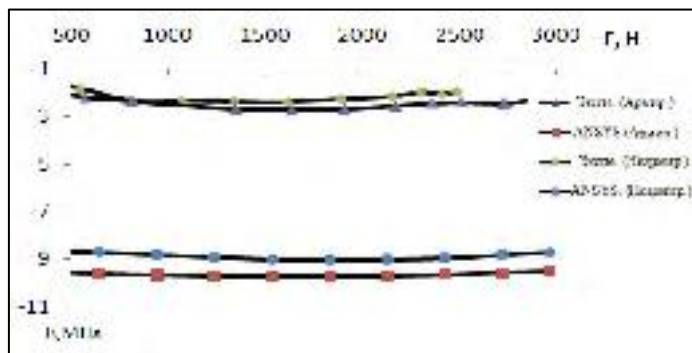
= 120

, = 0,2

= 1,12

= 0,4.

5.



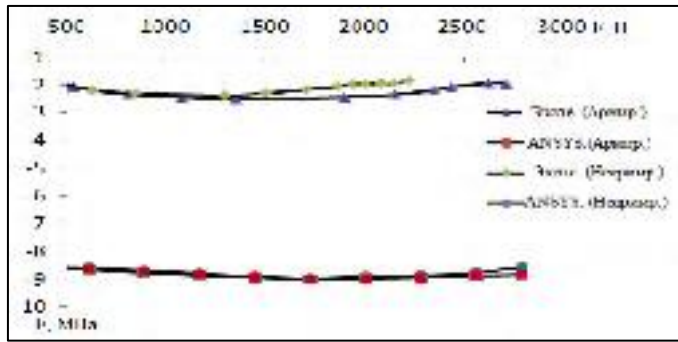
5.

(
= 15; S = 0,87D; $h_s = 0,2D$).

$d_s = 5$;

3.

$$D = 150, \quad \bar{\sigma} = 0,2; \quad \sigma = 1, 2, 3, 4; \quad \tau = 0,07; 0,11; 0,22; 0,36.$$



6.

$$\left(\sigma = 3, \quad \tau = 0, S_d = 0,2 D \right).$$

4,5.

$$\begin{aligned} & \left(\sigma = 5,5\%, \quad \tau = 30, \quad \sigma = 10 \right) \quad \left(\sigma = 1,51 / 3, \quad \tau = 50 \right) \\ & = 48000, \quad \sigma = 0,3; \quad \tau = 1510 / 3, \quad \sigma = 6, \quad \tau = 220, \quad \sigma = 38, \quad \tau = 2; \\ & \quad \sigma = 0,5 / 3, \quad \tau = 50\%, \quad \sigma = 30^0, \quad \tau = 0,016. \end{aligned}$$

$$1/4 \quad 1/2D \quad (D = 30^0, 45^0, 60^0).$$

$$D = 100$$

.7.

$$\begin{aligned} & \left(\sigma = \dots, \quad \tau = \dots \right); \\ & \left(\sigma = \dots, \quad \tau = \dots \right); \\ & \left(\sigma = \dots, \quad \tau = \dots \right); \\ & \left(\sigma = \dots, \quad \tau = \dots \right); \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \left(\text{Drucker-Prager} \right) \quad \sigma = 0,6; \\ & 6256, \quad \sigma = 40, \quad \tau = 550, \quad \sigma = 40, \quad \tau = 650, \quad \sigma = 40, \quad \tau = 750; \\ & \sigma = 0,3; \quad \tau = 100, \quad \sigma = 7700 / 3, \quad \tau = 203940. \end{aligned}$$

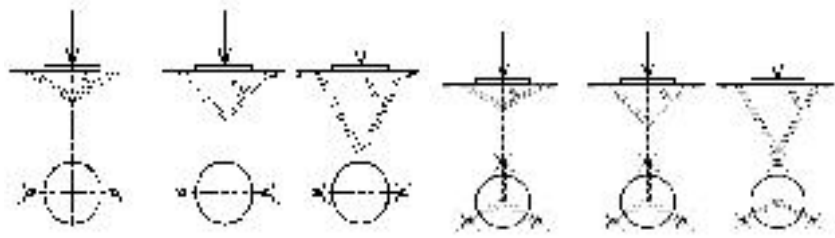
Solid 45.

$$\begin{aligned} & \sigma = 1800 / 3, \quad \tau = 6, \quad \sigma = 6000; \\ & \text{Link180.} \end{aligned}$$

4.

$$\sigma = -30, \quad \tau = -30$$

), 2 1/2D.



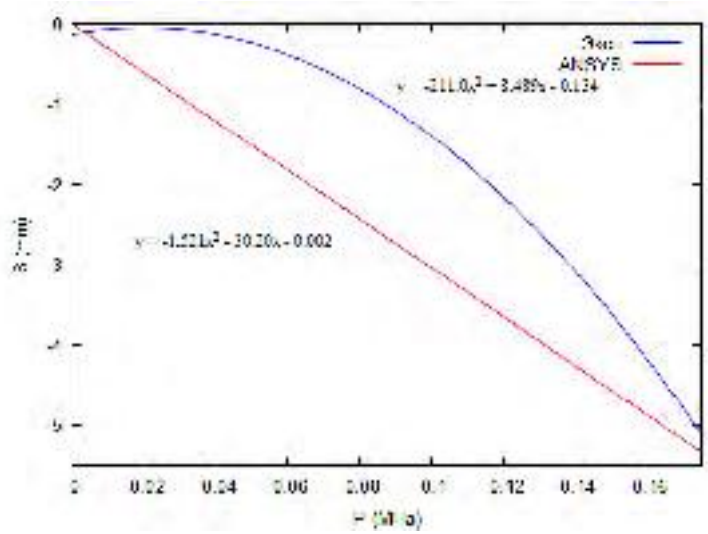
7.

8-12.

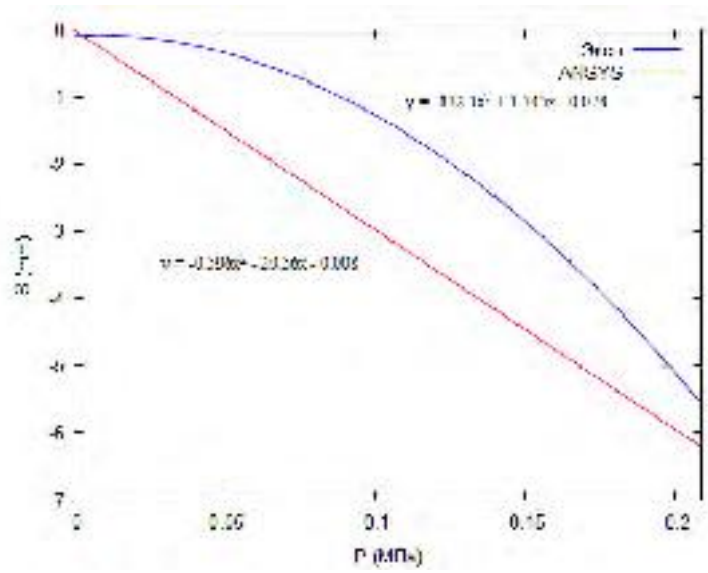
«ANSYS»

45

13-15.



8.

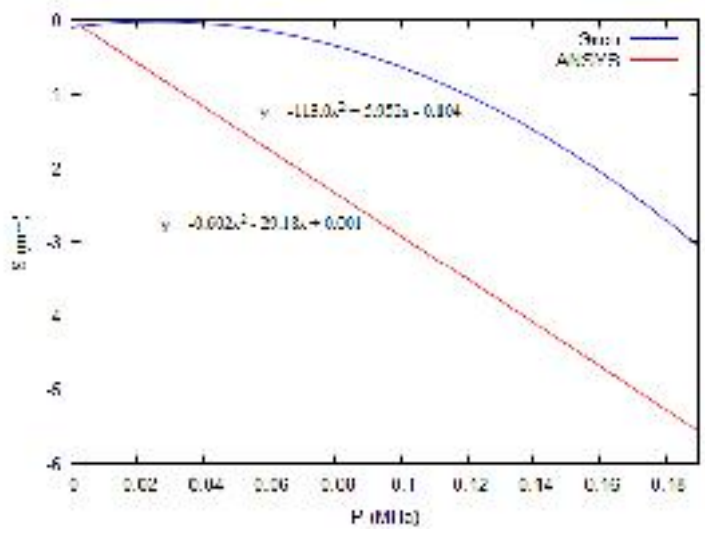


9.

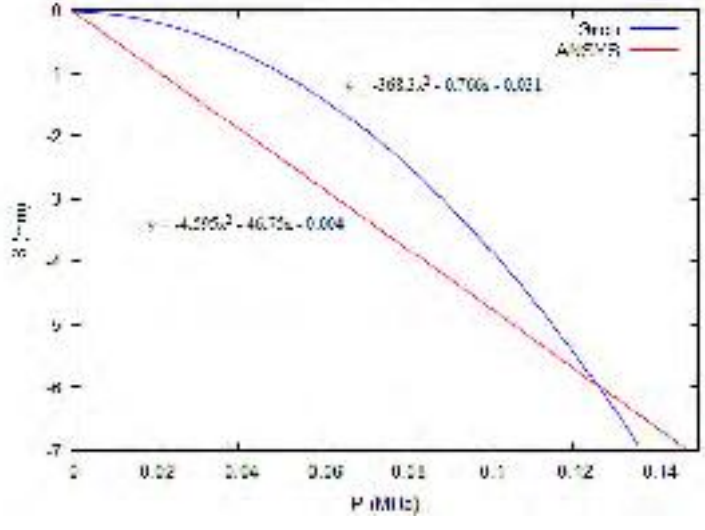
45°

30°

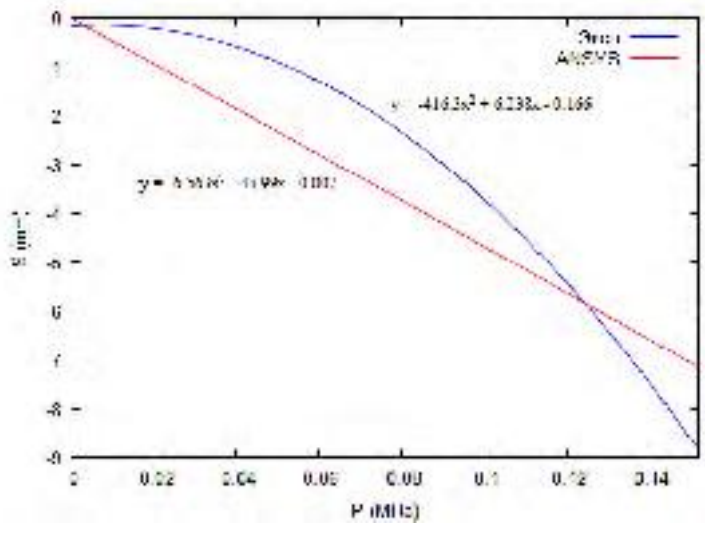
1/2



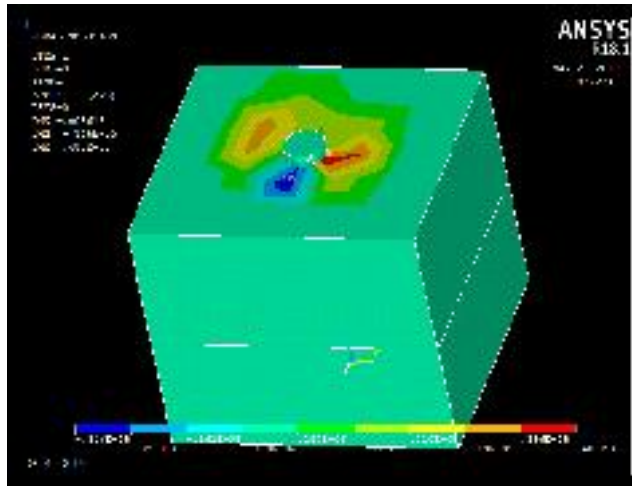
10. $\frac{1}{2}$, 45° , 30



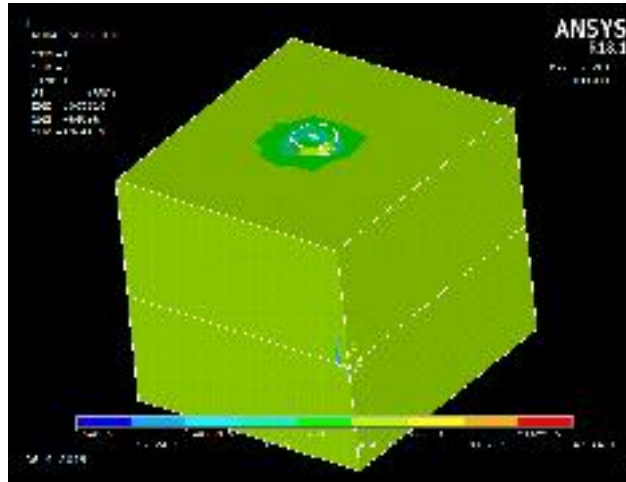
11. $\frac{1}{2}$, 45° , 10



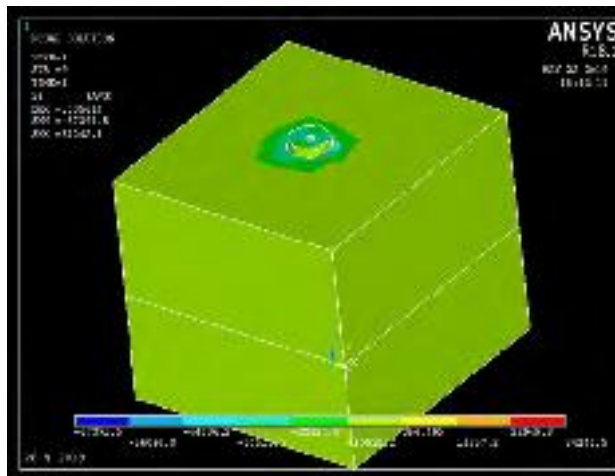
12. $\frac{1}{2}$, 45° , 10



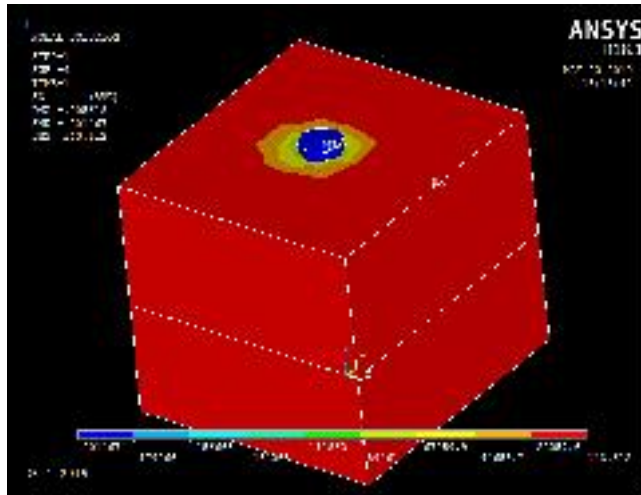
13. $\theta = 190^\circ$, $\alpha = 30^\circ$, $\beta = 45^\circ$, $\gamma = 1/2$



14. $\theta = 190^\circ$, $\alpha = 30^\circ$, $\beta = 45^\circ$, $\gamma = 1/2$



15. $\theta = 190^\circ$, $\alpha = 30^\circ$, $\beta = 45^\circ$, $\gamma = 2/2$

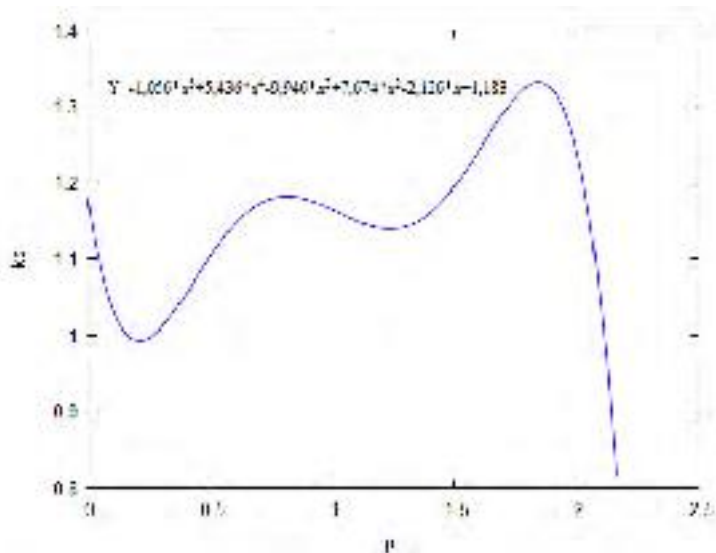


16. $3, \frac{1}{2}, 45^0, = 190$
 30

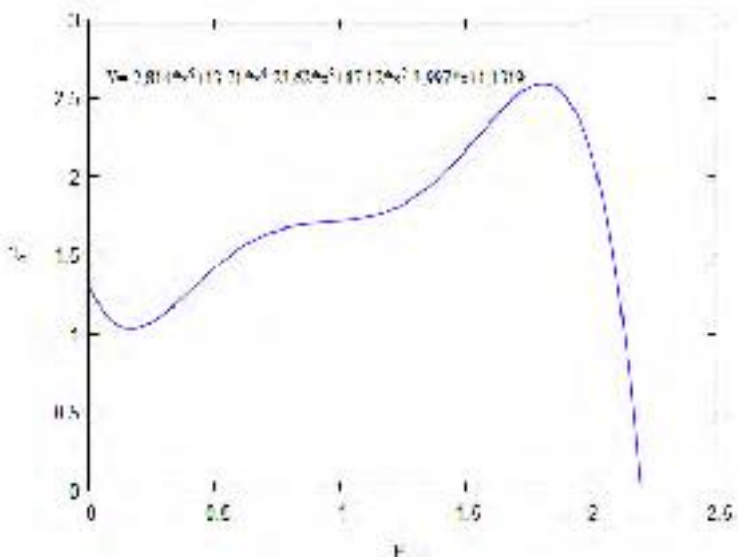
$P = 0,17$) 17,18. 2 $\frac{1}{4}D$ $\frac{1}{2}D$

1.

n_p				s,	$\mu, \%$	k_u	k_f	k_u
$= \frac{30}{30} = 1, \sigma = 5,05, \sigma_0 = 1,35$								
2	0,25	30	1,65	2,47	0,90	0,49	1,22	1,83
		45	1,50	2,79	1,12	0,55	1,11	1,35
		60	1,50	3,46	1,57	0,68	1,11	0,95
	0,5	30	1,80	2,69	1,36	0,53	1,33	1,32
		45	1,65	3,58	1,66	0,71	1,22	0,99
		60	1,50	3,52	2,35	0,70	1,11	0,64
3	0,25	30	1,50	4,01	1,36	0,79	1,11	1,10
		45	1,35	4,43	1,65	0,85	1,00	0,82
		60	1,35	4,60	2,35	0,91	1,00	0,57
	0,5	30	1,80	2,05	2,04	0,40	1,33	0,88
		45	1,50	2,23	2,50	0,44	1,11	0,60
		60	1,65	2,38	3,53	0,47	1,22	0,47
n_p				s,	$\mu, \%$	k_u	k_f	k_u
$= \frac{10}{50} = 2, \sigma = 5,95, \sigma_0 = 0,675$								
2	0,25	30	0,75	5,29	0,90	0,89	1,11	1,10
		45	0,75	5,08	1,12	0,85	1,11	0,82
		60	0,75	4,42	1,57	0,74	1,11	0,57
	0,5	30	1	2,77	1,36	0,46	1,48	0,88
		45	1	2,46	1,66	0,41	1,48	0,60
		60	0,85	3,71	2,35	0,62	1,26	0,47
3	0,25	30	0,75	3,75	1,36	0,63	1,11	0,55
		45	0,82	2,34	1,65	0,39	1,22	0,50
		60	0,75	4,01	2,35	0,67	1,11	0,32
	0,5	30	1,27	2,59	2,04	0,43	1,89	0,62
		45	1,12	2,48	2,50	0,41	1,67	0,45
		60	1,05	3,01	3,53	0,50	1,56	0,30



17. $k_s = s/s_0$ μ %.



18. $k_f = F_{us}/F_0$ μ %.

(.18).

(.17),

(= 0,49; 0,55; 0,68 $p = 0,17$, = 0,903, 1,07, 1,57),

1/4D

(=

1,5

1. / . . . , . . . // . V1 . . . , . . . , 2001. - . 202-203.
2. . . . / . . . , . . . // . . . : . . . , 2001. - . 96-98.
3. . . . // . . . : C / . . . - . . . , 2001. - . 9-10.
4. L utilization de la barre d amature pour l augmentation de la capacity portante de la base. (. . .) / // . . . 10 - 2 - 2004. - . 567-578.

5. . . . / . . . , . . . // :C -
: . . . , 2005. – . 9-13.
6. . . . : - - - 2011.
7. . . . // : . . . , / . . . , . . . -
5- " - " - : -
- . . . , 2018. – . 148-156.
8. Ravishankar, Pallavi, Neelima Satyam. "Numerical Modelling To Study Soil Structure Interaction For Tall Asymmetrical Building." In *International Conference on Earthquake Geotechnical Engineering Istanbul, Turkey*. 2013. 5 p.
9. Hashiguchi K., Saitoh K., Okayasu T. Tsutsumi S. Evaluation of typical conventional and unconventional plasticity models for prediction of softening behaviour of soils. *Geotechnique* 52, no. 8, 2002. pp. 561-578.
10. Drucker D. C., Prager, W. Soil mechanics and plastic analysis for limit design. *Quarterly of Applied Mathematics*, vol. 10, no. 2, 1952. pp. 157-165.

[1–5].

88–90 %). (10–12 %) (-
 , -
 , -
 , -
 , -
 (H₂SO₄) (HNO₃) (NH₃) -
 2 %.
 90 -
 13 . : 1 -
 ; 2 - ; 3 - .
 .1
 1

				H ₂ S ₄ , %	HN ₃ , %	NH ₃ , %
	X ₁	2	3			
1	0	+1	+1	1	2	2
2	+1	0	+1	2	1	2
3	-1	0	+1	0	1	2
4	0	-1	+1	1	0	2
5	+1	+1	0	2	2	1
6	-1	+1	0	0	2	1
7	0	0	0	1	1	1
8	+1	-1	0	2	0	1
9	-1	-1	0	0	0	1
10	0	+1	-1	1	2	0
11	+1	0	-1	2	1	0
12	-1	0	-1	0	1	0
13	0	-1	-1	1	0	0

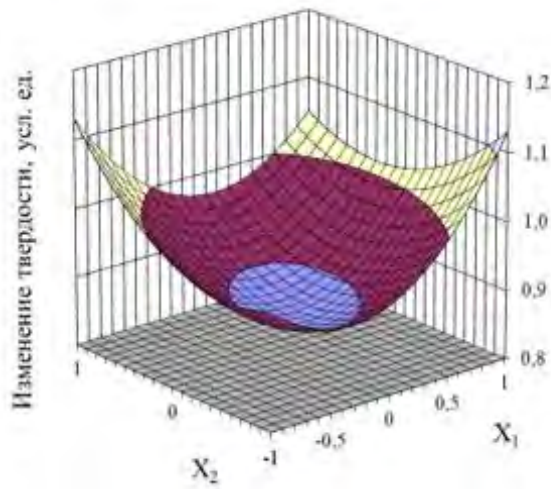
, : -20 (100 . .), (10 . .) (100 . .), -
 .2.
 2
 (. .1).

	()	
1	1,24	1,25
2	1,05	1,40
3	0,85	1,22
4	0,91	1,22
5	0,94	1,39
6	1,17	1,20
7	1,00	1,07
8	1,33	1,34
9	1,32	1,37
10	0,9	1,08
11	1,19	1,41
12	1,00	1,11
13	0,99	1,36

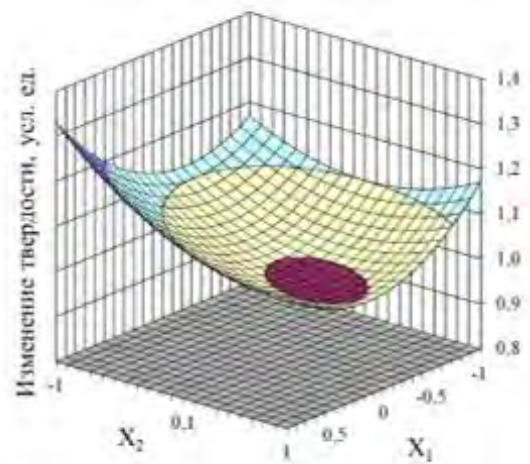
$$\dots = T_i/T_0 (T_0 - T_i - \dots)$$

).

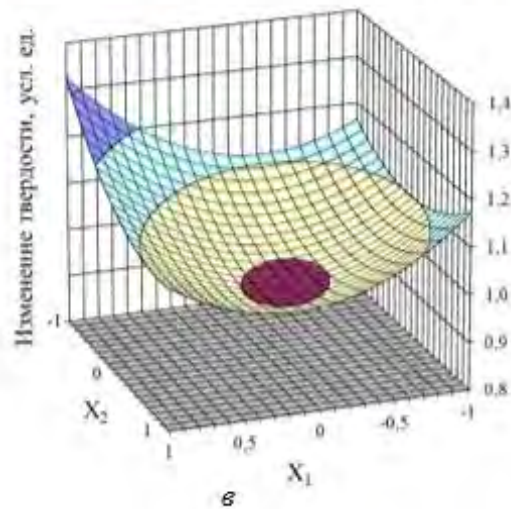
. 1-2.



а



б



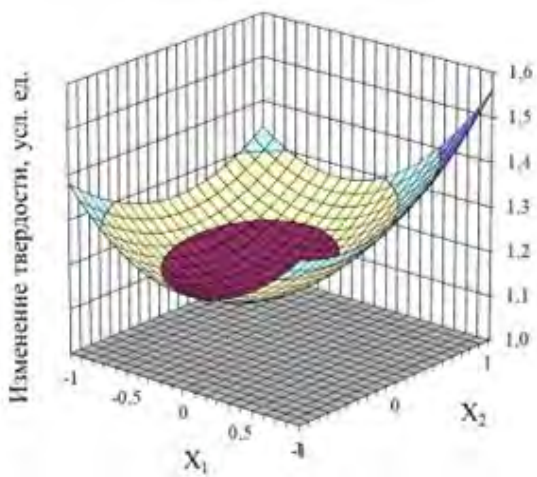
в

. 1.

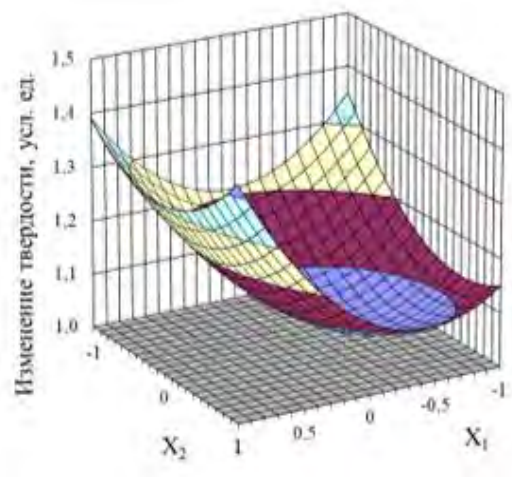
- 2% (X3 = +1);
- 1% (X3 = 0); - 0% (X3 = -1);
- 1 - (0-2 %);
- 2 - (0-2 %)

$$\dots = 1 + 0,021X_1 - 0,055X_2 - 0,021X_3 + 0,119X_1^2 - 0,06X_1X_2 + 0,003X_1X_3 + 0,071X_2^2 + 0,07X_2X_3 - 0,096X_3^2; (1)$$

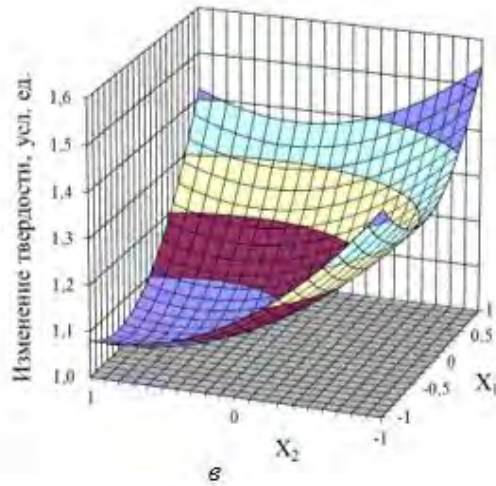
$$\dots = 1,07 + 0,08X_1 - 0,046X_2 + 0,016X_3 + 0,156X_1^2 + 0,055X_1X_2 - 0,03X_1X_3 + 0,099X_2^2 + 0,078X_2X_3 + 0,059X_3^2. (2)$$



a



б



в

.2.

– 2% ($\epsilon_3 = +1$);
 – 1% ($\epsilon_3 = 0$); – 0% ($\epsilon_3 = -1$);
 1 – (0–2 %);
 2 – (0–2 %)

. 1–2 . 1–2,

, (2, 3, 4, 5, 11, 13 (3, 5, 13 1,3–1,5)

1. – .: , 1975. – 224 . / [.].
2. 2004. – 446 . / : - « »,
3. // - - 2011. - 5-2(38). - . 427-433.
4. « » / , [.] // - - 2009. - 2. - . 29-30.

5. [.].; . 2007. – 240 .
6. [.]// . – 2013. – 7-
2. – . 310–325.
7. 2491239 , C04B7/52 , 1. [.]. – 2012107175/03 ; . 27.02.2012 ; . 27.08.2013, . 24.
8. 2491240 , C04B7/52, 1. [.]. – 2012107722/03 ; . 29.02.2012 ; . 27.08.2013, . 24.
9. [.]// . – 2012. – 7 (33). – . 23–31.

624.04, 539.3
67.03.03:

404

, *amb@stadyo.ru*

, *akimov@raasn.ru*

, *dmitriev.d.s@yandex.ru*

, *nagibovich@yandex.ru*

1.

131.13330.2012 [11]

11-105-97 [9],

– III (III 2.07-01 [13]).

, . 13.

, 1- 80 ,

(186.9 37.2) 4
30.7) 12,
129.30, 113.4 27)

, (166.95
(403.9
92.

240, 500 ;

50, 60, 80

([K] [K],[H] [H]), ()

[8]

$$[K][] []^2[M][], [] [\{ \}_1 \{ \}_{NTER}], []^2 \text{diag}(\frac{2}{1}, \frac{2}{NTER}). \quad (3)$$

(. 1).

[10].

(12),

$$W_{dyn}(z) = 1.4z/H W_{skt}(H) ; W_{skt}(H) = P_{skt} k(136) = 1.45P_{skt}, \quad (4)$$



. 1.

:) ;)

$z -$ (); $H -$; $P_{skt} -$ 7 ();

$\sqrt{f W_0 / 940 / f_1}$, $f_1 1.4$,

$W_0 230$, $f_1 0.36$,

0.063 , 1.65 (69 , $100 - 0.52$.

0.3); 6.9 . $0.08 / ^2$), a_{max}

$a_{max} u_{max}^2$, (5)

$u_{max} -$; $u_{max} -$ (/).

ANSYS 15.0,

« » ,

()

3.

AutoCAD (Ravit)

ANSYS

[2-4].

MPC184

« »

() ,

SURF154 « »

() :

;

(3682434

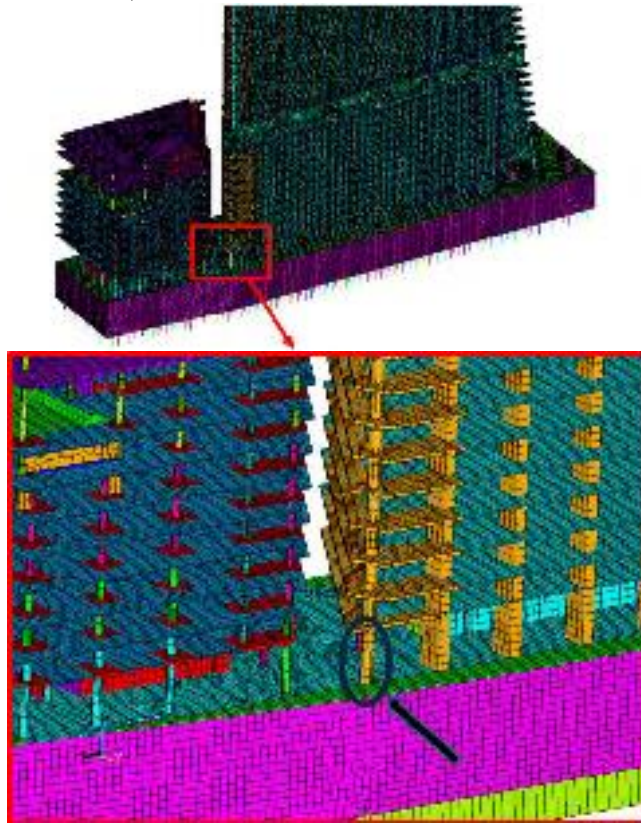
) 665350

ANSYS-

- 613739

4.

ANSYS Mechanical (. 2),
 ()



.2.

1. 1982. – 446 .
2. // International Journal for Computational Civil and Structural Engineering (Issue 1, pp. 8-45. .25
3. 1. 25- , 2016. – 426 .

4. . . . ().
2. 25- . - . - . :
, 2016. – 594 .
5. 56728-2015 . -
, 2016.
6. . - . : , 1975. – 539 .
7. - « ,
: . , . 13 . 13 . 1». – :
, 2018.
8. . - . : , 1983. –
384 .
9. 11-105-97. - I.
, 1997.
10. 20.13330.2011 . 2.01.07-85* . – :
, 2011.
11. 131.13330.2012. 23-01-99* (
1, 2). – : « », 2013.
12. 267.1325800.2016 . - . : -
, 2017.
13. 50-304-2001 . (2.07-01) , . -
, 2003.

621.791
81.35.15:

“ , boldyreff@inbox.ru ”
“ ”
« » (« »)

“ , sannikov@mail.ru ”
“ (« »)

“ a_horohordin@mail.ru (« »)

“ , pershin.home@mail.ru ”
“ ”
« » (« »)

“ , sizincev.1991@mail.ru ”
“ - ”
« » (« »)

[1].

[2].

[3].

(
[4, 5]).

[6]).

() ,

(-).

[7].

1.

2.

(. 1).

$$\begin{aligned} & : = 0,45929 \quad , \quad = 0,29591 \\ & 6,5 - 7,5, \quad 4200 - 4400 / ^3, \end{aligned}$$

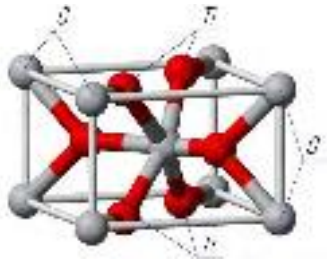
1843 C [8].

«Pulverisette

5» Fritsch (.2),

(5 , - 1424).
- 100 .
5 .

« » -



1. TiO_2 ()



2. «Pulverisette 5»

«Analissette 22» NanoTec
10 2000

Fritsch

Fritsch Mas control.

Fritsch

Quorum Technologies.

«Q150R»

3

() «JSM-6380LV»
×1000, ×1500, ×2000, ×3000, ×10000.

JEOL

«SEI -

.1

1

	(/ .)	(.)	
1	200	1	
2		2	
3		3	
4	400	1	
5		2	
6		3	
7		5	
8		10	

TiO_2

)

(

2-

)

. 2.

(

2

TiO_2

	(%)					(%)	
	0,05	0,05 – 1	1 – 3	3 – 10	10 – 50	3	3
-	0	13,15	25,95	16,85	44,05	39,1	60,9

(60,9%)

3

1,

.3.

2,15

400 /

200 /

1,87

[9].

(, ,),

2-3

3.

3

TiO₂

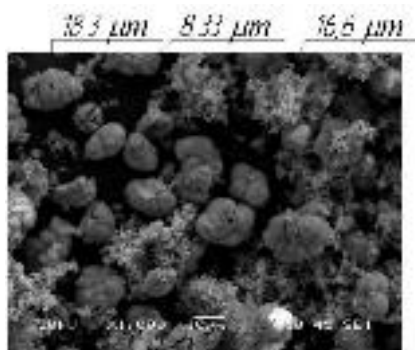
(/)	()	(%)					-		(%)
		0,05	0,05 – 1	1 – 3	3 – 10	10 – 50	3	3	
200	1	0	30,4	45	11,1	13,5	75,4	24,6	6,4
	2	0	25,3	45,4	14,9	14,4	70,7	29,3	
	3	0	20,7	43,4	15,2	20,7	74,1	35,9	
400	1	0	38,4	42,3	14,5	4,8	80,7	29,3	7,0
	2	0	39,5	44,4	11	5,1	83,9	16,1	
	3	0	34,8	47,2	10,2	7,8	82,0	18,0	
	5	0	43,3	43,8	11,4	1,5	87,1	12,9	
	10	0	39,55	47,75	11,6	1,1	87,3	12,7	

18 (.3).

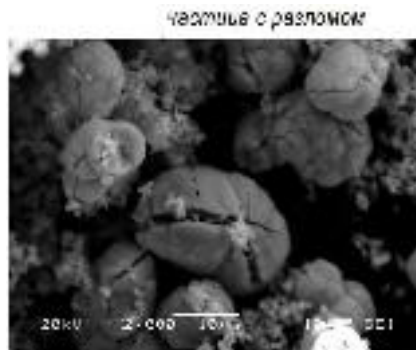
×2000

(.3).

8 -



)×1000



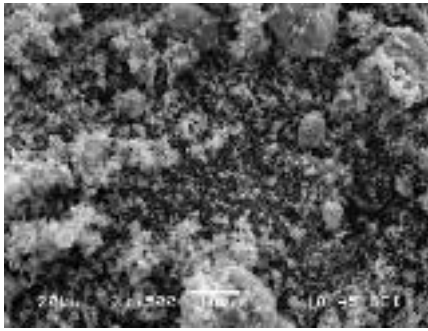
)×2000

.3. -

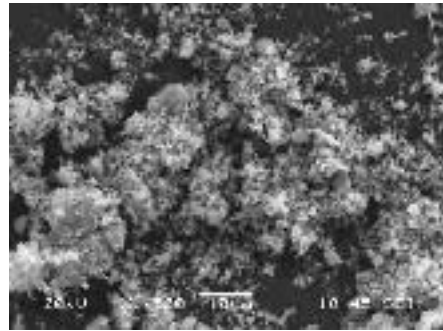
TiO₂

- 1.
- 2.
- 3.

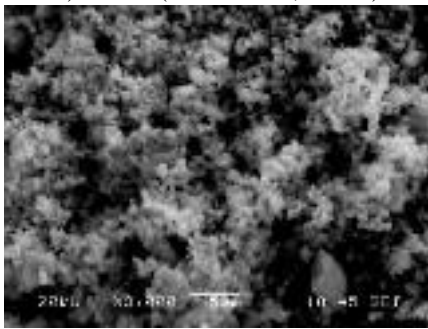
0,05



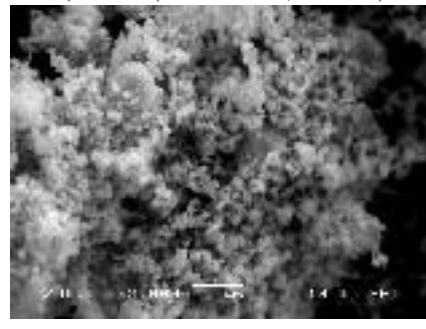
)×1500 (400 / , 3)



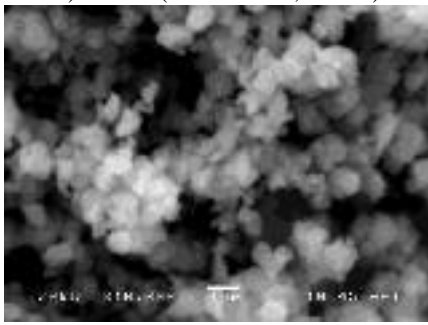
)×1500 (400 / , 10)



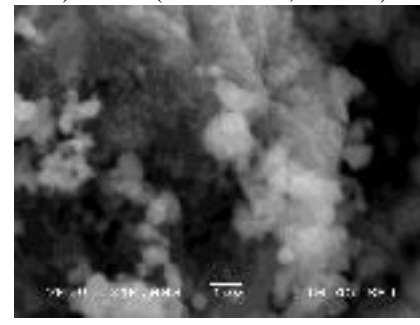
)×3000 (400 / , 3)



)×3000 (400 / , 10)



)×10000 (400 / , 3)



)×10000 (400 / , 10)

.4.

- 1. // -
- 2. ,2000, 9/10, .3-9. //
- 3. « » ,1974. - 320 . //1. : « » .371-420.
- 4. // ,1971. 6. .35-37.

5. //
6. « », 2011, 3. . 42-52. // , 1946. 20. 8. . 853-867.
7. // « », 1983. . 36-37.
8. // « », 1971. - 470 .
9. // « ».1987. - 584 .

691.32
67.11.31:

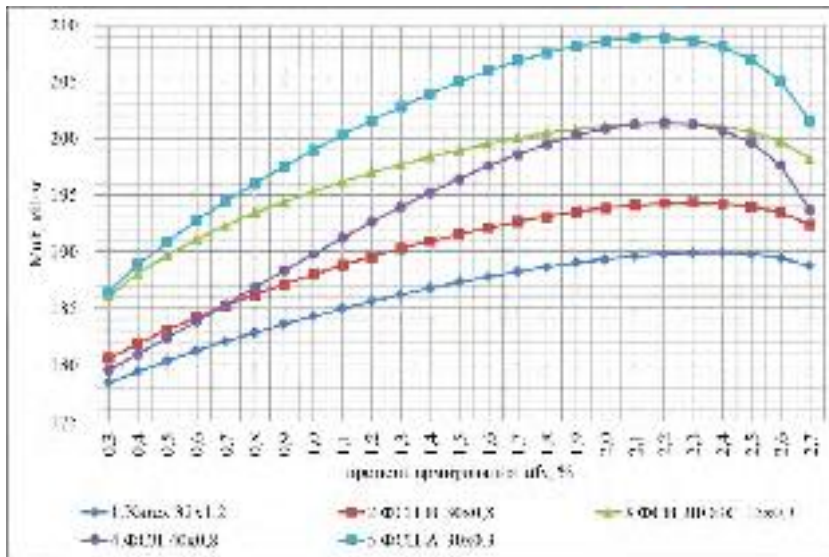
.
, vyazovenok@gmail.com

« »

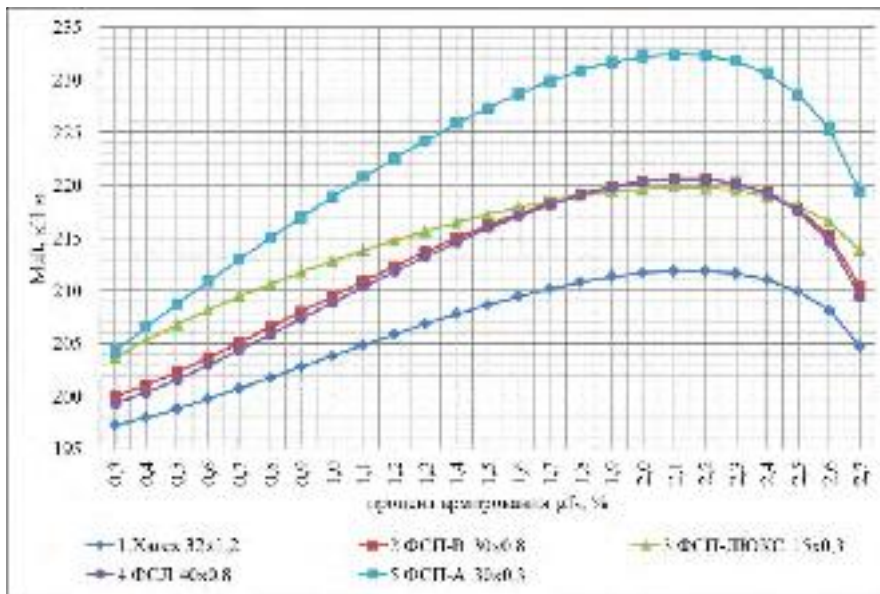
[1],
80 μ_{fv} 1%
 $\mu_{fv} = 0...1\%$
1...6% (32x1.2, 40x0.8, - 30x0.8 - 15x0.3), μ_{fv}
60.2.5 - 4 III 1.225-2 .12 [2]
: - 598 20 50 (l, b, h) ; - 39,2 / ;
- 33,3 / ; - 25, - 2,5 . -
- 4 28 III, - 2 10 III.
360.1325800.2017 [3] I II
16 40 (b, h) (.1)
25- 100 - 4 22 III, - 2 10 III.
(25, 40, 60, 80, 100) (.1)
()
16 40 (b, h) .
1-5

1 -

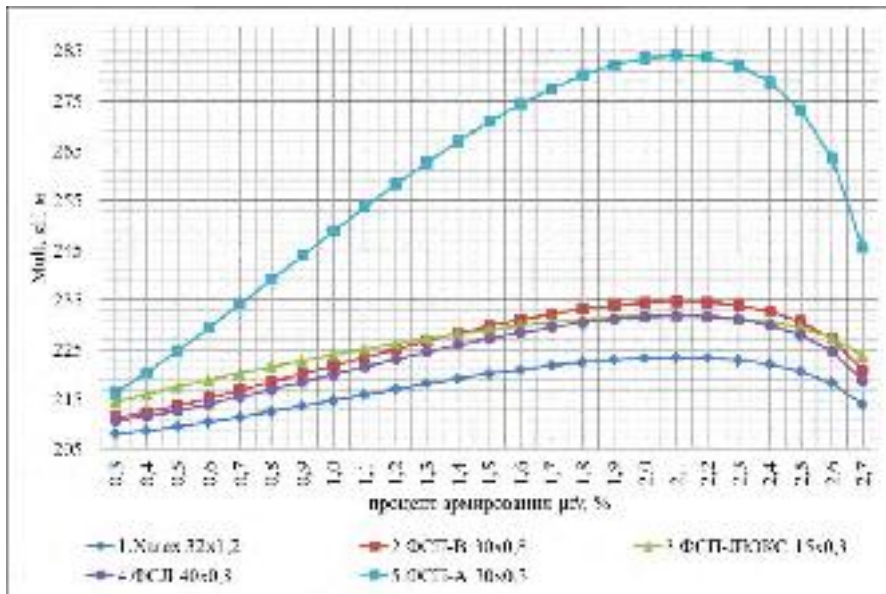
	-	,	,	,	,
Xarex 32x1,2		32	1,2	600	200000



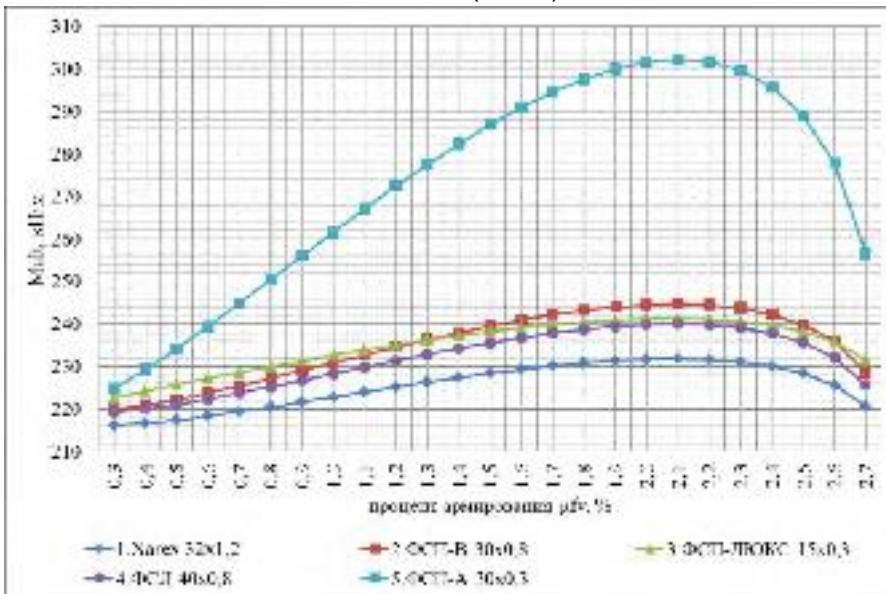
2 - (, %) (,)



3 - (, %) (,)



4 – (, %) (, 80)



5 – (, %) (, 100)

() = $\mu^2 + \dots$ (,) (. 1-5) , (, %) = 0,3 ... 2,7%.
 25- 60 10%.
 30 0,3 80- 100, 24%.

2 –

-	() / (%)
---	-----------

	25	40	60	80	100
Xarex 32x1,2	<u>174,46</u> 2,6	<u>189,88</u> 2,4	<u>211,90</u> 2,1	<u>223,47</u> 2,1	<u>231,80</u> 2,1
- 30 0,8	<u>178,15</u> 2,5	<u>194,33</u> 2,3	<u>220,63</u> 2,1	<u>234,70</u> 2,1	<u>244,75</u> 2,1
- 15 0,3	<u>185,46</u> 2,4	<u>201,33</u> 2,2	<u>219,81</u> 2,1	<u>231,90</u> 2,1	<u>241,31</u> 2,1
40 0,8	<u>181,71</u> 2,3	<u>201,40</u> 2,2	<u>220,59</u> 2,1	<u>231,84</u> 2,1	<u>240,01</u> 2,1
- 30 0,3	<u>189,59</u> 2,3	<u>208,88</u> 2,2	<u>232,45</u> 2,1	<u>284,20</u> 2,1	<u>302,14</u> 2,1

(. 2) , 25- 40 ,
2,2-2,6%. 60- 80 -
, 2,1% ,
32x1,2. 25- 60 - 30 0,3; - Xarex

1. . . . , . . . , . . . // . - 2015. -
1 – . 5-8.
2. 1.225-2. . 12.
3. 360.1325800.2017 .

691.335
67.09.45

POLIMAL 109-32

. . . .
, gorohowt@yandex.ru

.
, abdulsalamaref2015@mail.ru

. . . .
, av.erofeev@yandex.ru

« " " »,

. [5]

[4].

« » (1).



1 -

1 2

-2,

2.



2 -

-2

40 ± 5 /

.).

[2].

(200, 250
10,

10 10

[1].

Polimal 109-32

$I = \frac{m}{F} t^2$, (1)

$m = \dots$

$0,001$

10

6

I

$t, ; F -$

20°

4

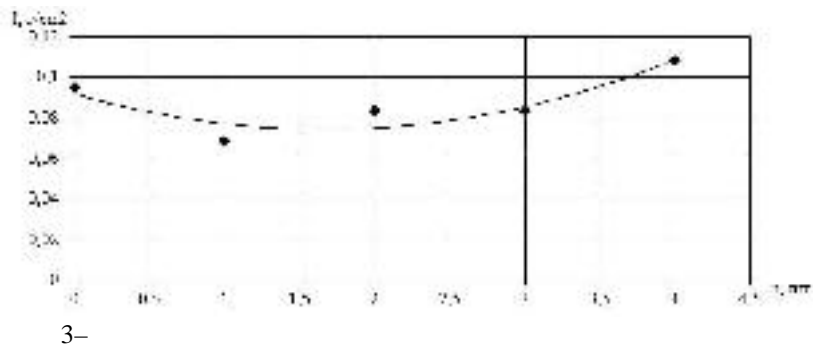
2

$[3].$

1, 2, 3 4

Polimal 109-32

2.



Polimal 109-32

$0,095 / ^2$

(3)

$I = 0,0063 t^2 + 0,0211 t + 0,092$. (2)

$0,819,$

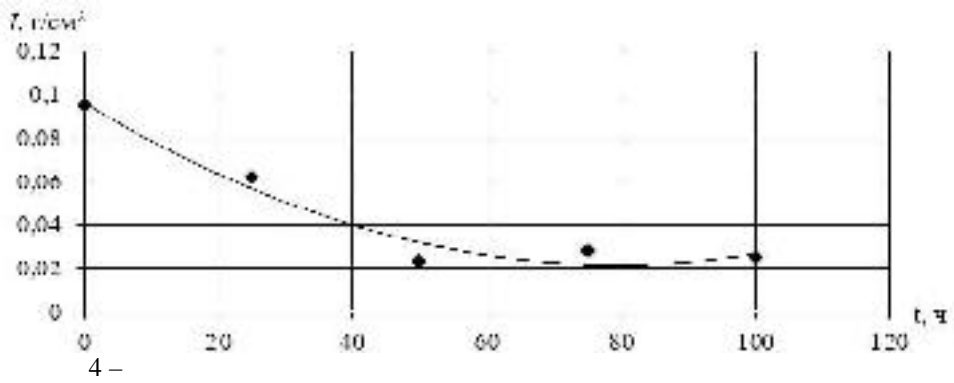
Polimal 109-32

25, 50, 75 100

40 80°

Polimal 109-32

4.



Polimal 109-32

0,095 / 2 0,025 / 2 100

Polimal 109-32

Polimal 109-32

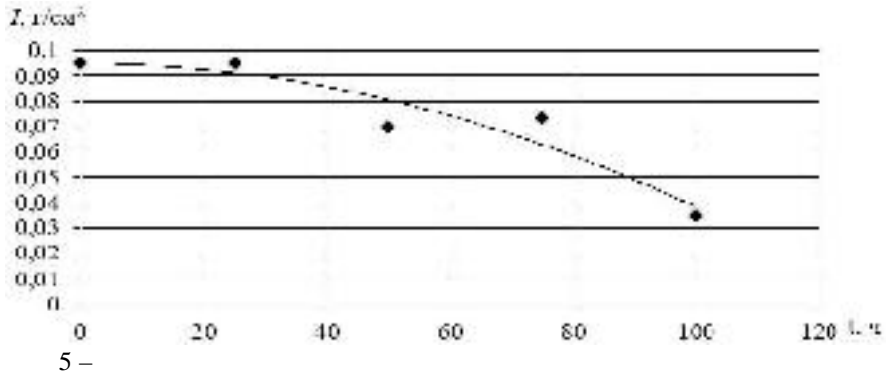
-1000

128
25, 50, 75 100

110

Polimal 109-32

5.



Polimal 109-32

Polimal 109-32

/ 2.

100

0,035

0° ,

, R,

1.



1.



(. . .)

(2),

2017 2019 .

20

» 5

50

— «



2.



174 (. . .)

(, ;

);

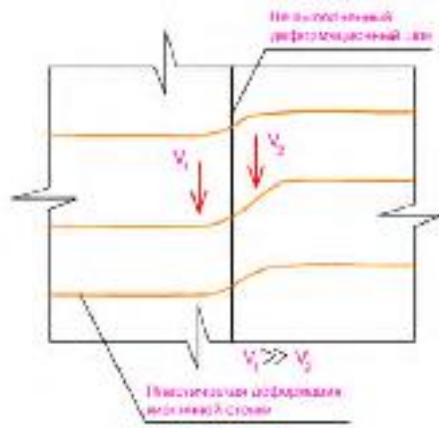
);

:

);

(,

(,



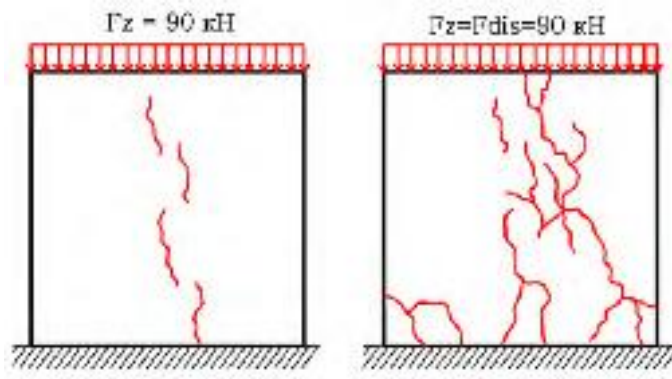
3.

() ;

(.2);

б ,г. « »)

);



4.

1. ;
2. ;
1. « - » , 2001. - 519 .
2. //
3. (2) -2011. .52-56.
- 05.23.01 / . . : , 2002. - 401 .
4. , 2000. - 278c.
5. / . . : , 2015. - 224c.
6. - M.: , 2009. - 35 .
7. , -MA: ACB, 2010.- 128c.
8. : / . . , . . . - M.: ACB, 2010. - 111c.

• ” ;
 • ” ;
 • * ;
 • ” ;
 • ” ;
 • ” ;
 * « . . . » , . ;
 * « » , .

[1-5].

[6-9].

0 10% (),

90 .

13 .

.1. ; 3-

: 1-

; 2-

.2.

--	--	--

	X ₁	2	3	, %	, %	, %
1	0	+1	+1	2,5	5	5
2	+1	0	+1	5	2,5	5
3	-1	0	+1	0	2,5	5
4	0	-1	+1	2,5	0	5
5	+1	+1	0	5	5	2,5
6	-1	+1	0	0	5	2,5
7	0	0	0	2,5	2,5	2,5
8	+1	-1	0	5	0	2,5
9	-1	-1	0	0	0	2,5
10	0	+1	-1	2,5	5	0
11	+1	0	-1	5	2,5	0
12	-1	0	-1	0	2,5	0
13	0	-1	-1	2,5	0	0

2

(. . 1).

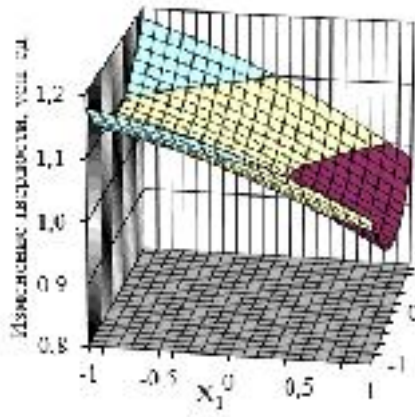
	, . . .		
	() -	30 ' . . 100 . . .	60 ' . . 100 . . .
1	1,15	1,17	1,00
2	1,05	0,80	1,22
3	1,17	1,29	1,16
4	0,96	0,98	1,20
5	1,02	0,82	1,13
6	0,90	0,80	0,92
7	1,02	0,99	1,21
8	0,75	1,00	1,18
9	1,28	1,23	1,33
10	0,80	0,88	1,13
11	0,75	1,11	1,08
12	0,93	0,97	1,19
13	0,97	1,02	1,21

(), 30 60 . . . 100 . . . -20, 10 . . . (). ,

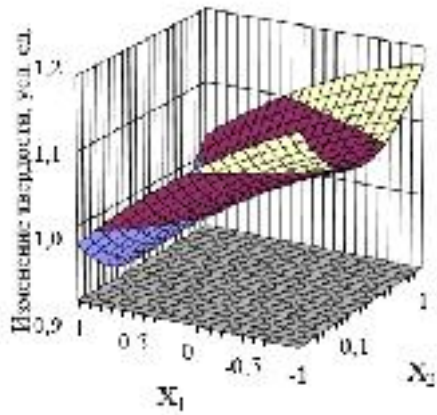
. . = $\sqrt{0(0 \quad 0 \quad 0)}$

).

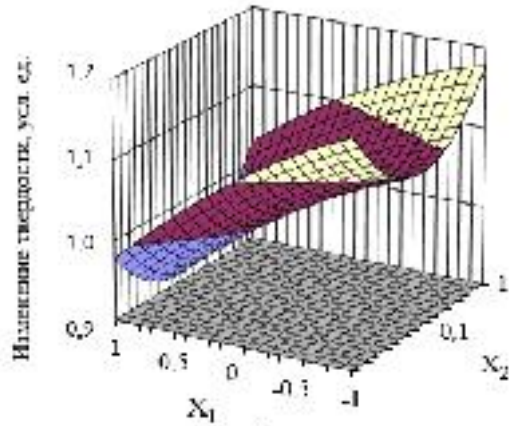
. 1-3.



а



б



в

1. ()

— 2% ($\epsilon_3 = +1$);
 — 1%, 1% ($\epsilon_3 = 0$); — 0% ($\epsilon_3 = -1$);
 1— (0–2 %);
 2— (0–2 %)

1-3 1-2,

4, 8, 10, 12, 13

30

2, 5, 9.

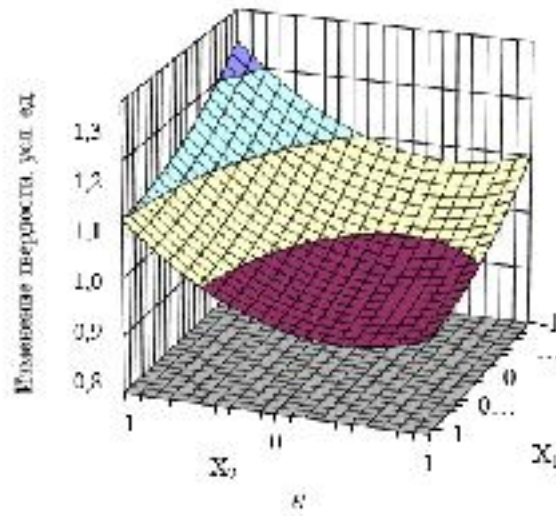
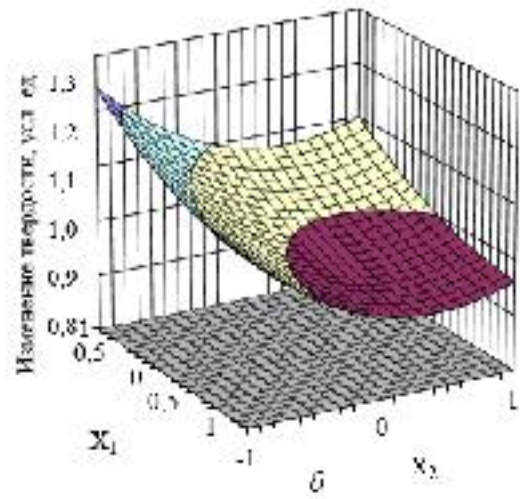
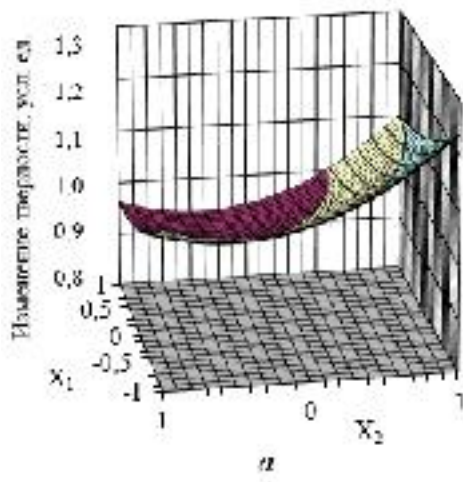
1 3,

60

$$y_{.1} = 1,02 - 0,089X_1 - 0,011X_2 + 0,11X_3 - 0,014X_1^2 + 0,163X_1X_2 + 0,015X_1X_3 - 0,019X_2^2 + 0,09X_2X_3 - 0,031X_3^2; (1)$$

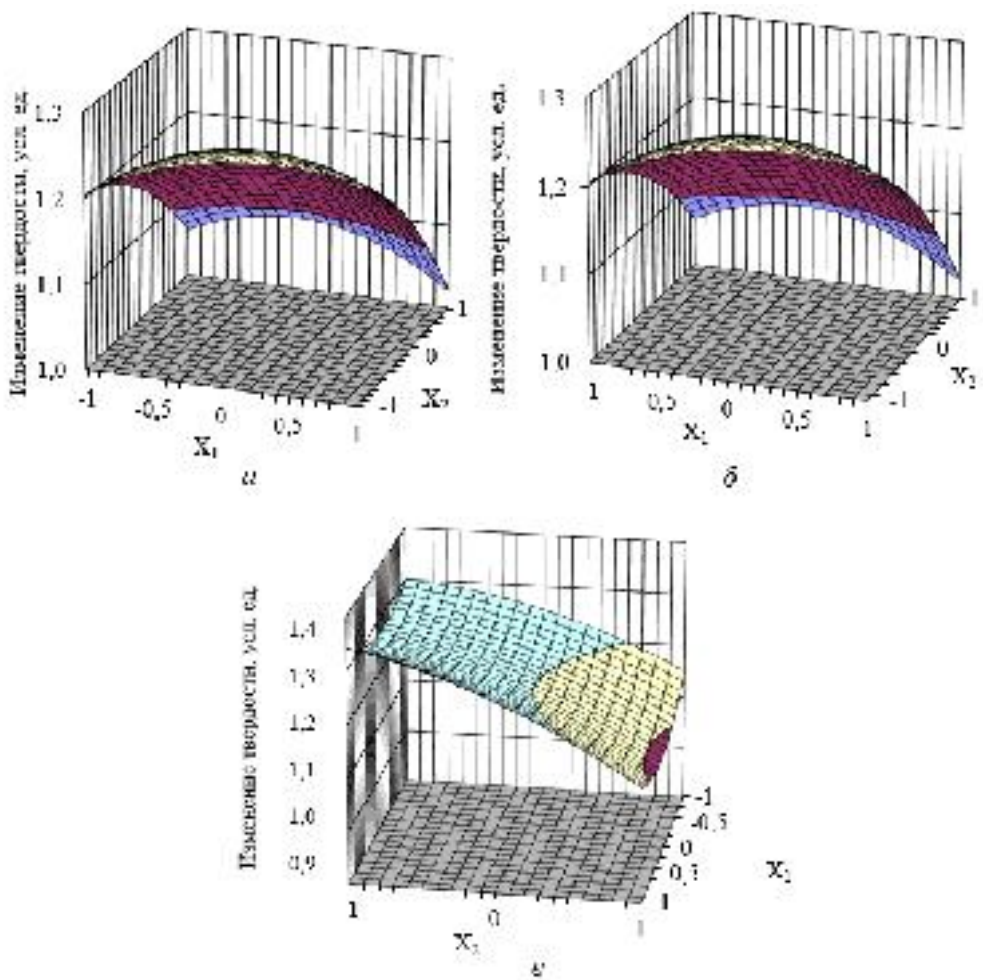
$$y_{.2} = 0,99 - 0,07X_1 - 0,07X_2 + 0,033X_3 + 0,001X_1^2 + 0,062X_1X_2 - 0,158X_1X_3 - 0,029X_2^2 + 0,082X_2X_3 + 0,051X_3^2; (2)$$

$$y_{.3} = 1,21 + 0,003X_1 - 0,094X_2 - 0,004X_3 - 0,02X_1^2 + 0,087X_1X_2 + 0,042X_1X_3 - 0,047X_2^2 - 0,03X_2X_3 - 0,028X_3^2. (3)$$



.2.

, 30 . . . 100 . . . ;
(. . .)



.3.

60 . . . 100 (. . .)

1. [. . .]; 2007. – 240 [. . .]
2. . . . , 1975. – 224 [. . .]
3. . . . / – : - « . . . » , 2004. – 446
4. « . . . » / , [. . .] // – 2009. – 2. – . 29–30.
5. . . . , // – 2011. – 5–2(38). – . 427–433.
6. . . . [. . .] // – 2012. – 7(33). – . 23–31.
7. . . . 2491239 , C04B7/52 , 1. [. . .] – 2012107175/03 ; . 27.02.2012 ; . 27.08.2013, . 24.
8. . . . 2491240 , C04B7/52 , 1. [. . .] – 2012107722/03 ; . 29.02.2012 ; . 27.08.2013, . 24.
9. . . . [. . .] // – 2013. – 7– 2. – . 310–325.

625.7
73.31.11:

, gsiaad@mail.tambov.ru

, gsiaad@mail.tambov.ru

, gsiaad@mail.tambov.ru

« »
« »

60-70 %

[1-5].

()

52056

70 %

2

1.

(, , ,).

1. / . . . : . . . 2- // : , , - / . . . « ».- : - . . ., 2015. - . 125-131.
2. . . // VII « , , / . . . ».- , 2015 [].
3. , . . / . . . , . . . // : - : - 3- / « ».- : - . . ., 2016. - . 181-186.
4. , . . / . . . , . . . , . . . // 5- / " . . . ".- : - . . ., 2018. - . 297-300.
5. , . . / . . . , . . . // . - : , 2019. - . 142 – 146.

691.33
67.09.33:

., *krasnoglazov-aleksandr@rambler.ru*

" " " " "

[7].

[12, 9, 14, 13, 1].

(10)

[12, 8].

18-25 C.

-3

+10 C,

10-50 C

Aspergillus

10-38 C,

Penicillium.

[3, 16, 2, 4].

[15].

(. .).

-3.

.1

1

	100	100	/
1	6,0	0	0,25
2	8,6	0	0,25
3	11,2	0	0,25
4	6,0	10	0,253
5	6,0	20	0,26
6	8,6	10	0,255
7	8,6	20	0,255
8	11,2	10	0,255
9	11,2	20	0,25

[12].

3

(Raper, Fennel, 1965); (1971); (Raper, Thorn, 1949) ; (Donch, Gams, 1980) [5, 10, 11].

1. . – 2015. – 6. – .96-106. [.]// -
2. [.] // International Journal for Computational Civil and Structural Engineering, - V. 8, Issue 3. – M.: ACB. : Begell House Inc., 2012. – C.81-92.
3. [.]// . 2010 – 4. – .87-94.
4. [.]// -
103-107.
5. Domsh K.H., Gams W., Anderson T.H. Compendium of soil fungi. London: Acad. Press, 1980. Vol. I. – 859 .
6. [.]. – : ,
2009. – 192 .
7. : . – / . . . ,
« ».- 2013. – .1048.
8. : 2 . – .2. ; . . .
/ . . . , 1995. – 172 .
9. 270100 « » / [. . . .];
. – , 2008.
10. : , 1971. – 115 .
11. Raper K.B., Thom C. Manual of the Penicillia. New York; London: Hafner publishing Co., 1949. – 875 p.
12. [.].
: - , 2001. – 196 .
13. . – 1996. – 8. – .44. //
14. . – , 1998.
15. : - , 1978. – 230 .
16. « » /
[.]// . – 2008. – 1-2. – .
77-79.

al_bukhaiti@mail.ru

« „»
: , , , - ,
, , , , ,
• : -
- -
- -
- , , - -
, , ,
- . -
() - -
- [1,3,8 - 11] « „ - -
, [4,6,7]:
- ()
- ,
- , , , - , -
- (, ,);
- « „ - -
[2,3,5]. », [8].

Plaxis 2D.

. 1 2.

1.

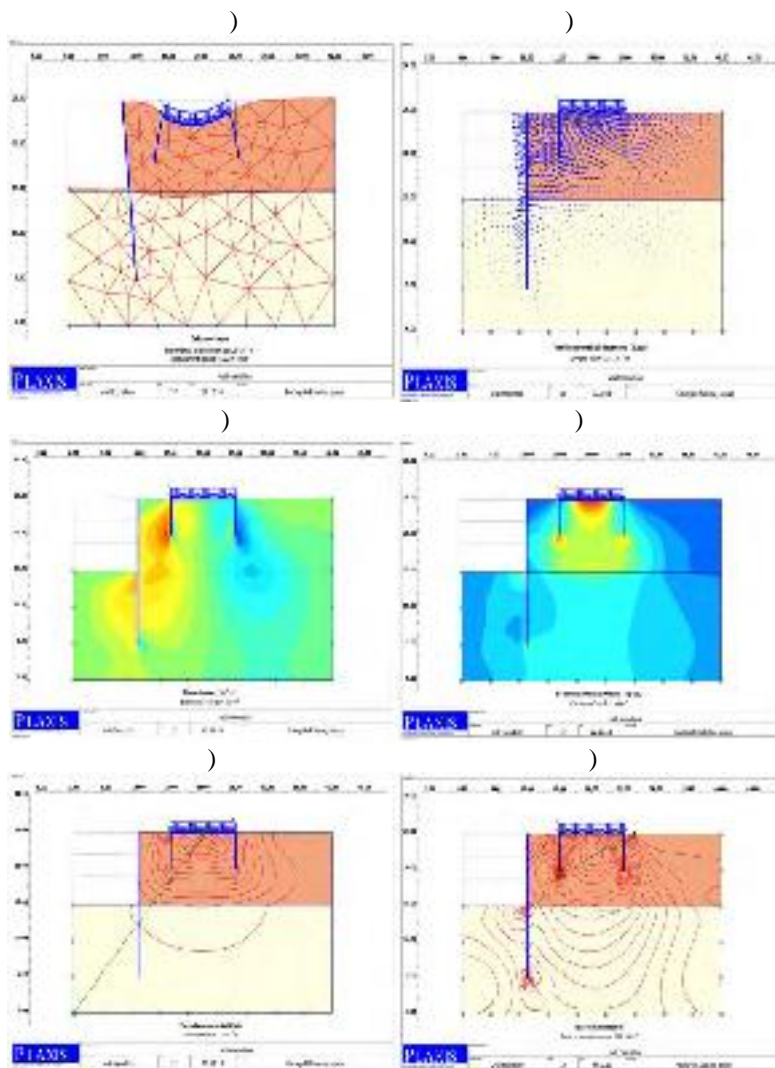
		[kN/m ³]	c[kPa]	,	Sr[%]	E[kPa]
	10.00	16.00	5	35	0.35	1000
	15.00	17.00	10	31	0.30	1700

2.

	EA [kN/m]	EI[kNm ² /m]	
	$7,5 \cdot 10^7$	$1 \cdot 10^6$	0.2
	$5 \cdot 10^{10}$	$8,5 \cdot 10^3$	

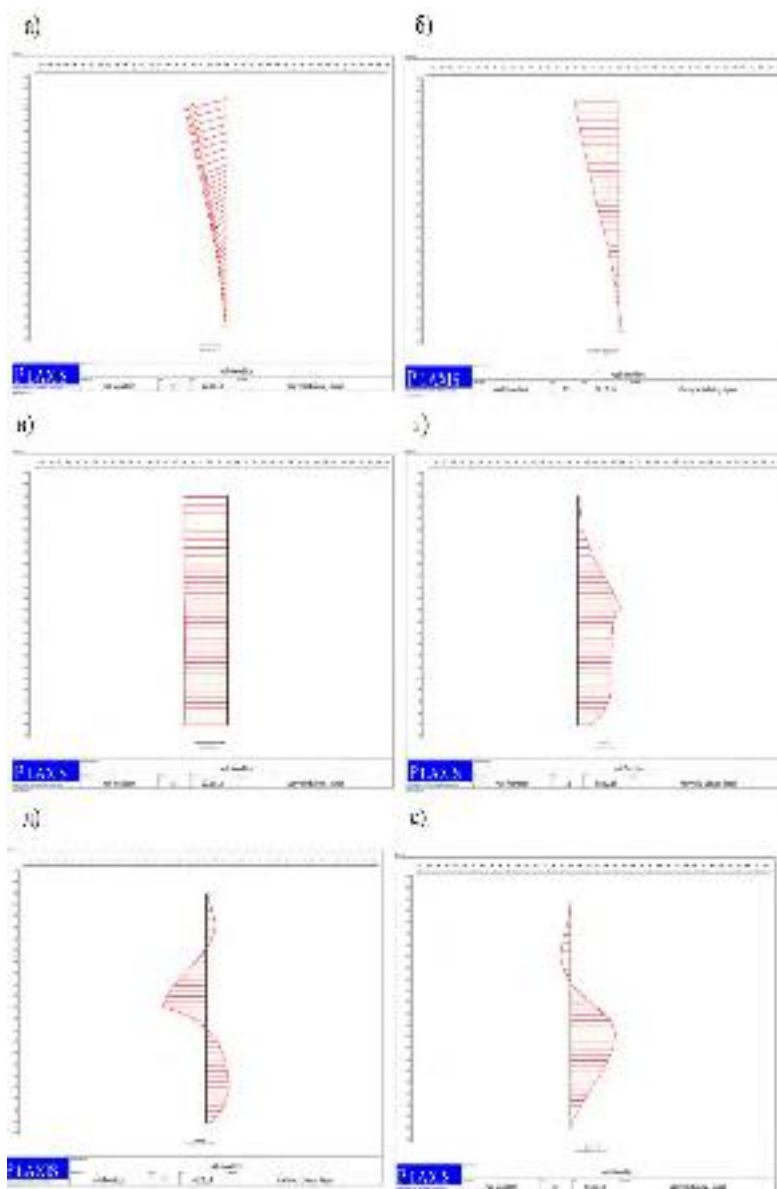
() (. 1-5) : ()

1)



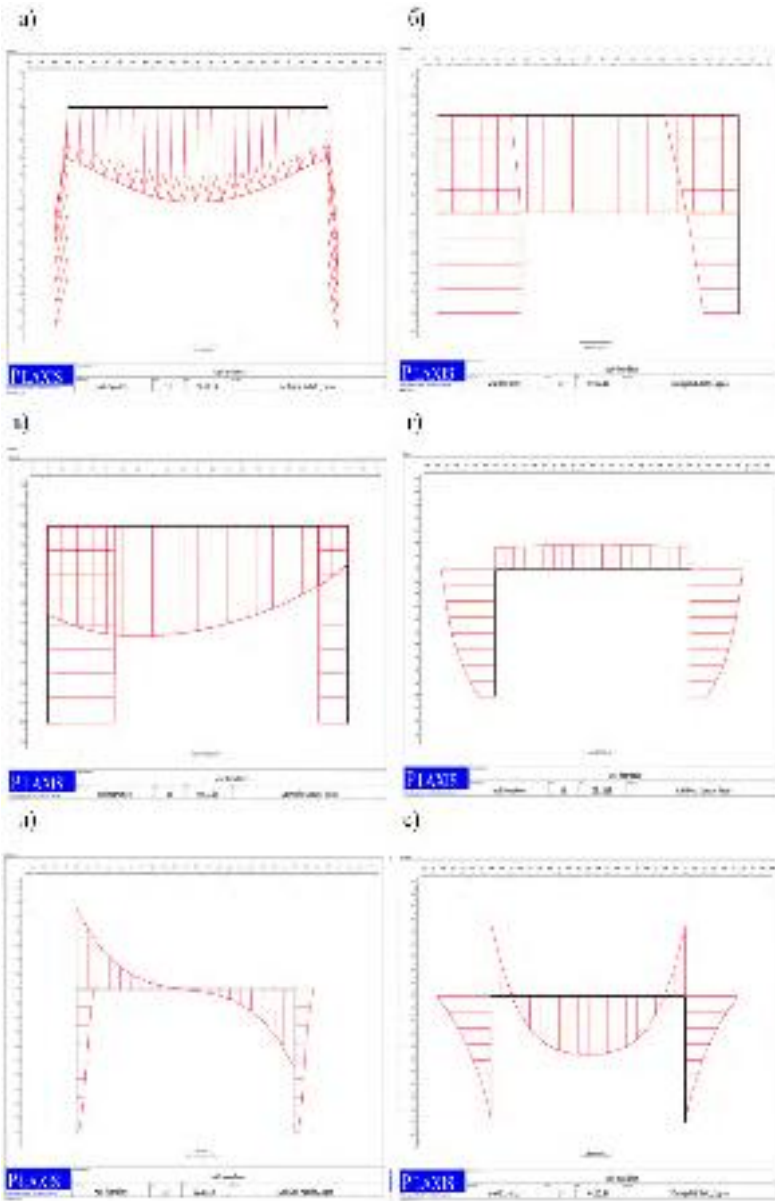
. 1.

- : (), () ; : (), () ; ()



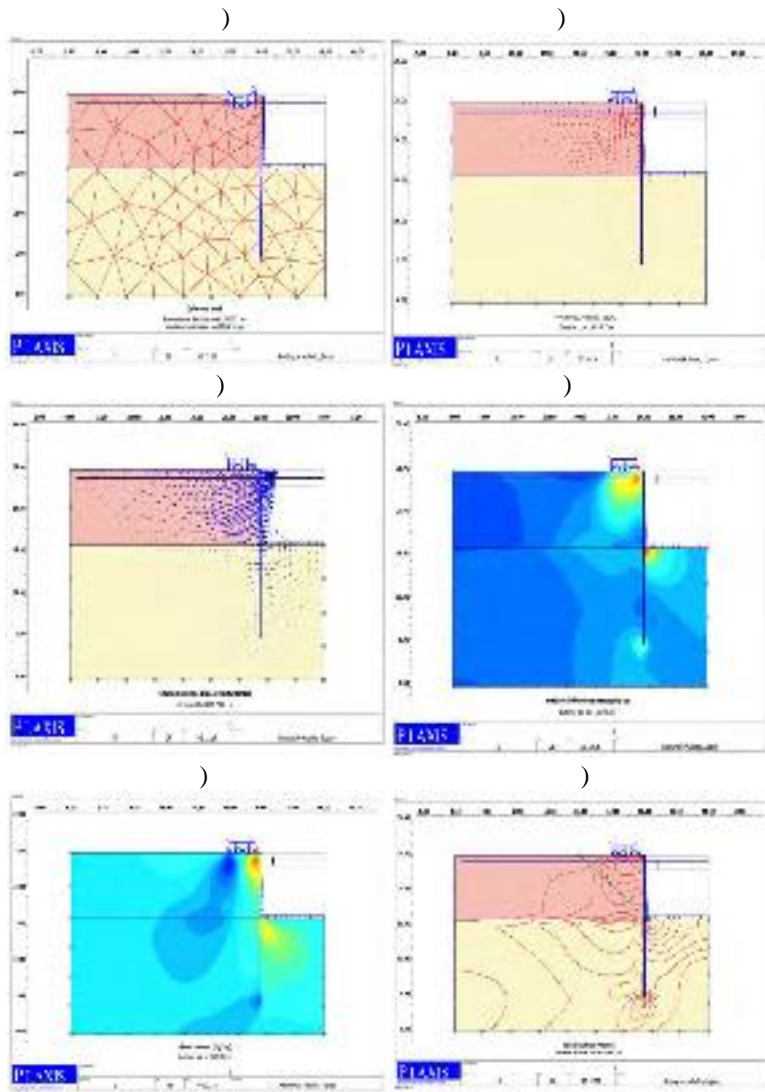
.2.

, : (), : (), (), (), (), ()



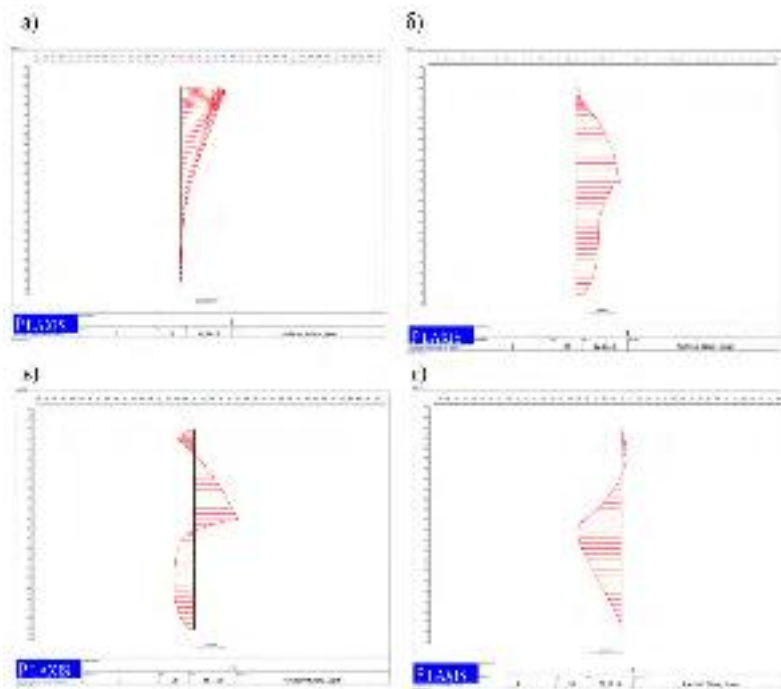
3. : (), (), (), (); , (), (), ()

2)



.4.

(), (), (): (), (), (), () :



5. (a), (b), (c); (d) :

1. -
2. -
3. -

1. , 1974. -191 .
2. // , 2006. - 6. — .2-6.
3. - / . . // , - 2010. - N4. - .2-7.
4. (,) : / . . - : « », 2015. -464 .
5. , 2013. – 248 .
6. // , / . . , . . . - 2010. - N4. - .8-14.
7. - : - 2016. – 392 .
8. Fantaziu , Chiril R. Study achievement of deep excavations from the point of view of their effects on surrounding existing buildings. journal of sustainable architecture and civil engineering, 2014, 2(7),pp.74-80.
9. Miedziałowski Cz. The Impact of Deep Foundations of Building Structures on the Neighbouring Buildings/Czesław Miedziałowski, Damian Siwik// a Static Analysis, American Journal of Civil Engineering and Architecture. Vol. 2. No. 4., 2014, P. 136-142.
10. Sabzi. Z. The performance of buildings adjacent to excavation supported by inclined struts/Z. Sabzi, A. Fakher// International Journal of Civil Engineering. - 13 (1). 1-13. 2015. 3. 2014.

. 3.4

.1

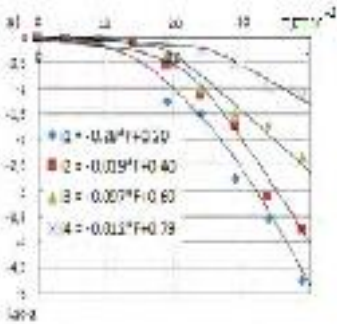
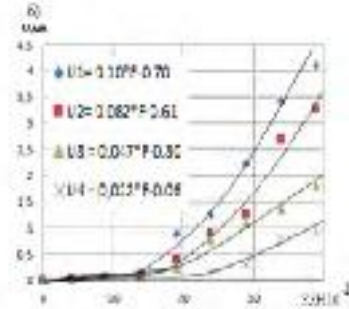
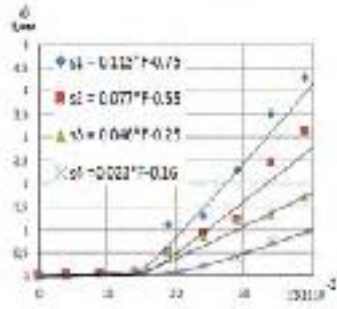
()

():
 $S = -0,022 * L + 9,96$; (1)
 $U = -0,022 * L + 9,71$; (2)
 $i = 0,024 * L - 10,94$. (3)

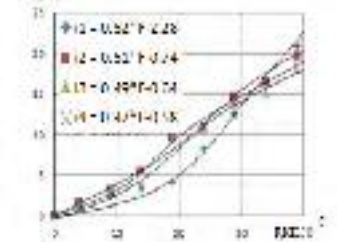
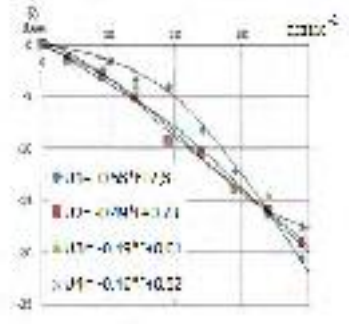
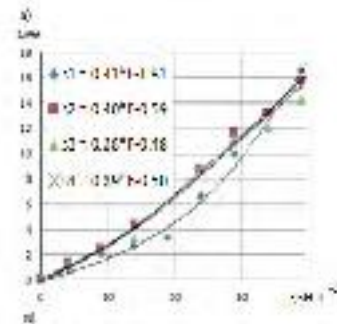
()

:

$S = -0,010 * L + 18,92$; (4)
 $U = 0,013 * L - 23,38$; (5)
 $i = -0,013 * L + 23,77$. (6)



.3
 () ; () ;
 - ()
 ;
 $D = 200$;
 $= 1,5 / ^3$; $0 = 0$;
 $L = (250; 300; 350; 400)$.



.4 -
 () ; () ;
 - () ;
 ;
 $D = 200$; $= 1,5 / ^3$; $0 = 0$;
 $L = (250; 300 ; 350; 400)$.

L,						
	smax,	umax,	max·10 ⁻²	smax,	umax,	max·10 ⁻²
250	15,10	-19,05	20,30	4,30	4,11	-4,75
300	15,90	-19,0	20,41	3,11	3,28	-3,77
350	15,70	-19,05	19,62	1,70	1,80	-2,35
400	15,80	-18,8	19,02	0,95	0,92	-1,15
250	17,08	-20,02	21,35	16,60	-20,60	20,81
300	16,30	-19,80	20,41	15,70	-19,10	19,62
350	15,70	-19,00	19,62	14,30	-17,50	17,90
400	15,22	-18,80	19,02	15,3	-18,90	19,12

1. ... (...)
2. ... (...)
1. ... : -
2. ... // « ... »
3. ... //
4. ... 2 (21), 2019, . 109-117.
5. ... VIII (18 2004). - .
6. ... , 2009.-46 .
7. ... , 2003.-18 .
8. ... « ... », 2015. - 224 .
9. ... « ... », 2017. - 440 .
10. ... , 1993. - 50 .
11. Ghosh P. Linear and nonlinear elastic analysis of closely spaced strip foundations using Pasternak model/ Priyanka Ghosh, S. Rajesh, J. Sai Chand// Front. Struct. Civ. Eng. - 2017. - P. 15.
12. Das B.M. Ultimate Bearing Capacity of Closely Spaced Strip Foundations / M. Das Braja, Said Larbi-Cher If, // Department of Civil-- Engineering, Indian Institute of Science. - Bangalore. 560012: India. - 1986.
13. Daud K. A. Interference of shallow multiple strip footings of sand/ A. Daud Khalida // The Iraqi Journal for Mechanical and Material Engineering. - Vol.12. No.3. 2012. P.12.
14. Kumar A. "Interaction of Footings Resting on Reinforced Earth Slab". Ph.D. Thesis University of Roorkee. / A. Kumar. // Journal of materials in civil engineering. - 19 (3). : India. - 1997. P. 242-248.
15. Priyanka Ghosh Interference Effect of Two Nearby Strip Footings on Reinforced Sand/ Priyanka Ghosh, Pawan Kumar// 2009. P. 87-94.
16. Nainegali L. Interference of Two Nearby Footings Resting on Clay Medium/ Lohitkumar Nainegali, Anupkumar G. Ekbote// Indian Geotechnical Conference- IGC.-2016. - P.577-592.



1 -

« »

(), () . « »

«с » (

) , (

« » — «

» — « »). «

(-)

« »

[2].

« »,

1. . . . , . . . " " /
 . . . // . - 2009. - 5. - . 54-59.
2. . . . , . . . / . . . V ,
 . . . , . . . // XXI : : . V .
 . - . - , 2017. . 64-66.

691.175
 67.09.45:

. . .
 , *kardinal61@mail.ru*

. . . ,
 , *jarcev21@rambler.ru*

. . - . . ,
 , *gmkulikov@mail.ru*

« « » ,

4 – 15 %.

18 – 50 %,

[4,5,7,11,13].

[1,2,3,6].

868 –).

2030 » (

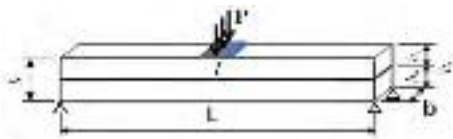
10 2016

2020

[10].

[10].

(1).



1-

[9].

$$h=10$$

$$b=30$$

$$h = 10$$

$$h = 20,55 \quad (h_t = 0,55)$$

$$E_1^{(l)} = 14, E_2^{(l)} = 14, E_3^{(l)} = 14, G_{12}^{(l)} = 4,7, G_{13}^{(l)} = 0,49, G_{23}^{(l)} = 0,49 \quad (l = 1, 3).$$

$$2,5 \quad 2,5$$

[8]:

$$E_1^{(m)} = 2655,32, E_2^{(m)} = 170, E_c = 72000, E_k = 170, G_{12}^{(m)} = 918,8, G_{13}^{(m)} = 0,445, G_{23}^{(m)} = 58,62, G_k = 58,62, i_c = 0,3, i_k = 0,45 \quad (m = 2),$$

$$E_c = 72000, E_k = 170, G_k = 58,62, i_c = 0,3, i_k = 0,45 \quad [12];$$

$$E_k = 170, G_k = 58,62, i_k = 0,45 \quad [14];$$

$$c, k =$$

$$c = \frac{1}{4} d_c^2 i_c / h_t, \quad k = 1 - c,$$

$$d_c = 0,22$$

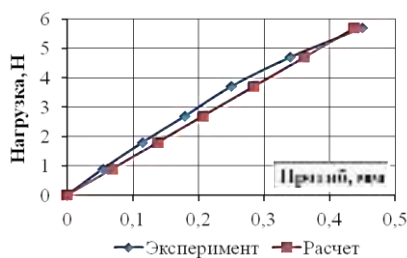
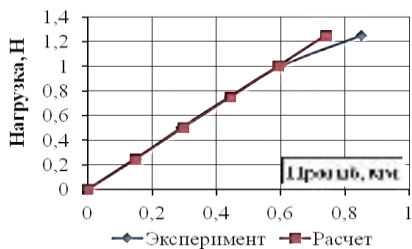
$$i_c = 0,5$$

P.

(1).

-10 , 0,01 .

2.



2-

- -35; -

- -35

(2)

(2) ,

(3)

I, ,

$$I = \frac{1}{\sqrt{2}} \sqrt{(I_{11} - I_{22})^2 + (I_{11} - I_{33})^2 + (I_{22} - I_{33})^2 + 6(I_{12}^2 + I_{13}^2 + I_{23}^2)}$$

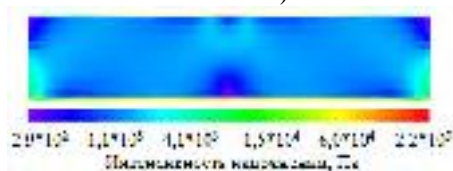
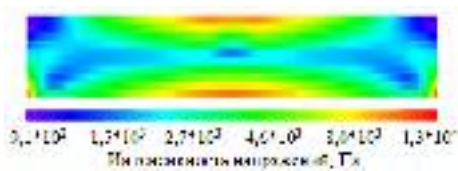
$I_{11}, I_{22}, I_{33}, I_{12}, I_{13}, I_{23}$ -

)

(20)

)

(20)

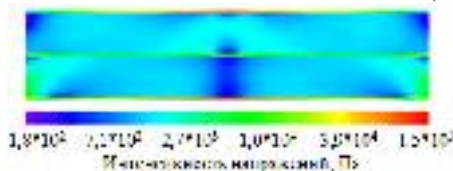
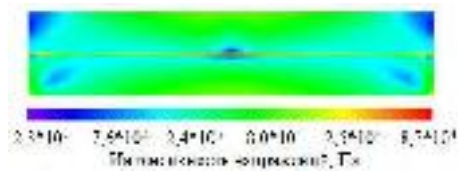


)

(10)

)

(10)



3-

- 1,5
- (3).
- (3).
30
1. . . . // . - 2009. - 10. - . 55-58. / . . . ,
 2. . . . : , 1972. - 320 . [] / . . . , . . . -
 3. - : , 1969. - 175 . / . . . , . . . -
 4. // . - 2012. - 1. - . 88-93. / . . .
 5. / , . . . // . -
 6. . - 2013. - 7. - . 29-32. // , . . . / . -
 7. 2011. - 5. - . 63-65. : / . . . - . . .
 8. - : , 2017. - 558 . []: . . .
 9. . / , - . : . . . , 1978. - 564 .
 10. // . - 2014. - N 4. - . 54-64. . . . -
 11. // Academia. . - 2016. - 2. - . 124-129. / . . . , . . .
 12. . . . , 1982. - 220 31-111-2004 =
 - Usage of glass-net and reinforcing tapes at buildings construction : 1 . 2004 .
 - : DEAN, 2006. - 78 .
 13. / . . . // . -
 - . - 2013. - 5(99). - . 143-148.
 14. Pingan, H. A silica/PVA adhesive hybrid material with high transparency, thermostability and mechanical strength / H. Pingan, J. Mengjun, Z. Yanyan, H. Ling // Royal Society of Chemistry Advances. - 2017. - Vol. 7. - P. 2450-2459.

$$q(x_{1(i_e)}, x_{5(i_e)})/h_e, \quad (3)$$

$$q=0; x=x_2, q=0.25; x=x_3, q=0.5; x=x_4, q=0.75; x=x_{5(i_e)}, q=1; \quad (4)$$

$$\frac{d}{dx} = \frac{d}{dq} \frac{dq}{dx} = \frac{1}{h_e} \frac{d}{dq}; \quad \frac{d^p}{dx^p} = \frac{1}{h_e^p} \frac{d^p}{dq^p}; \quad dx = h_e dq. \quad (5)$$

$$y(x, t) \quad t$$

$$y(x, t) = w(q) \sum_{k=0}^{N-1} (q-k), \quad x_{1(i_e)} \leq x \leq x_{5(i_e)}, \quad (6)$$

(s) -

[3-7,9,11-19]

[0, N] supp().

(6)

, ,

(4)-(5), -

:

$$\int_{x_1(i_e)}^{x_5(i_e)} \frac{d^2 y}{dx^2} dx = \frac{1}{h_e^3} \int_0^1 w''(q) dq = \sum_{i=0}^{N-1} \sum_{j=0}^{N-1} \int_{q_i}^{q_j} \frac{1}{h_e^3} (q-i)(q-j) dq \quad (K^{i_e-}, -). \quad (7)$$

$$y_i = y_i(t) = y(x_i, t):$$

$$y_1 = w(0) \sum_{k=0}^{N-1} (k); \quad \frac{dy_1}{dx} = \frac{1}{h_e} w'(0) \sum_{k=0}^{N-1} (k);$$

$$y_2 = w(0.25) \sum_{k=0}^{N-1} (k-0.25); \quad y_3 = w(0.5) \sum_{k=0}^{N-1} (k-0.5);$$

$$y_4 = w(0.75) \sum_{k=0}^{N-1} (k-0.75); \quad y_5 = w(1) \sum_{k=0}^{N-1} (k-1);$$

$$\frac{dy_5}{dx} = \frac{1}{h_e} w'(1) \sum_{k=0}^{N-1} (k-1). \quad (8)$$

,

$$\bar{y}^{i_e} = T^-, \quad (9)$$

$$\bar{y}^{i_e} = [y_1 \frac{dy_1}{dx} \ y_2 \ y_3 \ y_4 \ y_5 \ \frac{dy_5}{dx}] ; \quad (10)$$

$$= [0 \ 1 \ 2 \ 3 \ 4 \ 5 \ 6] , \quad (11)$$

$$(0) \quad (1) \quad (2) \quad (3) \quad (4) \quad (5) \quad (6)$$

$$'(0) \quad '(1) \quad '(2) \quad '(3) \quad '(4) \quad '(5) \quad '(6)$$

$$(0.25) \quad (1.25) \quad (2.25) \quad (3.25) \quad (4.25) \quad (5.25) \quad (6.25)$$

$$T \ D \ (0.5) \quad (1.5) \quad (2.5) \quad (3.5) \quad (4.5) \quad (5.5) \quad (6.5) ; \quad (12)$$

$$(0.75) \quad (1.75) \quad (2.75) \quad (3.75) \quad (4.75) \quad (5.75) \quad (6.75)$$

$$(1) \quad (2) \quad (3) \quad (4) \quad (5) \quad (6) \quad (7)$$

$$'(1) \quad '(2) \quad '(3) \quad '(4) \quad '(5) \quad '(6) \quad '(7)$$

$$D = \text{diag}(1/h_e \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1/h_e). \quad (13)$$

(9)

,

$$= T^{-1} \bar{y}^{i_e}. \quad (14)$$

(14) (7),

$$(K^{i_e} T^{-1} \bar{y}^{i_e}, T^{-1} \bar{y}^{i_e}) = (K^{i_e} \bar{y}^{i_e}, \bar{y}^{i_e}), \quad (15)$$

$$K^{i_e} = (T^{-1})^{-1} K^{i_e} T^{-1} \quad (16)$$

-

$$\bar{y}(t) = [y_1(t) \ y_2(t) \ \dots \ y_{N_g}(t)]^T, \quad (17)$$

$$\begin{aligned} \bar{y}(t) &= A \bar{y} + \bar{F} \\ \bar{y}(0) &= \bar{y}_0 \\ y(0) &= \bar{y}_0 \end{aligned} \quad (18)$$

$$A = \begin{pmatrix} \dots \\ \dots \\ \dots \end{pmatrix} \quad (10)$$

$$\bar{y}(t) = \cos(\sqrt{A}t)\bar{y}_0 + \sqrt{A^{-1}} \sin(\sqrt{A}t)\bar{y}_0 + \int_0^t \sqrt{A^{-1}} \sin\sqrt{A}(t-\tau)\bar{F}(\tau) d\tau. \quad (19)$$

$$F(x,t) = P(x/2)(t), \quad (20)$$

$$\bar{F}(t) = (t) \bar{F}_0, \quad \bar{F}_0(i) = P \begin{cases} 1, & i = (N_g - 1)/2 \\ 0, & i = (N_g + 1)/2 \end{cases}. \quad (21)$$

(21) (19)

[1,2]:

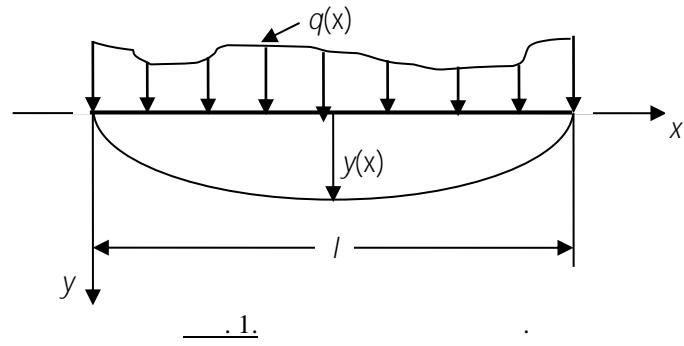
$$\bar{y}(t) = \sqrt{A^{-1}} \sin(\sqrt{A}t) \bar{F}_0. \quad (22)$$

1. ... (...) ... , 2017. - 424 .
2. ... , 2016. - 588 .
3. ... , 2014. - 632 .
4. ... // , 7, 2012, . 44-50. 1:
5. ... // , 8, 2012, . 60-65. 2:
6. ... 05.13.18 - « ... », 2002. - 172 c.
7. ... // 1998, . 166, 11, . 1145-1170.
8. ... , 2008. - 640 .
9. ... , 2006. - 272 .
10. ... , 1995. - 572 .
11. ... 1999. - 208 .
12. ... : « ... », 2001. - 464 .
13. ... , 2004. - 400 .
14. ... , 2012. - 158 .
15. ... (...) // 4. - : , 2001. - . 248-258.
16. ... MATLAB. - : , 2008. - 448 .
17. ... MATLAB. - : , 2011. - 448 .
18. ... : , 2001. - 412 .
19. ... - : Science Press, 2003. - 80 c.

„
„, marina.mozgaleva@gmail.com
»

„
„, akimov@raasn.ru
„
„, kaytukov@raasn.ru

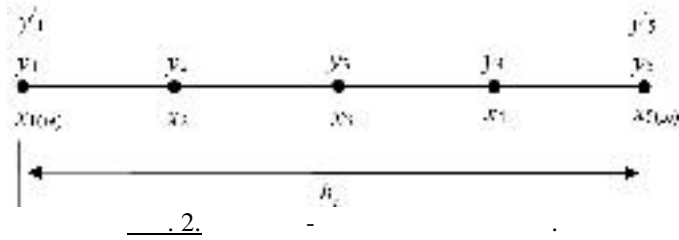
1.
().
[1-3,10]
 $r(x)$ x : $r(x) = y$.
(.1).



$y(x)$, q , -
(. .) [1-3]:
(y) $\frac{1}{2} \int_0^l (EJ(y)'' - y^2) dx = \int_0^l q(x)y dx$, (1)

$EJ(x) -$ () ; $(x) -$
() ; $q(x) -$

2.
 $(0, l)$, N_e () $h_e = l/N_e$. -
 N_k , $N_k = 4$ (.2).
: $i_e -$, $x_1(i_e) -$, $x_5(i_e) -$
 $y_i = y_i, i = 1,5,$ - $y_i, i = 2,3,4.$



$$N = N_k = 1 \quad 2 \quad 2 \quad N_k = 3 \quad 7. \quad (2)$$

$$N_b = N_e = 1,$$

$$N_p = N_c(N_k - 1), \quad (\quad)$$

$$N_g = N_p = 2N_b,$$

$$y = \sum_{i_e=1}^{N_e} y_{i_e}(y), \quad (3)$$

$$y_{i_e}(y) = \frac{1}{2} \int_{x_1(i_e)}^{x_5(i_e)} (EJ(y)^2 - y^2) dx = \int_{x_1(i_e)}^{x_5(i_e)} qy dx. \quad (4)$$

$$t = (x - x_{1(i_e)})/h_e, \quad x_{1(i_e)} = x = x_{5(i_e)}. \quad (5)$$

$$x = x_{1(i_e)} + t \cdot 0; \quad x = x_2 + t \cdot 0.25; \quad x = x_3 + t \cdot 0.5; \\ x = x_4 + t \cdot 0.75; \quad x = x_{5(i_e)} + t \cdot 1, \quad (6)$$

$$\frac{d}{dx} = \frac{d}{dt} \frac{dt}{dx} = \frac{1}{h_e} \frac{d}{dt}; \quad \frac{d^p}{dx^p} = \frac{1}{h_e^p} \frac{d^p}{dt^p}; \quad dx = h_e dt. \quad (7)$$

$$y(x) = w(t) = \sum_{k=0}^N w_k(t, k), \quad x_{1(i_e)} = x = x_{5(i_e)}, \quad (8)$$

(s) - , [0, N] supp() [3-7,9,11-19].

(8) (4) , (5)-(7), :

$$y_{i_e}(y) = \frac{1}{2} \int_{x_1(i_e)}^{x_5(i_e)} EJ \frac{d^2 y}{dx^2} - y^2 dx = \int_{x_1(i_e)}^{x_5(i_e)} qy dx = \frac{1}{2} \int_0^1 \frac{EJ}{h_e^3} w^2 - h_e w^2 dt = \int_0^1 h_e q w dt$$

$$\frac{1}{2} \int_0^1 \int_0^1 \frac{EJ}{h_e^3} (t - i) (t - j) h_e (t - i) (t - j) dt$$

$$\int_0^1 \int_0^1 h_e q (t - i) dt = \frac{1}{2} (K^{i_e, -}, -) (\bar{R}^{i_e, -}) (-),$$

$$\dots y_{i_e}(y) = \frac{1}{2} (K^{i_e, -}, -) (\bar{R}^{i_e, -}) (-), \quad (9)$$

$$K^{i_e}(i, j) = \int_0^1 \frac{EJ}{h_e^3} (t - i) (t - j) h_e (t - i) (t - j) dt; \quad (10)$$

$$R^{i_e}(i) = \int_0^1 (h_e q(t) (t - i)) dt. \quad (11)$$

k

$$y_1 = w(0) = \sum_{k=0}^N w_k(k); \quad \frac{dy_1}{dx} = \frac{1}{h_e} w(0) = \sum_{k=0}^N w_k(k);$$

$$y_2 = w(0.25) \prod_{k=0}^N (k + 0.25); y_3 = w(0.5) \prod_{k=0}^N (k + 0.5); y_4 = w(0.75) \prod_{k=0}^N (k + 0.75);$$

$$y_5 = w(1) \prod_{k=0}^N (k + 1);$$

$$\frac{dy_5}{dx} = \frac{1}{h_e} w(1) \prod_{k=0}^N (k + 1). \quad (12)$$

$$\bar{y}^{i_e} = T^{-1}, \quad (13)$$

$$\bar{y}^{i_e} = [y_1 \frac{dy_1}{dx} y_2 y_3 y_4 y_5 \frac{dy_5}{dx}], \quad T = [0 \ 1 \ 2 \ 3 \ 4 \ 5 \ 6]; \quad (14)$$

$$T = D \begin{matrix} (0) & (1) & (2) & (3) & (4) & (5) & (6) \\ '(0) & '(1) & '(2) & '(3) & '(4) & '(5) & '(6) \\ (0.25) & (1.25) & (2.25) & (3.25) & (4.25) & (5.25) & (6.25) \\ (0.5) & (1.5) & (2.5) & (3.5) & (4.5) & (5.5) & (6.5) \\ (0.75) & (1.75) & (2.75) & (3.75) & (4.75) & (5.75) & (6.75) \\ (1) & (2) & (3) & (4) & (5) & (6) & (7) \\ '(1) & '(2) & '(3) & '(4) & '(5) & '(6) & '(7) \end{matrix}; \quad (15)$$

$$D = \text{diag}(1/h_e \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1/h_e). \quad (16)$$

(13)

$$T^{-1} \bar{y}^{i_e}. \quad (17)$$

(17) (9),

$$\begin{aligned} (\square) \quad & \frac{1}{2} (K^{i_e} T^{-1} \bar{y}^{i_e}, T^{-1} \bar{y}^{i_e}) (\bar{R}^{i_e}, T^{-1} \bar{y}^{i_e}) - \frac{1}{2} ((T^{-1})^T K^{i_e} T^{-1} \bar{y}^{i_e}, \bar{y}^{i_e}) ((T^{-1})^T \bar{R}^{i_e}, \bar{y}^{i_e}) \\ & - \frac{1}{2} (K^{i_e} \bar{y}^{i_e}, \bar{y}^{i_e}) (\bar{R}^{i_e}, \bar{y}^{i_e}) - \frac{1}{2} (K^{i_e} \bar{y}^{i_e}, \bar{y}^{i_e}) (\bar{R}^{i_e}, \bar{y}^{i_e}) - \frac{1}{2} (K^{i_e} \bar{y}^{i_e}, \bar{y}^{i_e}) (\bar{R}^{i_e}, \bar{y}^{i_e}), \end{aligned} \quad (18)$$

$$K^{i_e} - \dots; \bar{R}^{i_e} - \dots; K^{i_e} (T^{-1})^T K^{i_e} T^{-1}; \bar{R}^{i_e} (T^{-1})^T \bar{R}^{i_e}. \quad (19)$$

3.

MATLAB [16,17].

wavefun('db10',0)

(. . . 3)

[0,19] supp() $h_t = 1/256 \cdot 2^8$. $N_t = 256 \cdot 2^8$.

$N = 7$ $N_t = N_t = N - 1$,

[0, N] [0, 7].

[8] (. . . 4, 5):

$$(t_k) d_k = \frac{k-1}{2h_t} (t_k) d_k = \frac{2}{h_t^2} (t_k) d_k, \quad k = 1, 2, \dots, N_t, \quad (20)$$

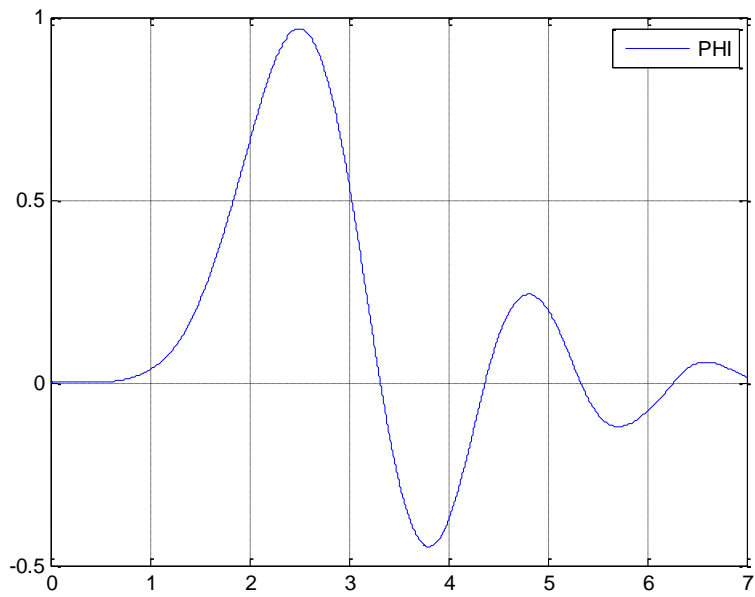
$$(t_k) d_k = (t_k) d_k; \quad t_k = k h_t. \quad (21)$$

$t_k \in [0,19]$, $(t_k) d_k = 0$.

(. . . (9) (18))

« »

$2h_t$ [8].



.3.

4.

: $q(x) = P(x - L/2)$, $P = 100$, (.6); $L = 4$, $h_b = 1.3$, $b_b = 1$; $E = 2560 \cdot 10^4$ / 2 ; $k = 75 \cdot 10^3$ / 3 .

) [1-3,10]:

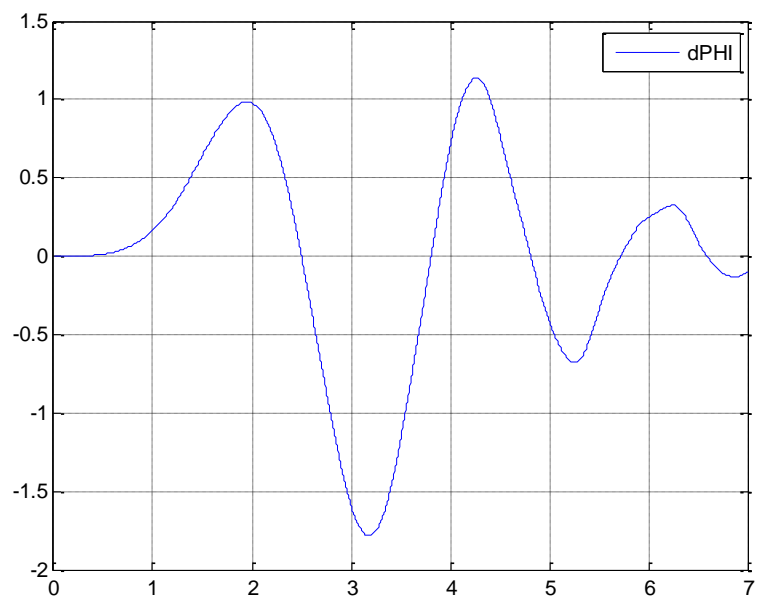
$$y(0) = y'(0) = 0; y(L) = y'(L) = 0.$$

$$N_e = 8 -$$

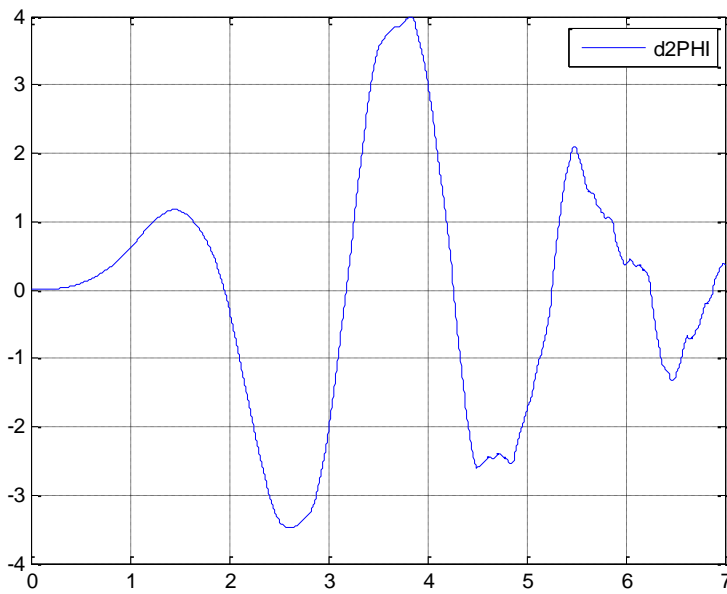
$$N_g = N_p = 2N_b = 3 \cdot 8 = 2(8 - 1) = 42.$$

$$h_e = L/N_e = 4/8 = 0.5.$$

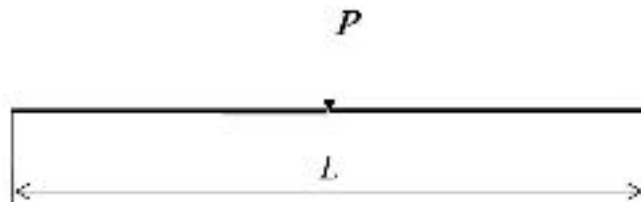
$$h_p = h_e/4 = 1/8 = 0.125.$$



.4.



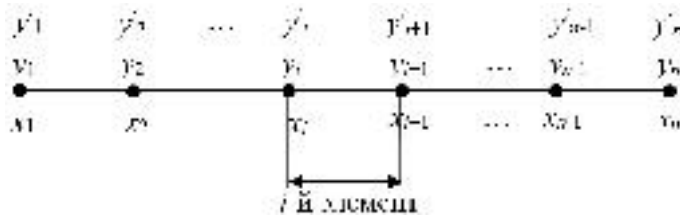
5.



6.

[1-3],

7.



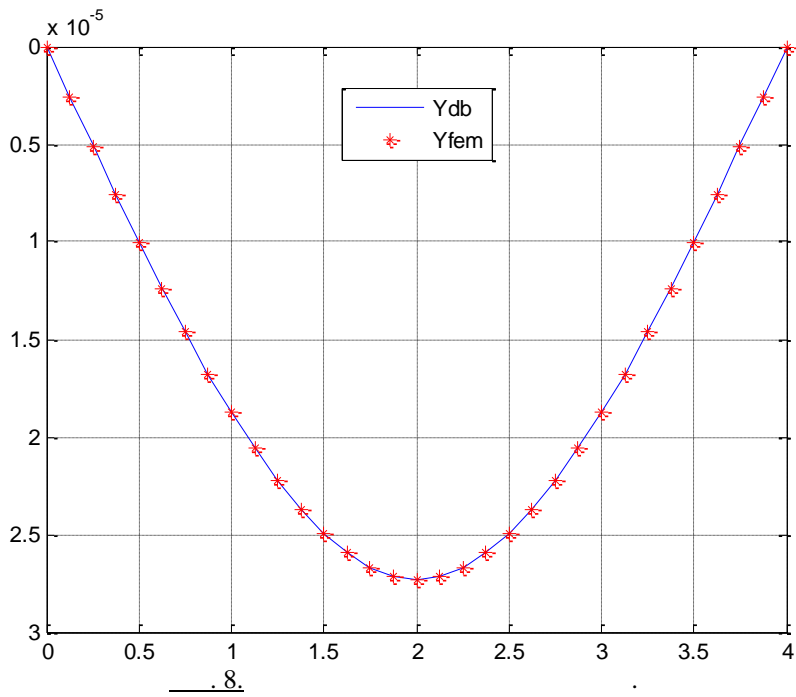
7.

32

$$N_g = 2(32 - 1) = 66.$$

8

$$; Y_{db} - \quad ; Y_{fem} - \quad (8).$$



1. ... (...) .- ∴ , 2017.
- 424 .
2. ... ∴ , 2016. - 588 .
3. ... - , 2014. - 632 .
4. ... // , 7, 2012, . 44-50. 1:
5. ... // , 8, 2012, . 60-65. 2:
6. ... - -
05.13.18 - «
» .- ∴ , 2002. - 172 c.
7. ... // ,
1998, . 166, 11, . 1145-1170.
8. ... - ∴ . -
, 2008. - 640 .
9. ... - ∴ , 2006. - 272 .
10. ... - ∴ , 1995. - 572 .
11. ... - ∴ - ,
1999. - 208 .
12. ... - ∴ : «
2001. - 464 .
13. ... - ∴ - , 2004. - 400 .
14. ... - ∴ - , 2012. - 158 .
15. ... () . //
4. - ∴ , 2001. - . 248-258.
16. ... MATLAB. - ∴ , 2008. - 448 .
17. ... MATLAB. - ∴ , 2011. - 448 .
18. ... - ∴ , 2001. - 412 .
19. ... - ∴ : Science Press, 2003. - 80 c.

$$(1) \quad v_2 u_2 = u_2. \quad (7)$$

$$L_1 v_2 = L_2 u_2 = \tilde{F}, \quad (8)$$

$$v_2 = v_2. \quad (9)$$

(7)-(9)

$$\begin{pmatrix} E & 0 & u_2 & 0 & E & u_2 & 0 \\ 0 & L_1 & v_2 & L_2 & 0 & v_2 & \tilde{F} \end{pmatrix} \quad (10)$$

$$\begin{pmatrix} u_2 & 0 & E & u_2 & 0 \\ v_2 & L_1 L_2 & 0 & v_2 & L_1 \tilde{F} \end{pmatrix}. \quad (11)$$

$$\bar{U} = \tilde{L} \bar{U} = \tilde{F}, \quad (12)$$

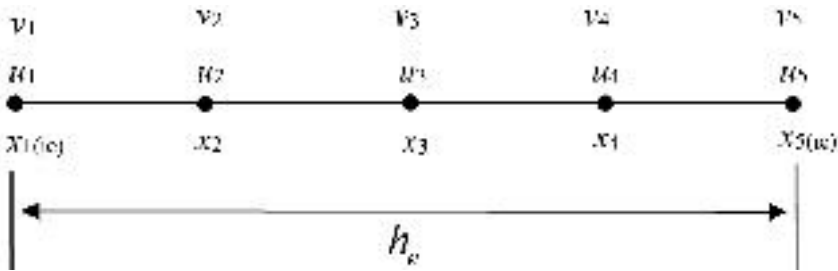
$$\tilde{L} = \begin{pmatrix} 0 & E \\ L_1 L_2 & 0 \end{pmatrix}, \tilde{F} = \begin{pmatrix} 0 \\ L_1 \tilde{F} \end{pmatrix}, \bar{U} = \begin{pmatrix} u_2 \\ v_2 \end{pmatrix}, \bar{U} = \begin{pmatrix} u_2 \\ v_2 \end{pmatrix}. \quad (13)$$

$x_2^1 = 0, x_2^2 = 0$; (12),

$$\bar{u}(0) = \bar{u}(x_2) = 0 \quad (14)$$

2.

$0, x_1, x_2, \dots, x_{N_e} = x_1 + (i-1)h_e, i=1, \dots, N_e$ (15) $h_e = x_1/N_e$.



2. (15)

$x_1(i_e) = x_1 + (i-1)h_e, i=1, \dots, N_e$

$u_i(x_2) = v_i(x_2), i=1, 2, 3, 4, 5, \dots$

$$N_p = N_e(N_k - 1), \quad (16)$$

$$N_g = 2(N_p + N_b) \quad (15)$$

$$t = (x - x_{1(i_e)})/h_e, x_{1(i_e)} = x_1, x_{5(i_e)} = x_5. \quad (16)$$

$$x = x_{1(i_e)} + t h_e; x = x_2, t = 0.25; x = x_3, t = 0.5; x = x_4, t = 0.75; x = x_{5(i_e)}, t = 1; \quad (17)$$

$$\frac{d}{dx} = \frac{d}{dt} \frac{dt}{dx} = \frac{1}{h_e} \frac{d}{dt}; dx = h_e dt. \quad (18)$$

(17)-(18)

$$B(y, z) = L_2 y, z \int_{x_{1(i_e)}}^{x_{5(i_e)}} \frac{d^2 y}{dx^2} z dx \int_{x_{1(i_e)}}^{x_{5(i_e)}} \frac{dy}{dx} \frac{dz}{dx} dx \frac{1}{h_e} \int_0^1 \frac{dw}{dt} \frac{dv}{dt} dt = B(w, v) \quad (19)$$

$$y(x) = w(t) \int_{k=0}^{N-1} (t-k); z(x) = v(t) \int_{k=0}^{N-1} (t-k), x_{1(i_e)} = x_{x_{5(i_e)}}, 0 \leq t \leq 1, \quad (20)$$

(s) - $[0, N]$ supp().

(20) (19):

$$B(w, v) = \frac{1}{h_e} \int_0^1 \frac{dw}{dt} \frac{dv}{dt} dt \int_{i=0}^{N-1} \int_{j=0}^{N-1} \frac{1}{h_e} \int_0^1 (t-j) (t-j) dt (K^{i_e}, -) B_i(-, -), \quad (21)$$

$$K^{i_e}(i, j) = \frac{1}{h_e} \int_0^1 (t-j) (t-j) dt; \quad \frac{d}{dt}. \quad (22)$$

$$y_1 = w(0) \int_{k=0}^{N-1} (k); y_2 = w(0.25) \int_{k=0}^{N-1} (k-0.25); y_3 = w(0.5) \int_{k=0}^{N-1} (k-0.5);$$

$$y_4 = w(0.75) \int_{k=0}^{N-1} (k-0.75); y_5 = w(1) \int_{k=0}^{N-1} (k-1) \quad (23)$$

$$\bar{y}^{i_e} = T^-, \quad (24)$$

$$\bar{y}^{i_e} = [y_1 \ y_2 \ y_3 \ y_4 \ y_5], \quad \bar{y} = [0 \ 1 \ 2 \ 3 \ 4], \quad (25)$$

$$T = \begin{matrix} & (0) & (1) & (2) & (3) & (4) \\ (0.25) & (1.25) & (2.25) & (3.25) & (4.25) \\ (0.5) & (1.5) & (2.5) & (3.5) & (4.5) \\ (0.75) & (1.75) & (2.75) & (3.75) & (4.75) \\ (1) & (2) & (3) & (4) & (5) \end{matrix}. \quad (26)$$

$$\bar{z}^{i_e} = T^-, \quad (27)$$

(24) (27)

$$- = T^{-1} \bar{y}^{i_e}; \quad - = T^{-1} \bar{z}^{i_e}. \quad (28)$$

(28) (21),

$$(K^{i_e}, -) = (K^{i_e} T^{-1} \bar{y}^{i_e}, T^{-1} \bar{z}^{i_e}) = ((T^{-1}) K^{i_e} T^{-1} \bar{y}^{i_e}, \bar{z}^{i_e}) = (K^{i_e} \bar{y}^{i_e}, \bar{z}^{i_e}), \quad (29)$$

$$K^{i_e} = (T^{-1}) K^{i_e} T^{-1} \quad (30)$$

3.

MATLAB. , ,

wavefun('db8',0)

(. 3) [1]

$[0, 15]$ supp() $h_t = 1/256 = 2^{-8}$.

$N_t = 256 = 2^8$.

$N = 5$

$N_i = N_r = N - 1$

$[0, N] = [0, 5]$.

(. 4):

$$(t_k) = d_k = (t_{k-1} - t_{k-1}) / (2h_t), k = 1, 2, \dots, N_t, \quad (31)$$

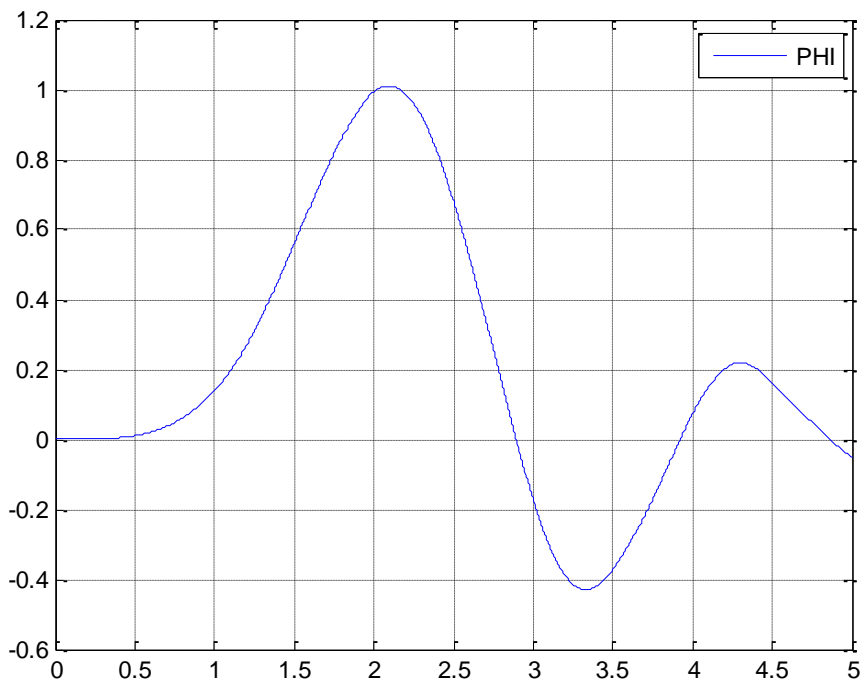
$$(t_k); t_k = k h_t. \quad (32)$$

$t_k \in [0, 19], \quad (t_k) = 0$.

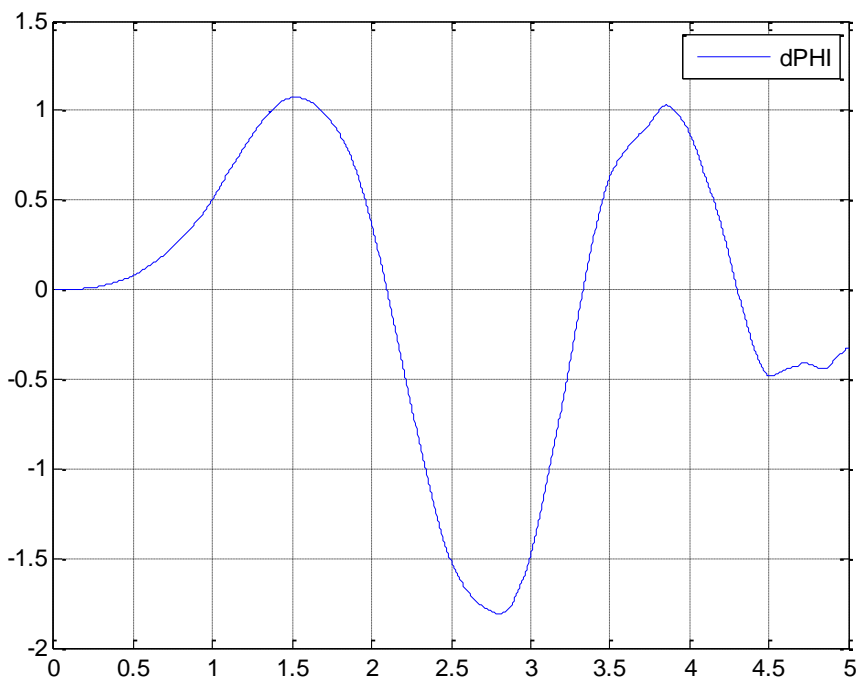
»

$2h, [1]$.

« -



.3.



.4.

2.3.

1 2.0, 2 2.6.

$N_e = 16 -$

$x_1: N_1 = N_p = N_b = 3 \cdot 16 = 48$

$N_g = 2N_1 = 96$

$h_e = h_p / N_e = 0.03125 / 16 = 0.001953125$

$h_p = h_e / 4 = 0.001953125 / 4 = 0.00048828125$

h_p

x_1

(.5, 6),

: Udb -

; Uvr -

u

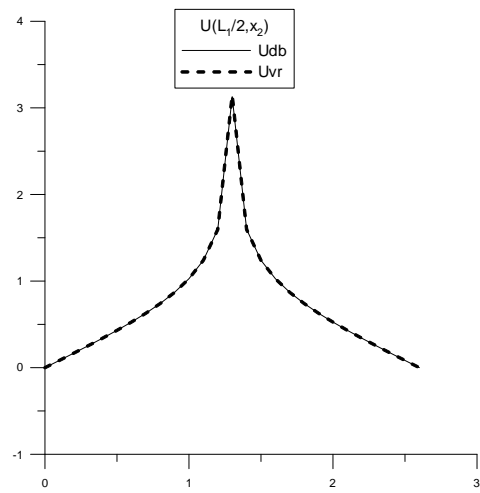
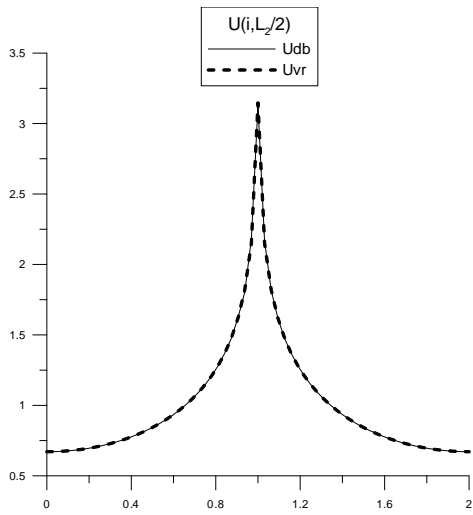
h_p ; d2U -

; d1U

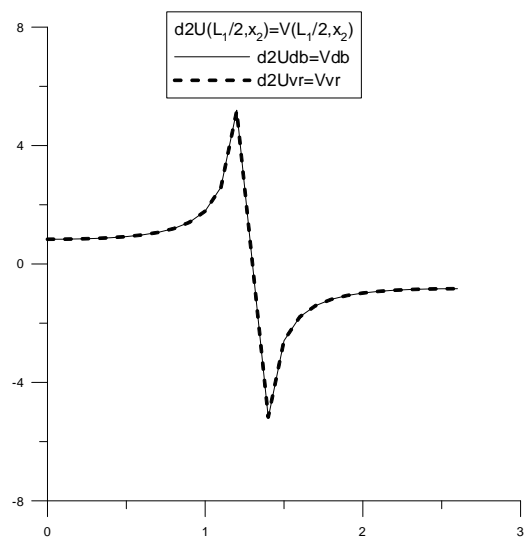
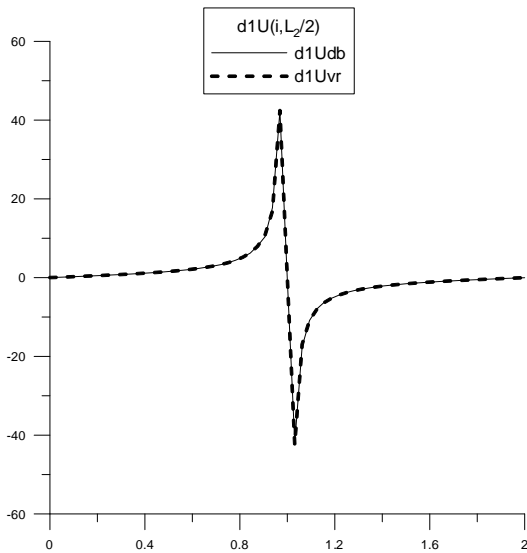
$u = v$;

$h_1 = h_p = 0.03125, h_2 = 0.1 -$

$x_1 = x_2,$



. 5.



. 6.

1

• ” ;
• • * ;
• ” ;
• ” ;
• ” ;
* « . . . » , ;
« » , .

[1-5].

[6-9].

2 %.

(H₂SO₄)

(HNO₃)

(NH₃)

90

13

; 2 -

. 1

; 3 -

: 1 -

... = 1/0 (0 t - -
). .2.
 1

	X ₁	X ₂	X ₃	H ₂ S ₄ , %	HN ₃ , %	NH ₃ , %
1	0	+1	+1	1	2	2
2	+1	0	+1	2	1	2
3	-1	0	+1	0	1	2
4	0	-1	+1	1	0	2
5	+1	+1	0	2	2	1
6	-1	+1	0	0	2	1
7	0	0	0	1	1	1
8	+1	-1	0	2	0	1
9	-1	-1	0	0	0	1
10	0	+1	-1	1	2	0
11	+1	0	-1	2	1	0
12	-1	0	-1	0	1	0
13	0	-1	-1	1	0	0

2

(. . . 1).

	() -	60 100	100 100
1	1,24	1,07	1,32
2	1,05	1,40	1,36
3	0,85	0,97	1,16
4	0,91	0,99	1,14
5	0,94	1,19	1,25
6	1,17	1,31	1,14
7	1,00	1,20	1,01
8	1,33	1,37	1,22
9	1,32	1,34	1,24
10	0,9	0,94	0,86
11	1,19	1,30	1,15
12	1,00	1,10	1,20
13	0,99	1,16	1,19

100 . . -20, 10 . . (), 60 100 . .
 , , ,
 (. . 1-3),

$$\begin{aligned}
 \dots = & 1 + 0,021X_1 - 0,055X_2 - 0,021X_3 + 0,119X_1^2 - 0,06X_1X_2 + \\
 & + 0,003X_1X_3 + 0,071X_2^2 + 0,07X_2X_3 - 0,096X_3^2; \quad (1)
 \end{aligned}$$

$$\dots = 1,2 - 0,067X_1 + 0,044X_2 + 0,009X_3 + 0,127X_1^2 - 0,038X_1X_2 +$$

$$+ 0,057X_1X_3 - 0,025X_2^2 + 0,075X_2X_3 - 0,135X_3^2; \quad (2)$$

$$= 1,01 - 0,03X_1 + 0,027X_2 - 0,072X_3 + 0,146X_1^2 + 0,033X_1X_2 + 0,063X_1X_3 + 0,056X_2^2 + 0,128X_2X_3 + 0,061X_3^2. \quad (3)$$

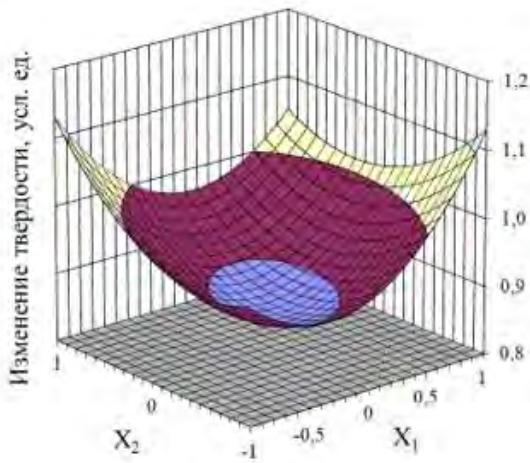
2, 3, 4, 7, 12, 13

1 5,

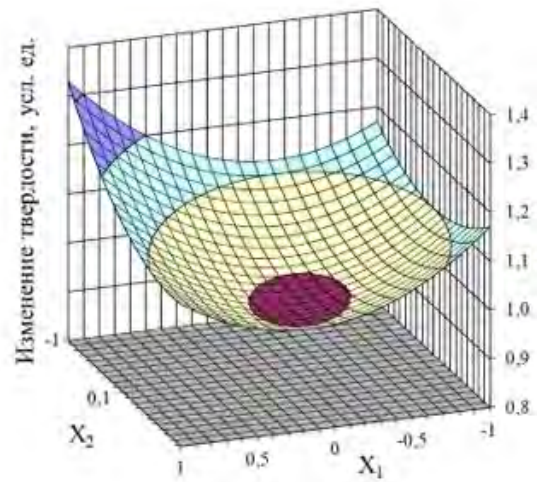
60

100

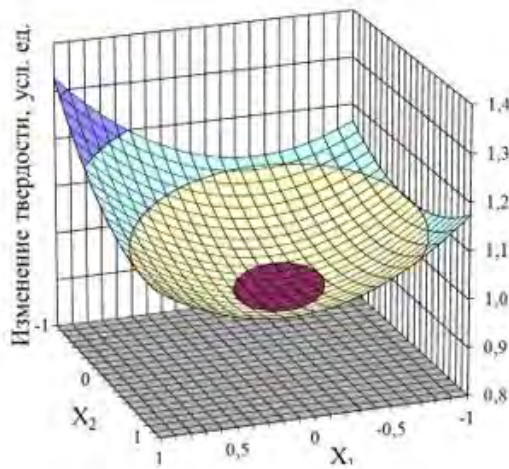
2 8.



a



б

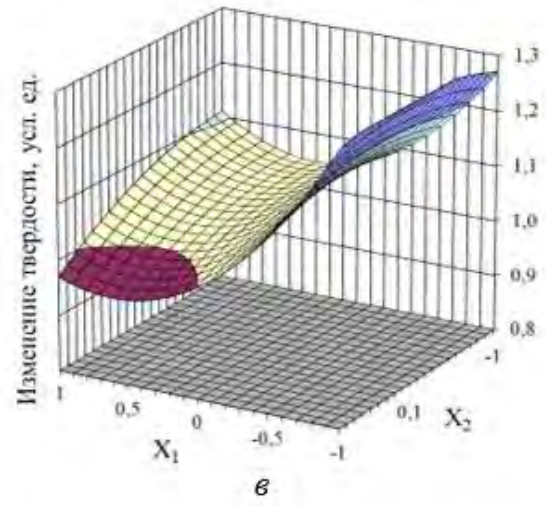
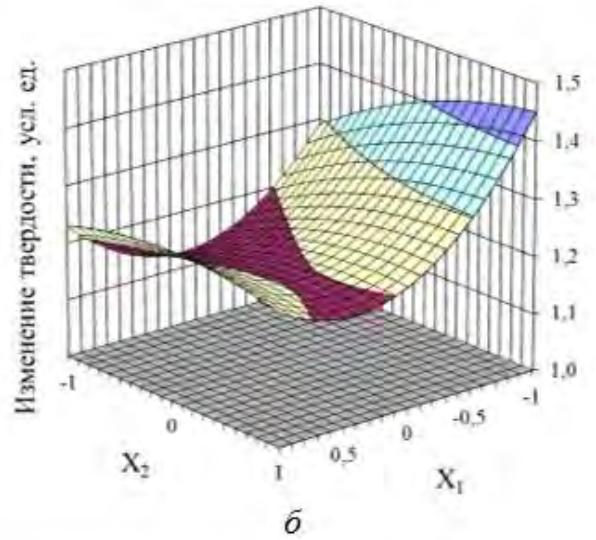
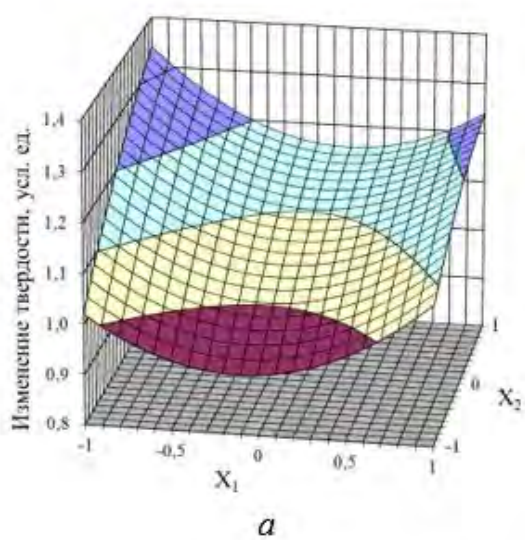


в

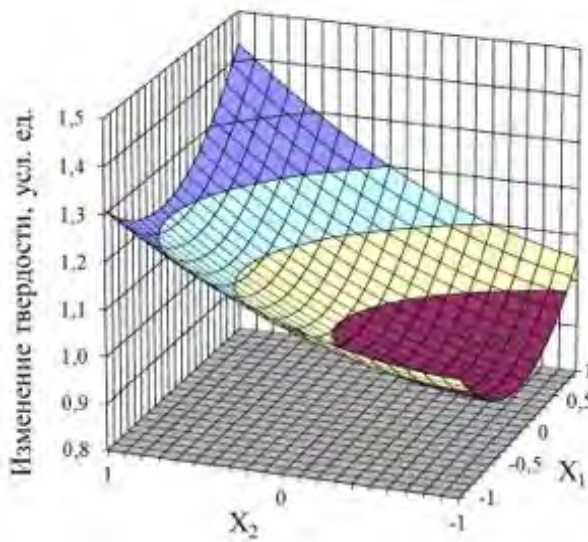
.1.

()

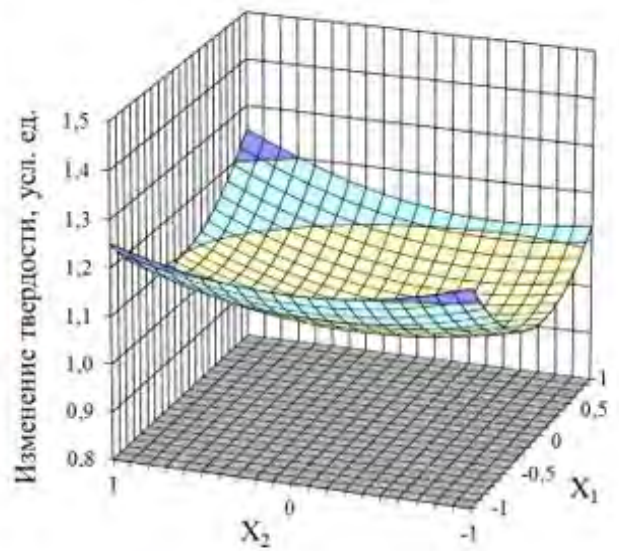
— 2% ($\epsilon_3 = +1$);
 — 1% ($\epsilon_3 = 0$); — 0% ($\epsilon_3 = -1$);
 1 — (0-2 %);
 2 — (0-2 %)



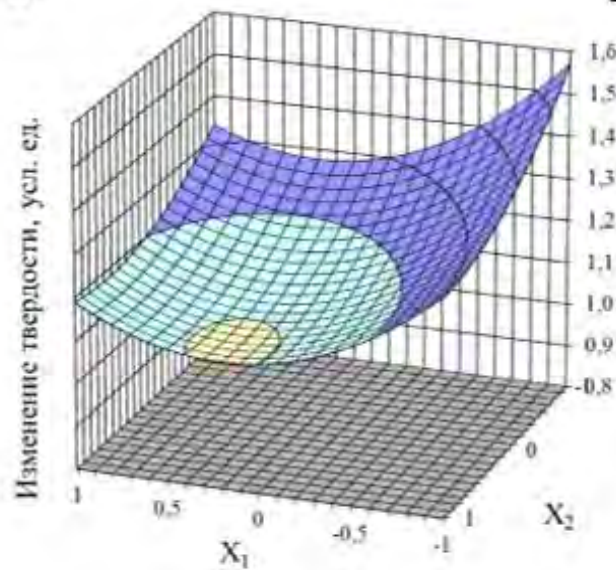
.2. , 60 . . 100 . . ,
 ()



a



б



в

.3.

, 100 . . . 100 . . . ,
()

1. . . . / . . . , . . . [.].
- . . . , 1975. - 224 .
2. . . . / . . . - . . . : - « . . . », 2004. - 446 .
3. . . . / . . . - . . . // . . . - . . . - 2011. - 5-2(38).
- . 427-433.
4. « . . . » / . . . , . . . [.] // . . . - . . . - 2009. - 2. - . 29-30.

5. [].;
2007. – 240 .
6. []// . – 2013. – 7-
7. 2491239 , C04B7/52 , 1. []-. 2012107175/03 ; . 27.02.2012 ;
. 27.08.2013, . 24.
8. 2491240 , C04B7/52, 1. []-. 2012107722/03 ; . 29.02.2012 ;
. 27.08.2013, . 24.
9. []// . – 2012. – 7 (33). – . 23–31.

691.32
691.32:

, valax1@yandex.ru

, kzis@nnn.tstu.ru

, ahmadbehroz99@gmail.com

« ” »

:

()

8]. : p₁, ..., y=f(, 1, ..., ,). ANSYS optiSLang [1-
y=f(X,p) X-
, p-
ANSYS optiSLang MatlabV.R2014a. MSE.
[9]. ANSYS optiSLang MSE.
MatlabV.R2014a, ANSYS
MatlabV.R2014a

$$MSE = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m (Z_i - \hat{Z}_i)^2 \quad (1)$$

m-

, $Z_i - i$

, $Z_i -$

$$p^{(n+1)} = p^{(n)} - [H_{\text{loss}}(p)]^{-1} \nabla_p \text{loss}(p) \quad (2)$$

$$\text{loss}(p) = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^m (r_i(p) - y_i)^2$$

$$\nabla_p \text{loss}(p) = \begin{bmatrix} \frac{\partial \text{loss}}{\partial p_1} \\ \vdots \\ \frac{\partial \text{loss}}{\partial p_n} \end{bmatrix}$$

$$H_{\text{loss}}(p) = \begin{bmatrix} \frac{\partial^2 \text{loss}}{\partial p_1^2} & \frac{\partial^2 \text{loss}}{\partial p_1 \partial p_2} & \dots & \frac{\partial^2 \text{loss}}{\partial p_1 \partial p_n} \\ \frac{\partial^2 \text{loss}}{\partial p_2 \partial p_1} & \frac{\partial^2 \text{loss}}{\partial p_2^2} & \dots & \frac{\partial^2 \text{loss}}{\partial p_2 \partial p_n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \frac{\partial^2 \text{loss}}{\partial p_n \partial p_1} & \frac{\partial^2 \text{loss}}{\partial p_n \partial p_2} & \dots & \frac{\partial^2 \text{loss}}{\partial p_n^2} \end{bmatrix}$$

$$H_{\text{loss}}(p) = \begin{bmatrix} \frac{\partial^2 \text{loss}}{\partial p_1^2} & \frac{\partial^2 \text{loss}}{\partial p_1 \partial p_2} & \dots & \frac{\partial^2 \text{loss}}{\partial p_1 \partial p_n} \\ \frac{\partial^2 \text{loss}}{\partial p_2 \partial p_1} & \frac{\partial^2 \text{loss}}{\partial p_2^2} & \dots & \frac{\partial^2 \text{loss}}{\partial p_2 \partial p_n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \frac{\partial^2 \text{loss}}{\partial p_n \partial p_1} & \frac{\partial^2 \text{loss}}{\partial p_n \partial p_2} & \dots & \frac{\partial^2 \text{loss}}{\partial p_n^2} \end{bmatrix} \quad (4)$$

∇_p :

$$J_r = \begin{bmatrix} \frac{\partial r_1}{\partial p_1} & \frac{\partial r_1}{\partial p_n} \\ \vdots \\ \frac{\partial r_m}{\partial p_1} & \frac{\partial r_m}{\partial p_n} \end{bmatrix} \quad (5)$$

$$p^{(n+1)} = p^{(n)} - [J_r^T J_r]^{-1} J_r^T r(p) \quad (6)$$

$J_r^T J_r$, $J_r^T r(p)$.

$r(p) = (r_1(p), \dots, r_m(p))$, $r_k(p) = y_k - f(\mathbf{X}, p)$.

\mathbf{X} is the input data matrix.

MSE, SE.

$$\text{loss}(p) = r_1^2(p) + \dots + r_m^2(p) = \sum_{k=1}^m r_k^2(p) \quad (7)$$

$$\nabla_p \text{loss}(p) = \left(2r_1 \frac{\partial r_1}{\partial p_1}, \dots, 2r_m \frac{\partial r_m}{\partial p_n} \right) \quad (8)$$

$$[H_{\text{loss}}(p)]_{ij} = \frac{\partial^2 \text{loss}}{\partial p_i \partial p_j} = \sum_{k=1}^m \left(2r_k \frac{\partial^2 r_k}{\partial p_i \partial p_j} + 2 \frac{\partial r_k}{\partial p_i} \frac{\partial r_k}{\partial p_j} \right) \quad (9)$$

$2r_k \frac{\partial^2 r_k}{\partial p_i \partial p_j}$, $2 \frac{\partial r_k}{\partial p_i} \frac{\partial r_k}{\partial p_j}$.

$$2 J_r^T J_r = \nabla_p^2 \text{loss}(p) \quad (10)$$

MSE.

$$p^{(n+1)} = p^{(n)} - [J^T J + I]^{-1} J^T r(p) \quad (11)$$

n ().

MSE.

[10-11],

1. . . . / // 20-
2. . . . / // 20-
3. Adhikary BB., Mutsuyoshi H. (2006) Prediction of shear strength of steel fiber RC beams using neural networks. *Constr Build Mater* 20(9):801–811
4. Duan ZH., Kou SC., Poon CS. (2013) Prediction of compressive strength of recycled aggregate concrete using artificial neural networks. *Constr Build Mater* 40:1200–1206
5. Ashour AF., Alvarez LF., Toropov VV. (2003) Empirical modeling of shear strength RC deep beams by genetic programming. *Comput Struct* 81(5):331–338
6. Goh ATC. (1995) Prediction of ultimate shear strength of deep beams using neural networks. *ACI Struct J* 92(1):28–32
7. Sadowski L. (2013) Non-destructive investigation of corrosion current density in steel reinforced concrete by artificial neural networks. *Arch Civ Mech Eng* 13(1):104–111
8. Sadowski L. (2010) Non-destructive evaluation of the pulloff adhesion of concrete floor layers using rbf neural network. *J Civ Eng Manag* 19(4):550–560
9. Sakla S.S., Ashour A.F. (2005) Prediction of tensile capacity of single adhesive anchors using neural networks. *Comput Struct* 83:1792–1803
10. Petros Drineas, Ravi Kannan, and Michael W. Mahoney. 2006. Fast Monte Carlo Algorithms for Matrices I: Approximating Matrix Multiplication. *SIAM J. Comput.* 36, 1 (July 2006), 132-157. DOI=<http://dx.doi.org/10.1137/S0097539704442684>
11. Adelman, M., & Silberstein, M. (2018). Faster Neural Network Training with Approximate Tensor Operations. *CoRR*, abs/1805.08079.

OSB-3

• ”
»», *Schumi_F1_87@mail.ru*

• ”
»»,

• ”
»», *kiseleva_oa@rambler.ru*

« ” ” »»,

:

, OSB-3 ,

OSB (

OSB-3

) –

() .

OSB

OSB-
OSB-

3-

(

() .

10x20x120

1.

(1).

$$= \left[\frac{0}{-} (-1 - -1) \right],$$

(1)

(

, m, U , T_m –

: m-

, U₀ –

, T_m –

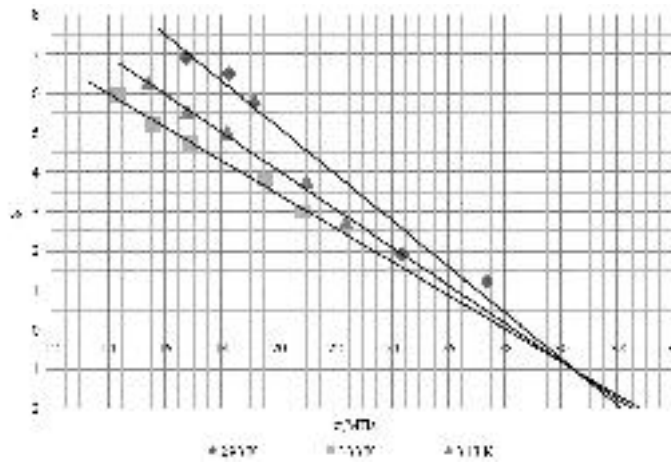
, R -

lg – 1000/ (2).

3

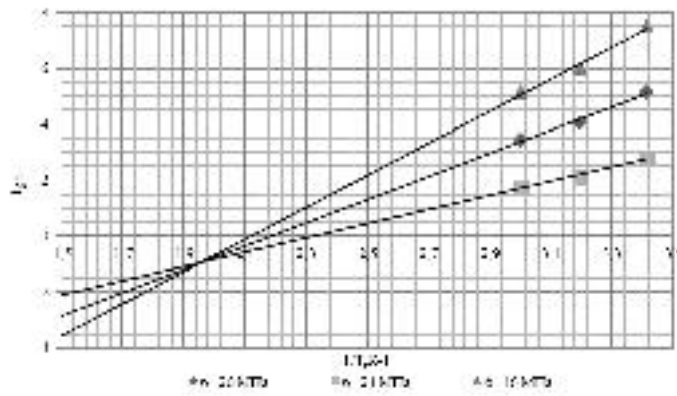
U

.. [3]



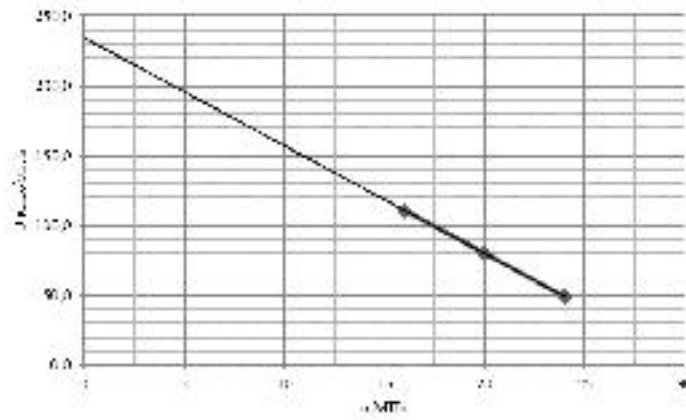
1 -

OSB



2 -

OSB



3 -

- OSB

1

1-

m, C	T_m, K	$U_0, /$	$, / (x)$
0,116	511	234,3	7,7

U_0
 10^{-12}
 OSB. [1, 2]. $(U_0 T_m)$
 OSB 1,5
 OSB 2 ()
 (1).

2- ()

	13,7	14,2	14,8	15,3	15,8	16,4	16,9
-15	-	-	-	-	-	-	75,9
-10	-	-	-	-	-	71,3	30,5
-5	-	-	-	146,6	64,8	28,7	12,7
0	-	-	125,5	57,3	26,1	11,9	5,4
5	-	104,6	49,2	23,1	10,9	5,1	2,4
10	85,0	41,1	19,9	9,6	4,7	2,3	1,1
15	33,6	16,7	8,3	4,1	2,1	1,0	0,5

(1)

1. // , 2003. – 208 .
2. // . 10. .
3. - . 2001. 14-18. ?
- “ ” . : 1992.-320 .

(OSB-3)

« », Schumi_F1_87@mail.ru

« », kiseleva_oa@rambler.ru

« " " »

OSB

OSB-3

OSB-

OSB-

3-
1.08.2018 . 1.09.2018 .

OSB-

10x20x120 .

1.

(1).

$$= \left[\frac{0}{-} \left(-^1 - -^1 \right) \right], \quad (1)$$

(, m, U , , T_m - : m⁻ , U₀ - , T_m - [1,2]. OSB,

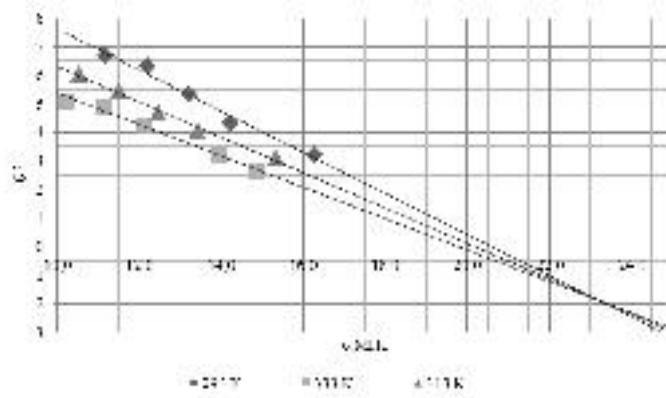
1.

lg -1000/ (2). [3]

3

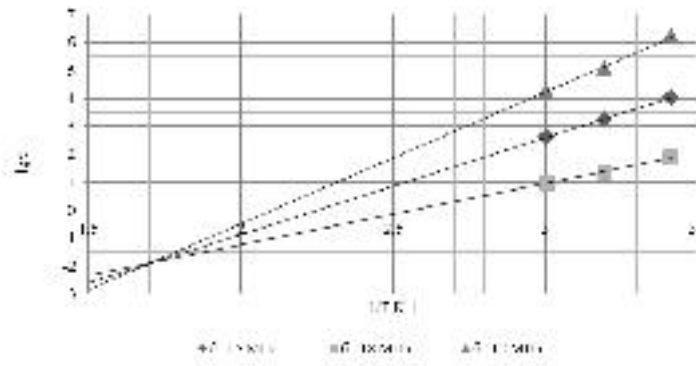
U

.. . [1]



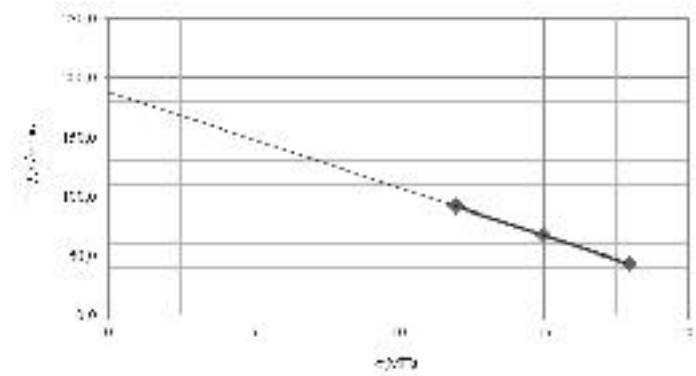
1 -

OSB



2 -

OSB



3 -

- OSB

1.

OSB

1-

	m, c	T_m, K	$U_0, /$	$(\frac{,}{x})$
OSB-	10^{-2}	511	234,3	7,7
OSB-	10^{-2}	588	187,9	8,1

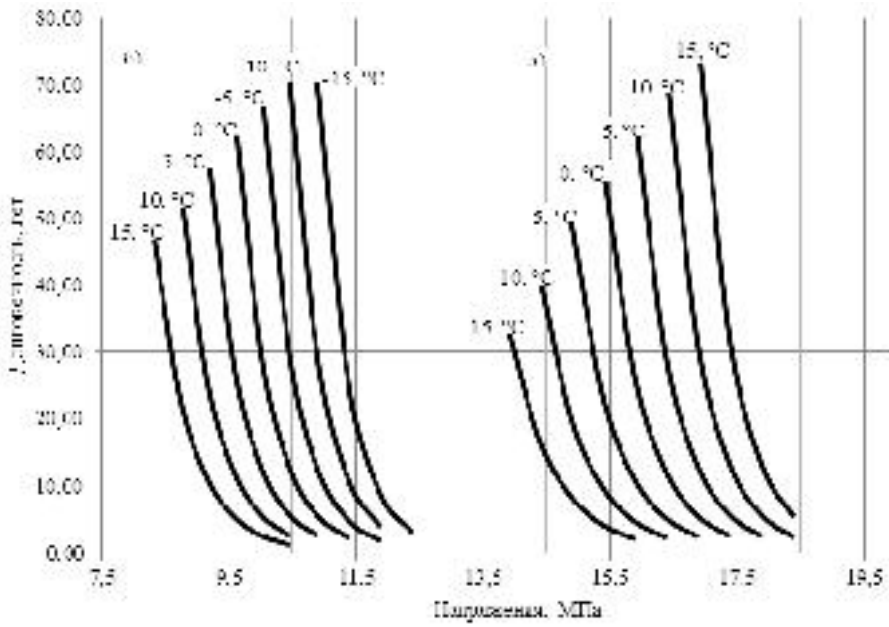
m

1

U_0

OSB

4



OSB
OSB

4 –

(1),

4,

1.

– “ ” . : 1992.-320 .

2.

// , 2003. – 208 .

3.

. 10.

– . 2001. 14-18.

(OSB-3)

«...»,
«...», Schumi_F1_87@mail.ru

«...», kiseleva_oa@rambler.ru

«...»

, OSB-3 ,

OSB (

)–

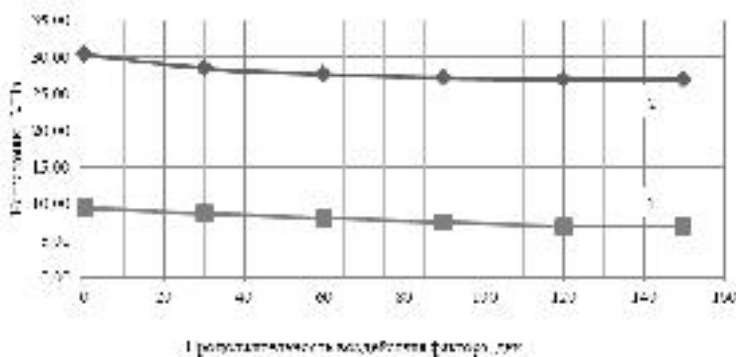
()).

OSB-

3-
1.11.2018 . 1.04.2019 .

8-10

1 - 3



1 –
1 –

; 2 –

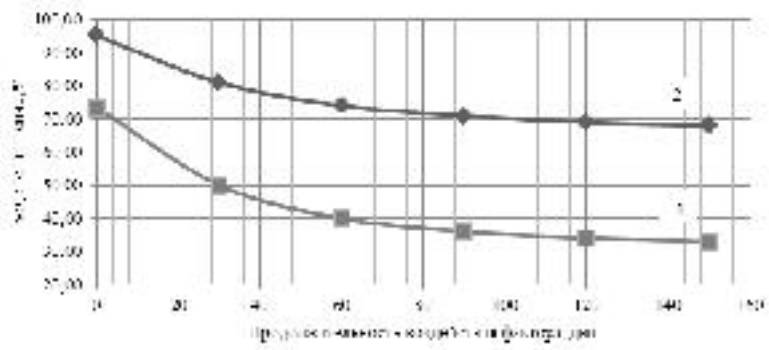
OSB-3

9,8 % 11,3 %

75 150

17,1 % 25,7 %

75 150



1 -

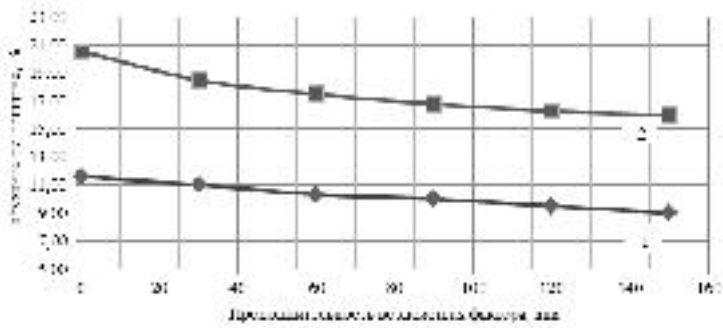
2 -

2 -

; 2 -

24 -

OSB-3



1 -

3 -

2 -

; 2 -

24 -

OSB-3

5,0 %.

28,6 %

2 -

24 -

55,1 %

% 22,2 %

2 -

24 -

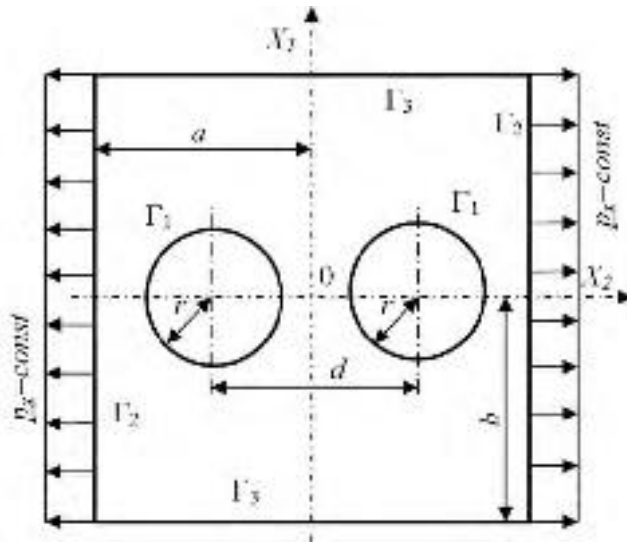
22,5

1.

- " " . : 1992.-320 .

2.

// - , 2003. - 208 .



. 1.

$$e_{11} = u_{,1}; e_{22} = u_{,2}; \quad \epsilon_{12} = u_{,2} + u_{,1}. \quad (1)$$

$$\epsilon_{33} \quad \epsilon_{13} \quad \epsilon_{23} = 0. \quad (2)$$

[5, 7, 8]:

$$\begin{aligned} e_{11} &= A_{1111} \epsilon_{11} + B_{1111} \epsilon_{22} + A_{1122} \epsilon_{11} + B_{1122} \epsilon_{22}; \\ e_{22} &= A_{1122} \epsilon_{11} + B_{1122} \epsilon_{22} + A_{2222} \epsilon_{22} + B_{2222} \epsilon_{22}; \\ \epsilon_{12} &= C_{1212} \epsilon_{12}. \end{aligned} \quad (3)$$

[3]:

$$\{e\} = [C] \{\epsilon\}. \quad (4)$$

$$\{\epsilon\} = \{\epsilon_{11} \quad \epsilon_{22} \quad \epsilon_{12}\}^T; \quad \{e\} = \{e_{11} \quad e_{22} \quad \epsilon_{12}\}^T$$

; [C] =

[7, 8]

(3):

$$\begin{aligned} C_{11} \quad A_{1111} \quad B_{1111} \quad \epsilon_{11}; \quad C_{12} \quad C_{21} \quad A_{1122} \quad B_{1122} \quad (\epsilon_{11} \quad \epsilon_{22}); \\ C_{22} \quad A_{2222} \quad B_{2222} \quad \epsilon_{22}; \quad C_{33} \quad C_{1212}; \quad C_{13} \quad C_{31} \quad C_{32} \quad C_{23} \quad 0, \end{aligned} \quad (5)$$

$A_{ijkl}, B_{ijkl}, C_{ijkl}$ =

$$[7, 8]; \quad \epsilon_{ij} = \epsilon_{ji} = \frac{1}{2} (u_{i,j} + u_{j,i}) \quad [7, 8].$$

7-

[4, 5, 7, 8] :

$$A_{1111} = 0,5 \quad 1/E_1 \quad 1/E_1; \quad B_{1111} = 0,5 \quad 1/E_1 \quad 1/E_1; \quad A_{2222} = 0,5 \quad 1/E_2 \quad 1/E_2;$$

$$B_{2222} = 0,5 \quad 1/E_2 \quad 1/E_2; \quad A_{1122} = 0,5 \quad \epsilon_{12}/E_1 \quad \epsilon_{12}/E_1;$$

$$A_{2211} = 0,5 \quad \epsilon_{21}/E_2 \quad \epsilon_{21}/E_2; \quad B_{1122} = 0,5 \quad \epsilon_{12}/E_1 \quad \epsilon_{12}/E_1;$$

$$B_{2211} = 0,5 \nu_{21}/E_2 + \nu_{21}/E_2 ; C_{1212} = 1/G_{12}, \quad (6)$$

$$E_j = \dots ; \nu_{ij} = \dots$$

$$\{ \dots \} = [D(\nu_{ij})] \{ \dots \}, \quad (4) \quad (5), (6) \quad (7)$$

$$[D(\nu_{ij})] = [C]^{-1} = \dots$$

$$[1]: \quad \dots \quad (8)$$

$$\dots \cos(x_k) = \dots \cos(x_1) \dots \cos(x_2) ; \dots \cos(x_2) \dots \cos(x_1), \quad (9)$$

$$\dots, \quad (k = 1, 2). \quad (8)$$

$$\dots \quad (10)$$

(1), (7), (8)

$$u_1 = u \quad u_2 = \dots$$

$$D_{11}u_{,11} \quad D_{11,1}u_{,1} \quad D_{12}u_{,12} \quad D_{12,1}u_{,2} \quad D_{33}(u_{,22} \quad u_{,12}) \quad D_{33,2}(u_{,2} \quad u_{,1}) = 0;$$

$$D_{22}u_{,22} \quad D_{22,2}u_{,2} \quad D_{12}u_{,12} \quad D_{12,2}u_{,1} \quad D_{33}(u_{,12} \quad u_{,22}) \quad D_{33,1}(u_{,2} \quad u_{,1}) = 0, \quad D_{ij} = \dots$$

$$(4) \quad (10)$$

(8)

$$\dots \quad (11,22 \quad 22,11 \quad 12,12) \quad (11,22 \quad 12,11)_{11} \quad (12,22 \quad 22,11)_{22}$$

$$+ \dots \quad (11,11 \quad 22,22) \quad 2(11,2 \quad 11,2 \quad 12,2 \quad 22,2$$

$$+ \dots \quad 22,1 \quad 22,1).$$

[3].

$$u(x_1, x_2) = \dots (x_1, x_2) \quad \{U\}: \quad u^T [N] \{U\}, \quad (11)$$

$$\{U\} = u_i \quad u_j \quad u_k ; i, j, k = \dots$$

$$[6]: u = \dots \quad [N]$$

$$[N] = \begin{bmatrix} N_i & 0 & N_j & 0 & N_k & 0 \\ 0 & N_i & 0 & N_j & 0 & N_k \end{bmatrix}, \quad (12)$$

$$N_i = a_i b_i x_1 + c_i x_2 / (2); \quad (i = j = k);$$

$$a_i = x_{1j} x_{2k} - x_{1k} x_{2j}; \quad b_i = x_{1i} - x_{2k}; \quad c_i = x_{1k} - x_{2j}.$$

$$[N] \quad (1)$$

$$[B] = \frac{1}{2} \begin{bmatrix} b_i & 0 & b_j & 0 & b_k & 0 \\ 0 & c_i & 0 & c_j & 0 & c_k \\ c_i & b_i & c_j & b_j & c_k & b_k \end{bmatrix}; \quad \det \begin{vmatrix} 1 & x_{1i} & x_{2i} \\ 1 & x_{1j} & x_{2j} \\ 1 & x_{1k} & x_{2k} \end{vmatrix}.$$

$$\{e\} = [B] \{U\}, \quad (13)$$

$$W = \int_V \{e\}^T \{e\} dV = \int_V \{U\}^T [N]^T [N] \{U\} dV = \{U\}^T [K] \{U\},$$

$$[K] = \int_V [B]^T [D] [B] dV = \int_S [U]^T [N]^T [N] \{p\} dS,$$

$$\{p\} = [N] \{U\}.$$

$$\{U\}^T [K] \{U\} = \int_S \{U\}^T [N]^T [N] \{p\} dS, \quad (14)$$

$$\{p\} = [N] \{U\}.$$

$$\int_V \{e\}^T \{e\} dV = \int_S \{U\}^T [N]^T [N] \{p\} dS, \quad (15)$$

$$\int_V \{U\}^T [B]^T [D] [B] \{U\} dV = \int_S \{U\}^T [N]^T [N] \{p\} dS. \quad (16)$$

$$\{U\}^T [K] \{U\} = \int_S \{U\}^T [N]^T [N] \{p\} dS.$$

$$[K] \{U\} = \{P\}, \quad (17)$$

$$[K] = [B]^T [D] [B] h = \int_S [U]^T [N]^T [N] \{p\} dS.$$

« »

$$\left| \frac{(\{U\}^k - \{U\}^{k-1}) / \{U\}^{k-1}}{u} \right|_u, \quad (18)$$

$$k = \dots; \quad u = \dots, \quad 0,001.$$

$$2a = 300, \quad 2b = 100, \quad h = 20,$$

$$r = 25, \quad 20,$$

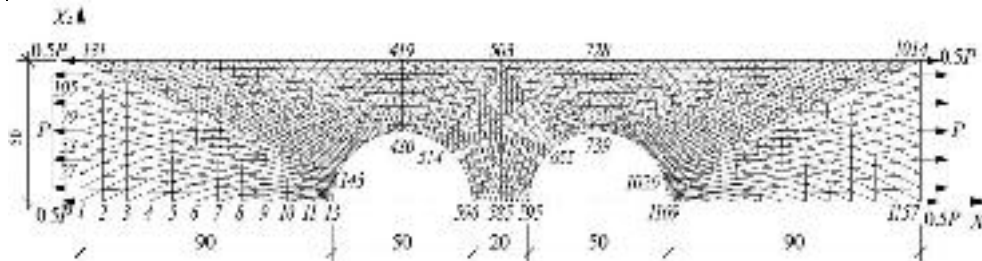
(. . . 1).

36-50, . 1.

1.

36-50 [4]

E_1	E_1	E_2	E_2	12	12	21	21	G_{12}
10,3	11,77	17,6	18,54	0,188	0,215	0,11	0,136	3,14



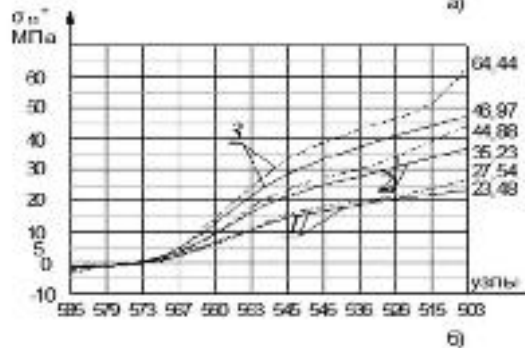
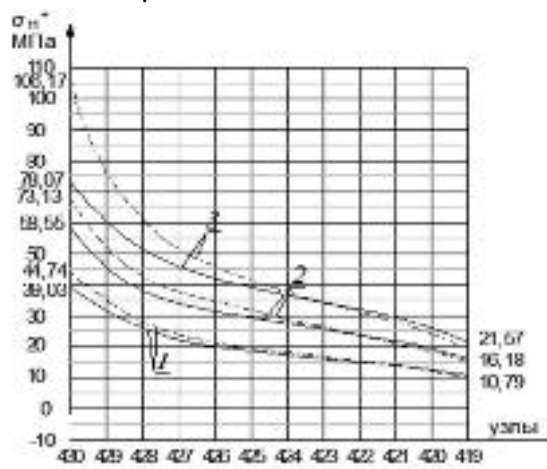
.2.

36-50

: $\epsilon_1 = 10$, $\epsilon_2 = 15$, $\epsilon_3 = 20$.
 $\sigma_1 =$, $\sigma_2 =$, $\sigma_3 =$.

.3

-
1,
-
-



.3.

) 419-430;) 585-503
 (430-590)

11

15,2

1.

: 24,9

2 36,7

3.

22

38,4 ,

, 11 (2-3) .

. 3 503-585 11 -
 17,3 1, 27,4 2 37,2 3. -
 , () -
 , ANSYS Mechanical APDL 17.2, -
 , 11 1,3 . -
 - . -
 , , -
 -
 , [1, 3, 5]. -
 , , -

1. . . . / - : . , 1982. - 320 .
2. . . . MATLAB / - : - , 2010. - 71 .
3. . . . // - 2001. - 8. - . 16-20. -
4. . . . / , // -
5. . . . , 1970. - 3. - . 471-476. - /
6. . . . // - : - , 2015. - . 225 - 230. -
7. / , - : . , 2009. - 208 . -
8. . . . - : ; . , 2016. - 328 . -
9. . . . - : ; . , 2007. - 160 . -

69.04
 69.04:

,

. . . . « » , pfl166@ya.ru

. . . . , tuevds@yandex.ru

« « »

()

, , , -

260.1325800.2016 « 2016

» [1], 3 [2 – 4].
4-

– Direct

Strength Method (DSM) [5],

- ;
- (,);
- (, , -).

CUFSM [6]

CUFSM

1) 175 55 15-1 [7].
2 – 8
CUFSM.

3000

1500 (-

- - ;
- - ;
- -

1,5

$$= (0,658^2) \quad (1)$$

$$= \quad (2)$$

$$= \frac{\quad}{\quad} \quad (3)$$

> 1,5

$$= \left(\frac{0,877}{2}\right) \quad (4)$$

$$= 101,05 \quad (3)$$

$$= 1,15 = 1,15 \cdot 101,05 = 116,21 \quad (8)$$

$$= \frac{101,05}{116,21} = 0,932 \quad 1,5$$

$$= (0,658^2) = (0,658^{0,932^2}) 101,05 = 70,25$$

$$0,776 = \frac{\quad}{\quad} \quad (5)$$

$$> 0,776 = \quad (6)$$

$$= [1 - 0,15(\frac{\quad}{\quad})^{0,4}] (\frac{\quad}{\quad})^{0,4} \quad (7)$$

$$= 0,23 = 0,11 \cdot 101,05 = 11,11 \quad (6)$$

$$= \frac{\quad}{\quad} = \frac{70,25}{11,1} = 2,52 > 0,776$$

$$= [1 - 0,15(\frac{\quad}{\quad})^{0,4}] (\frac{\quad}{\quad})^{0,4} = [1 - 0,15 \cdot (\frac{11,11}{70,25})^{0,4}] \cdot (\frac{11,11}{70,25})^{0,4} \cdot 70,25 = 31,19$$

$$0,561 = \frac{\quad}{\quad} \quad (8)$$

$$> 0,561 = \quad (9)$$

$$= [1 - 0,25(\frac{\quad}{\quad})^{0,6}] (\frac{\quad}{\quad})^{0,6} \quad (10)$$

$$= 0,296 = 0,296 \cdot 101,05 = 29,91 \quad (7)$$

$$= \frac{\quad}{\quad} = \frac{101,05}{29,91} = 1,84 > 0,561$$

$$= [1 - 0,25(\frac{\quad}{\quad})^{0,6}] (\frac{\quad}{\quad})^{0,6} = [1 - 0,25 \cdot (\frac{29,91}{101,05})^{0,6}] \cdot (\frac{29,91}{101,05})^{0,6} \cdot 101,05 = 42,81$$

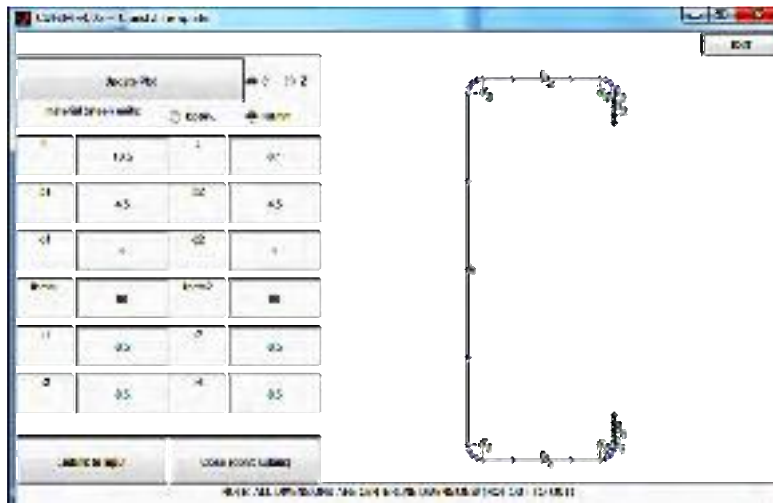
$$= \{ \begin{matrix} 70,25 \\ 31,19 = 31,19 \\ 42,82 \end{matrix}$$

1500 , 175 55 15-1 31,19 3000

28,04 10 % 1,02

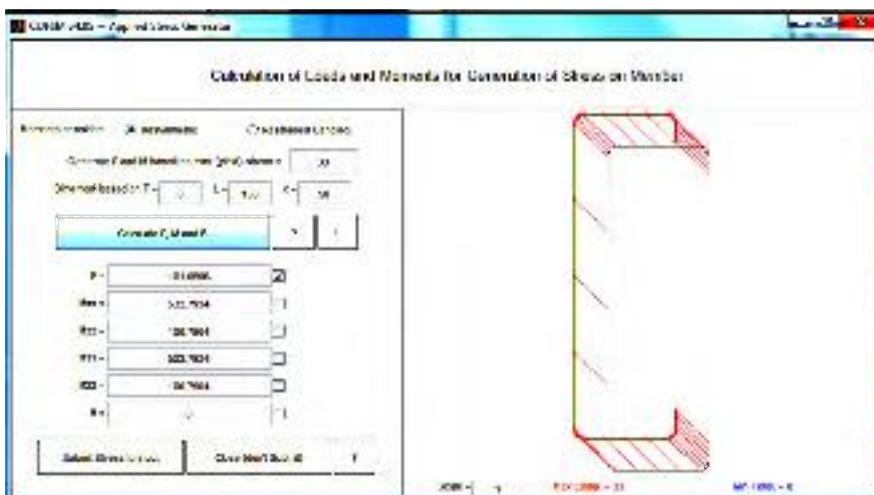
() ()



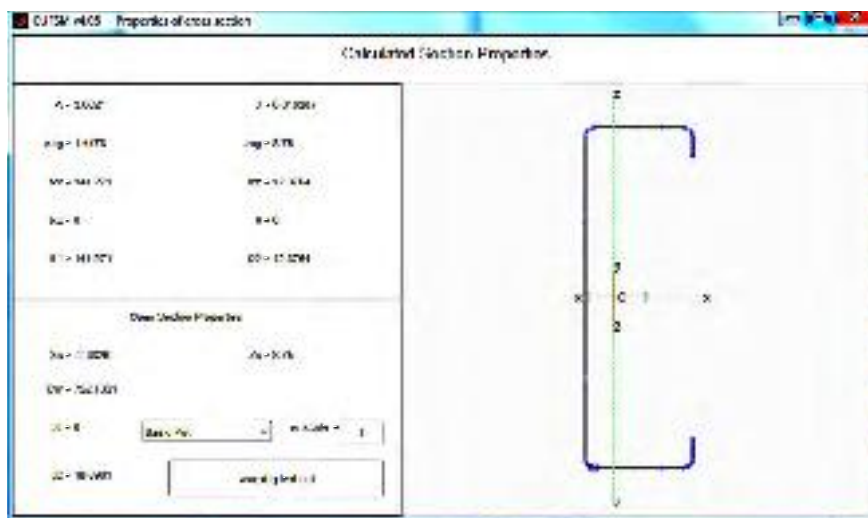


2 -

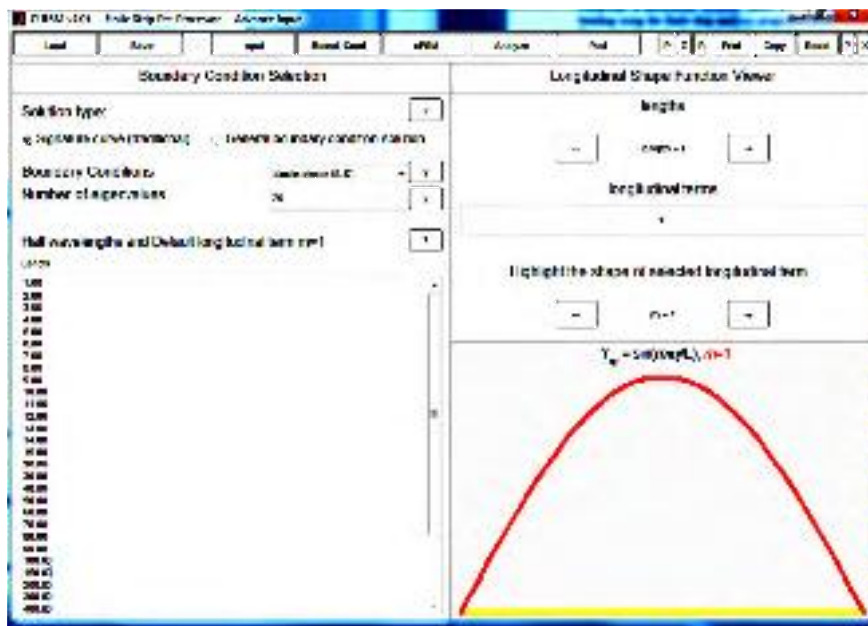
CUFSM



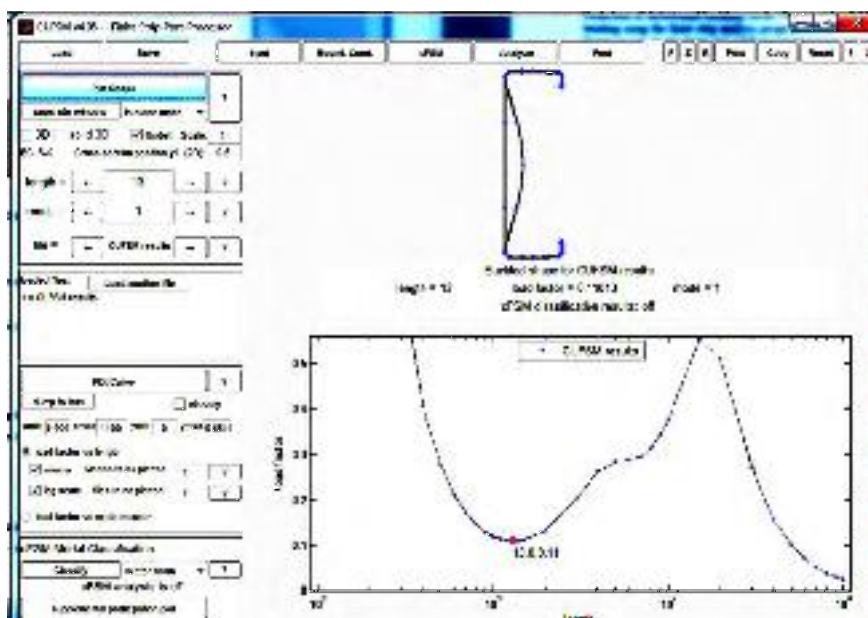
3 -



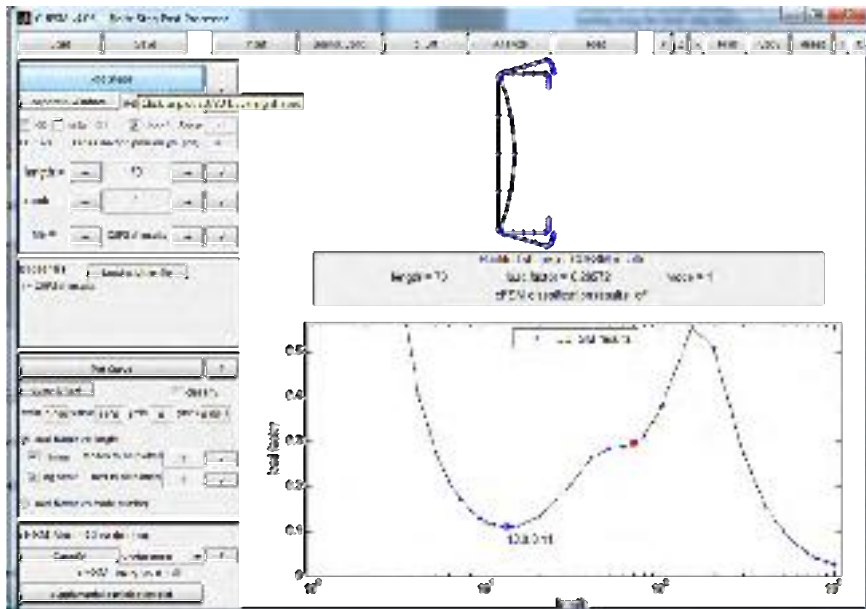
4 -



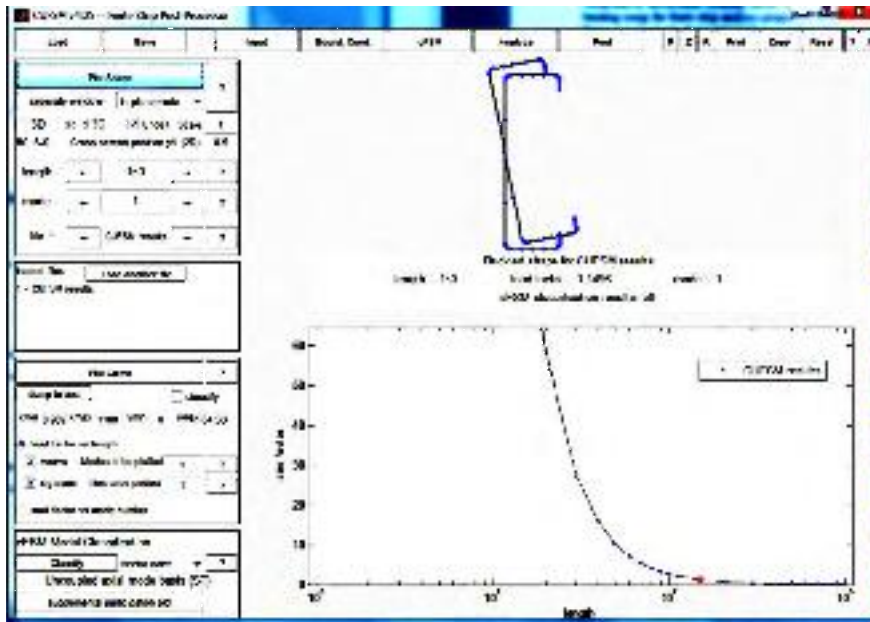
5 -



6 -



7-



8-

1. 260.1325800.2016 / . 2016.
2. TKP EN 1993-1-1-2009 (02250) 3. . 1-1.
3. TKP EN 1993-1-3-2009 (02250) 3. . 1-3.
4. TKP EN 1993-1-5-2009 (02250) 3. . 1-5.
5. Design Manual for Direct Strength Method of Cold-Formed Steel Design/ prepared by: Ben Schafer, Ph.D. for American Iron and Steel Institute – Committee on Specifications. 2002

6. Schafer B.W., Adany S. Buckling analysis of cold-formed steel members using CUFSM: conventional and constrained finite strip methods/ 18th International Specialty Conference on Cold-Formed Steel Structures. October 26 – 37, 2006 Orlando, Florida
7. 1121-010-46216359-2015 / « » . 2015.

69.04
69.04:

BIM-

• ” ” , pfl166@ya.ru

• ” , , chudajkov@mail.ru

• ” , schumi_fl_87@mail.ru

« « 4 » ,

BIM-

[1].

2018 «BIM- ».
328.1325800.2017 « » [2]

Autodesk Revit .
Autodesk Robot Structural Analysis .

[2-8].

28,20 . – 3,3 . 60 54 . – 4,2 . 6-

2-

: , 3D-

Autodesk Revit.

: 10 , 400x400 . 400x600(h) 400x560(h)
35, 400.

1-3.

1-

	-	
	II	[3]
	II	[3]
	II	[3]
- - - - - -	REI90 R90 E 15 REI 45 R 60 R 60	[4]

2 - -

	20 () 18 (. ,)	[3]
	50 %	[3]
	=0,5%	[5]

3 -

	4000 ²	[5]
		[5]
	2	[5]
	9	[5]
in	1.20	[4]
Min	1:2	[4]

1 - 4 , 3D-

Autodesk Revit.

5.

« ».

4.

4 -

	1	[9]
	1	[9]
	1	[9]
	1	[9]

Autodesk Revit

Autodesk Robot Structural Analysis.

[8].

".

6.

(

,

).

7, 8.

9, 10.

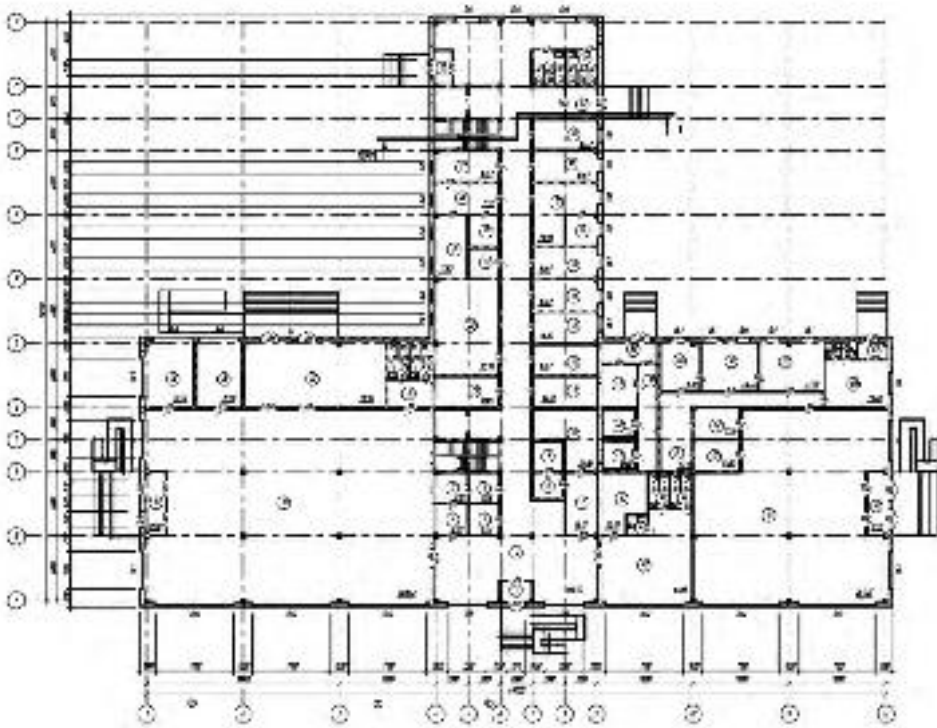
[7]

(Autodesk Revit Autodesk Robot Structural Analysis)

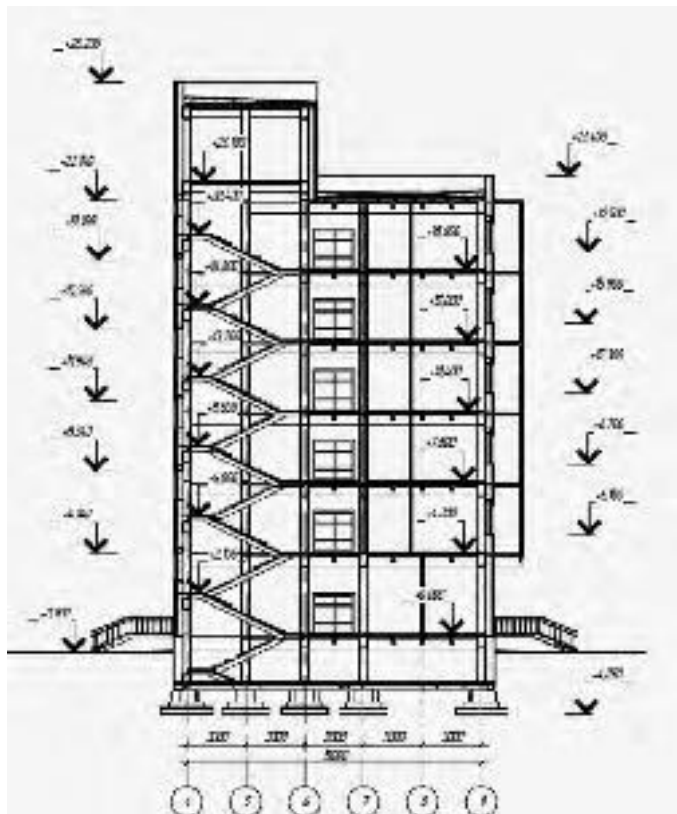
2D



1. 3D -



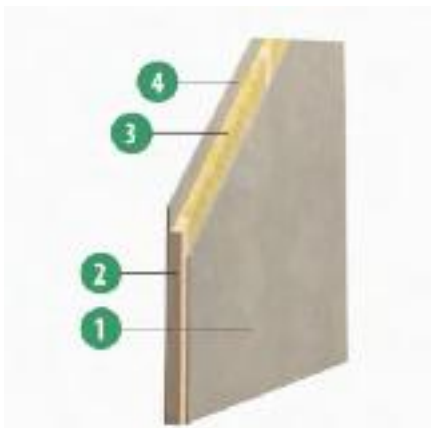
2.



3.



4. 3D-



1 – – 12 ;
 2 –
 44 ;
 3 – « 40»
 4 – 50 ; - 12

5.

INTEGRATED INDUSTRIAL BIODEGRADABLE WASTE MANAGEMENT
ON REGIONAL LEVEL

()

dr. Kliopova, I.,

assoc. prof., irina.kliopova@ktu.lt

M. Eng. Stunž nas, E.

PhD student, estunzenas@gmail.com

Kaunas University of Technology (KTU)

Institute of Environmental Engineering (APINI) //

- . , ” ;
- , ” ,
()

Introduction

The waste term in Food industry is dominated across scientific literature, however, most of the time the biodegradable waste (BDW) (material) is not a waste, but rather sub-product. For instance, some European Union regulations already stated that materials from slaughterhouses, catering companies and even manure is not waste, but animal by-product (ABPs), which should be further exploited as raw material for other products. That is why the most recent scientific researches have been focusing in the area of the use of nutrient and energy recovery of BDW [7,14]. One of the possibilities to seek energy and material recovery in environmentally friendly manner is application of Industrial Ecology methods, e.g. Resource Efficiency and Cleaner Production (RECP), and Industrial Symbiosis. These approaches is an effective sustainable development tools for industrial BDW in various system boundaries, e.g. from company to regional level [15].

This paper presents the results of environmental benefit on regional level of innovations the application of which allows using the nutrient value and energy potential of industrial BDW generating in technological processes of the following manufacturing companies: meat products, dairy, and biofuel combustion plant. All these companies are located in one Utena region municipality (Lithuania).

Materials and methods

Generally, the separate management of BDW cannot be effective due to their specific properties. The aim of this study is to show environmental advantages due to application of Industrial Ecology methods for integrated waste management and thus contribute to the sustainable region development. Main tasks to achieve the goal: (1) to evaluate volume of generated industrial biodegradable waste (IBDW) in analyzed region; (2) to determine quality characteristics of IBDW or criteria, which should be taken into consideration when choosing the way of using the potential of BDW in analyzed region; (3) to suggest the most suitable solutions for integrated waste management with minimum environmental impact and maximum output of higher value added products.

Volume and composition of generated IBDW was evaluated analyzing these information sources: company's Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC) permits or Pollution permits; company's annual reports on waste management; scientific and practical literature.

Biogas potential was evaluated according to biochemical composition of substrate (e.g. fruits, plants, manure and food waste) by using the following equation [11]:

$$\text{BMP} = 115.302 + 9.371 \times 10^{-1} \text{PT} + 2.379 \times 10^{-1} \text{CRB} + 5.706 \times 10^{-4} \text{LP}^2 - 1.505 \times 10^{-3} \text{PT} \times \text{CRB}, \quad (1)$$

where

BMP – biogenic methane (CH₄) potential, m³/t of volatile solids (VS);

PT – proteins, m³/t VS;

CRB – carbohydrates, m³/t VS;

LP – lipids, m³/t VS.

Table 1 Evaluation of BDW composition and their methane potential in slaughterhouses

	BMP (CH₄) potential, m³/t BDW			
	General [7,8,14]	Stomach content [17]	Intestines & Fat [17]	Blood [1,6]
Cattle	144-166	31	671	60
Swine	144	22	129	56.7
3rd and 2nd category of ¹ABPs from slaughtering, % of live weight [12]				
Cattle	57.03	8.93	10.59	1.61
Swine	19.80	2.93	8.72	1.64

¹Comments: examples of 3rd category of ABPs in slaughterhouses: leaf fat, omentum, fatty trimmings (inedible); lungs, heart, kidneys (inedible), blood (inedible); trachea, throat, esophagus; stomachs and intestine (no cattle) cleaned; bladder, genitals, spleen (no sheep), pig brains hide-trims; legs, horns/bristle/hoofs, feathers, poultry legs (partly); hides; bones from cutting, chicken heads, pork heads (partly); vessels, tendons, cartilage, glands. Examples of 2nd category of ABPs in slaughterhouses: intestinal and stomachs content; others of the 2nd category of APBs (perished animals etc.).

Resource Efficient and Cleaner Production (RECP) is perceived as holistic approach for managing energy, water, environmental and financial resources, in order to prevent or reduce waste and emissions to the environment in economically sound manner. Since industrial enterprises are major contributors to the environmental pollution, RECP concept is mostly orientated towards industry, but this concept can be widely applied in other sectors of the economy [16]. Industrial symbiosis pushes waste and emissions prevention idea even further, towards more efficient use of resource, by enlarging system boundaries from enterprise level to an eco-industrial park or even regional level. The main principle of Industrial Symbiosis is trading of companies sub-products or waste with other companies within relatively small geographic proximity to fully exploit their material and energy potential, likewise in natural ecosystems.

Results and discussion

Composition of Industrial BDW in analyzed municipality

Capacity of slaughterhouse of Meat Production Company in analyzed municipality is 120 t/day. Up to 19.2 thousand t of ABPs is annually generated in this company (see table 1).

Table 1. Capacity and generation of ABPs in analyzed slaughterhouse

Slaughter animals	Live weight, kg/unit	Capacity, t/year	ABPs, thousand t/year			
			General, incl.	Stomach content	Intestines & Fat	Blood
Cattle	550	27331	15.59	2.44	2.89	0.44
Swine	110	18221	3.61	0.53	1.59	0.30

Up to 750 t/day (up to 274 thousand t/year) of raw milk are processed in Dairy Company in analyzed municipality for the production milk, butter, sour cream, yoghurt, kefir, whey protein concentrate, etc. Up to 41 /day and up to 15 thousand t/year of production spoilage (APBs) are made. Distribution of these ABPs is presented in table below.

Table 2. ABPs in analyzed dairy company

APBs	Units	Cream (30%)	Past. milk (3.5%)	Past. milk (2.5%)	Kefir (3%)	Butter (82%)	Yogurt (3.5%)	Whey 80	Mixture
Production	t/year	14976,68							
spoilage	% of spoilage	6.97	9.14	25.59	12.79	8.29	23.88	13.34	100.00

Up to 156 MWh/year of heat energy is produced in Large Combustion Plant (LCP) of analyzed municipality, incl. over 94 % - in biofuel combustion plant. In 2017 m. over 840 t of ashes were generated in biofuel combustion. All waste was disposed in landfill.

Current widely used IBDW management methods in Lithuania [13]:

minimization of waste generation by applying methods of sustainable production, for example RECP (input substitution, technology modification, process optimization, process integration, product modification; etc.);

source separation of food waste (incl. ABPs); in case of ABPs, source separation and storage is carried out according to the Regulation (EU) No 142/2011 and Regulation (EC) No 1069/2009; for example, ABPs must be stored in special separate tanks and/or refrigerators by applying special temperature regimes:

- in case of $+7^{\circ}\text{C}$, animal by-products can be storage during max. 3 days,
- in case of 0°C – during 7 days,
- up to 30 days, if temperature -10°C ;

supplying to waste management companies (in case of ABPs, cost is 4-5 times more than price of municipal waste management); some BDW is often disposed of in a landfill, for example, biofuel ashes.

Quality characteristics of IBDW

While the anaerobic digestion of slaughterhouse waste is widely studied, the BMP value was taken from scientific literature (see Table1). It was assumed that biogas will contain 60 % of methane so that the biogas potential was converted from 587 ml $\text{CH}_4/\text{g VS}$ to 225 m^3 biogas/t BDW (wet weight (WW)) [9].

BMP of spoilage from dairy products was calculated according to biochemical composition of spoilage mixture and equation 1. It was evaluated that mixture of spoilage (see Table 2) consists of total solids (TS) – 30.7%, incl. fats (11.8%), carbohydrates (lactose) (4.6%), proteins (13.4%), salts (0.2%), and ash content (0.8%). Volatile solids (VS) make 70% of TS. Carbohydrates, proteins and fats were converted to g/kg VS, hence, the concentrations were 162.3 g/kg VS, 474.5 g/kg VS, and 417.8 g/kg VS, respectively.

The mixture resulted in relatively high BMP – up to 583 ml $\text{CH}_4/\text{kg VS}$. Furthermore, it was assumed that biogas contains approx. 60 % of methane and 40 % of carbon dioxide (CO_2), so biogas potential was 970.5 ml biogas/kg VS or 274.1 m^3 biogas/t WW (see table 3).

Table 3. Volume, composition of IBDW in analyzed municipality and their quality characteristics

Company	Composition of BDW	Volume of BDW, t/year	Quality characteristics
Meat processing (slaughterhouse)	Category I, II and III animal by- products	19195	BMP - 587 ml $\text{CH}_4/\text{g VS}$; biogas potential: 225 m^3 biogas/t BDW; 4319128 m^3/year
Milk-derived	Spoiled milk, yogurt, butter, whey powder, etc.	14977	BMP - 583 ml $\text{CH}_4/\text{g VS}$; biogas potential: 274.1 m^3 biogas/t BDW; 4105054 m^3/year
Biofuel combustion plant	Biomass ashes	842	CaO content - 36 %

Suggestions for Integrated IBDW management

All three streams being analysed in this study are quite difficult to manage separately, but following Industrial Symbiosis and RECP approaches, the streams can create beneficial network. Animal by-product stream from the slaughterhouse has great biogas potential due to large amount of protein and fats, however, proteins release a lot of ammonium which adversely effects microbes and raises pH in the digester [3]. The

dairy production spoilage on the other hand is readily biodegradable material (No lignin, which typically reduces pH (due to volatile acids formation) in bioreactors because the spoilage comprised from acidic product like yogurt, kefir, milk, butter, etc. Consequently, the co-digestion of these streams should result in optimum pH (6.8-7.2).

However, the dairy spoilage mixture contains large amount of proteins as well, hence, the NH_3 stripping technology was suggested to alleviate adverse effects of NH_3 and recover ammonia as fertilizer [4].

In suggested network, it is possible annually to strip approx. 817 t ammonia (55 % recovery rate) by using 428 t technical sulphuric acids (H_2SO_4) (diluted by dairy skim milk permeate), and to recover 3171 t of ammonium sulphate ($(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$).

According to the composition of all IBDW, the biogas output would be 8.4 mil. m^3/year . Moreover, the biogas can be upgraded by stripping CO_2 with ashes, generated in biomass combustion plant. Nonetheless, CH_4 content in the biogas would slightly from 60 to 60.7 %, the CaO would be neutralized and pH of ashes would reduce by 2-3 making it much more suitable for co-composting [2]. Firstly, biomass bottom ashes have to be used, whereas it is characterised by substantially lower heavy metals content compare to fly ashes [10]. This would result in heavy metals concentration below limit values, presented in national regulation.

During BDW anaerobic treatment, total solids amount is typically reduced from 29% to 3%. Generated digestate (up to 24821 t/year) have to be dewatered or fractionated. Dewatered digestate (with 70% of moisture content) can be used for composting with the neutralized biomass ashes, remaining sludge from separated effluent (wastewater) aerobic treatment, green waste from other Food production companies (e.g. grain processing) and/or with wood processing companies, and/or green waste from public territories in this municipality. While the wastewater still contains around 1600 mg/l of chemical oxygen demand (COD) and with the sludge production of 0.3–0.5 g of dry matter biomass produced per gram COD remove, the total sludge amount would be 27.4 t/year on dry basis (173 t/y wet weight with moisture content 84 %).

While sludge and effluent solids would be acidic, the bottom ashes alkalinity (CaCO_3) should balance the pH of compost value to neutral.

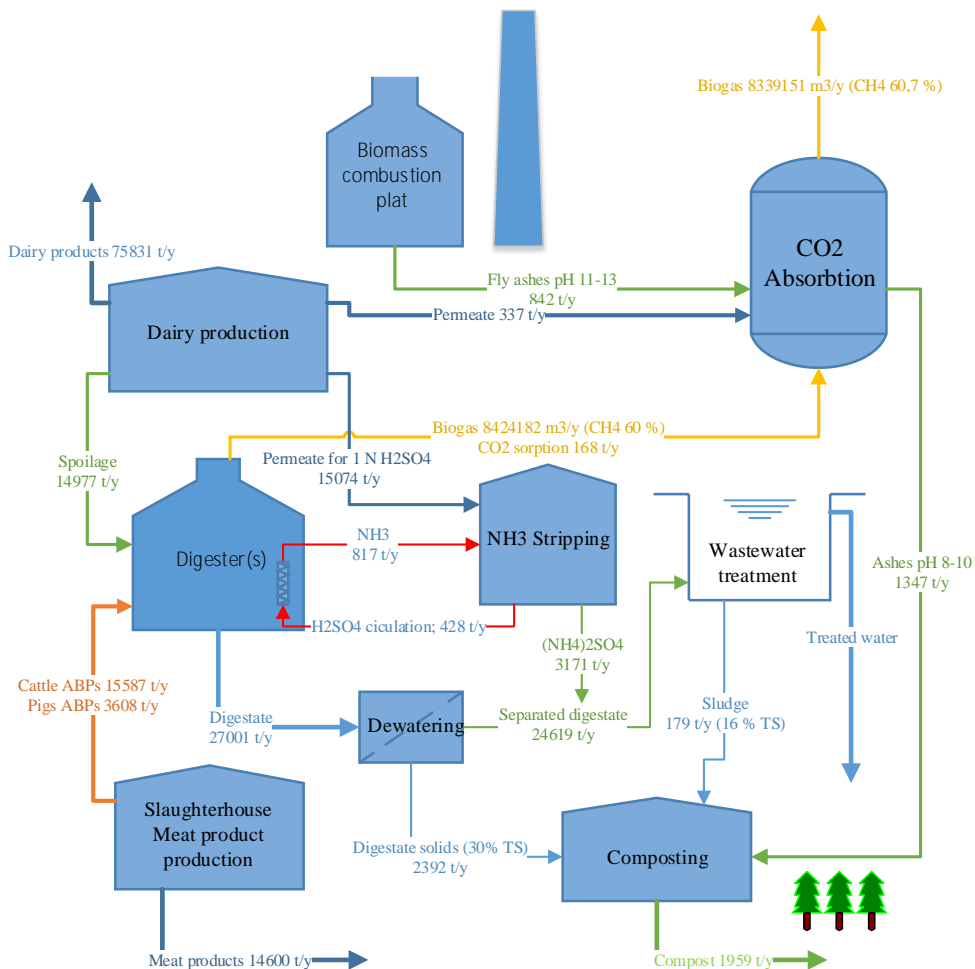


Fig. 1 Industrial Symbiosis and RECP for IBDW management in analyzed municipality

Conclusions and recommendations

While evaluating the possibilities of Integrated IBDW management at the level of Utena municipality, the composition, quantitative, and qualitative characteristics of the generated waste were analyzed; their suitability for the production of higher added value products were determined.

It was evaluated that up to 35 thousand t of IBDW is generated in analyzed municipality, incl. 19 thousand t of ABPs from slaughterhouse of meat production, up to 15 thousand t – ABSs from dairy company, other – ashes from biofuel combustion plants.

The study suggests applying the principles of Industrial Symbiosis to the optimal management of IBDW by exploiting their characteristics for the production of new products and / or energy with lower environmental impact.

Industrial Symbiosis network is proposed for IBDW management with purpose to produce new products:

Biogas (up to 84 mil. m³/year), with slightly higher CH₄ output (increased by 0.7%) due to CO₂ absorption (biofuel ash and permeate from dairy production will be used in this case);

Bio-compost (approx. 2 thousand t/year), which characterizes by high organic matter, total nitrogen (N), potassium (K), water-soluble form of N and K, neutral pH. In comparison with technical compost, produced in centralized municipal BDW management, bio-compost contained no heavy metals [7]. Bio-compost will be produced from dewatered digestate after anaerobic treatment of ABPs and ashes from biofuel (for pH normalization and increasing K, Ca, Mg). Also NH₃ stripping was used to normalize pH within anaerobic treatment and in further, during composting. It is also proposed to add green waste from the nearest sources (other food industry companies such as grain processing, wood processing companies, public areas) to the composting process.

The next step in this study would be to carry out an economic assessment of the proposed innovations for each of the analyzed companies and a life-cycle assessment, comparing the proposed methods of BDW management with existing ones.

References

1. Afazeli H., Jafari A., Rafiee S., Nosrati M. An investigation of biogas production potential from livestock and slaughterhouse wastes // *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 2014. Vol.34, pp. 380–386.
2. Andersson J., Nordberg A. Biogas Upgrading Using Ash from Combustion of Wood Fuels: Laboratory Experiments / J. Andersson, A. Nordberg, 2017. P. - 38.
3. Cuetos M.J., Gómez X., Otero M., Morán A. Anaerobic digestion of solid slaughterhouse waste (SHW) at laboratory scale: Influence of co-digestion with the organic fraction of municipal solid waste (OFMSW) // *Biochemical Engineering Journal*. 2008. 1 (40), pp. 99–106.
4. Garcia-González M.C., Vanotti M.B. Recovery of ammonia from swine manure using gas-permeable membranes: Effect of waste strength and pH // *Waste Management*. 2015. Vo. 38, pp. 455–461.
5. Hejnfelt A., Angelidaki I. Anaerobic digestion of slaughterhouse by-products // *Biomass and Bioenergy*. 2009. 8 (33), pp. 1046–1054.
6. Kliopova I., Baranauskaitė-Fedorova I., Malinauskienė M., Staniškis J.K. Possibilities of increasing resource efficiency in nitrogen fertilizer production // *Clean technologies and environmental policy*. 2016. 3 (18), pp. 901–914.
7. Kliopova I., Staniškis J.K., Stunženas E., Jurovickaja E. Bio-nutrient recycling with a novel integrated biodegradable waste management system for catering companies // *Journal of Cleaner Production*. 2019. Vol. 209, pp. 116–125.
8. Lee J., Koo T., Han G., Shin S.G., Hwang S. Anaerobic digestion of cattle offal: protein and lipid-rich substrate degradation and population dynamics of acidogens and methanogens // *Bioprocess and Biosystems Engineering*. 2015. 12 (38), pp. 2349–2360.
9. Moukazi I., Pellerá F.-M., Gidarakos E. Slaughterhouse by-products treatment using anaerobic digestion // *Waste Management*. 2018. Vol. 71, pp. 652–662.
10. Pastircakova K. Determination of trace metal concentrations in ashes from various biomass materials // *Energy Education Science and Technology*. 2004. Vol. 13, pp. 97–104.
11. Rodrigues R.P., Rodrigues D.P., Klepacz-Smolka A., Martins R.C., Quina M.J. Comparative analysis of methods and models for predicting biochemical methane potential of various organic substrates // *Science of The Total Environment*. 2019. Vol. 649, pp. 1599–1608.
12. Sannik U., Lepasalu L., Soidla R., Pöldvere A., Saar R., Tänavots A., Poikalainen V. Calculation model for the assessment of animal by-product resources in Estonian meat industry // *Agronomy Research*. 2015. 4 (13); pp. 1053–1063.
13. Staniškis J.K., Kliopova I., Miliūtė-Plepienė J., Kruopienė J., Varžinskas V. Sustainable waste management / J.K. Staniškis, I. Kliopova, J. Miliūtė-Plepienė, J. Kruopienė, V. Varžinskas, Kaunas, 2017. P. - 350.
14. Stunženas E., Kliopova I. Optimizing municipal biodegradable waste management system to increase biogas output and nutrient recovery: a case study in Lithuania // *Energy Procedia*. 2018. Vol. 147, pp. 641–648.

15. Sullivan K., Thomas S., Rosano M. Using industrial ecology and strategic management concepts to pursue the Sustainable Development Goals // *Journal of Cleaner Production*. 2018. Vol. 174, pp. 237–246.
16. Szilagyi A., Mocan M. Scaling up Resource Efficiency and Cleaner Production for an Sustainable Industrial Development // *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. 2018. Vol. 238, pp. 466–474.
17. Reference Map: Meat Processing By-Products Without Wash Water via Anaerobic Digestion Energy Opportunities Anaerobic Digestion: Meat Processing. URL: http://www.unidorc.org/pdf/UNIDO_Kerala_WM_.

666.973

• •
(rushdiahmad@mail.ru)

• •
(vladim-bel@yandex.ru)

(170026, - . . . , 22)

() ,

376 ²/ ,

D600 / ³

28 180

[1, 2].

40 %

: 36 %

[3].

2–3.5 / .

[4],

[5].

[6].

[7].

) [8], , , : . [9]

; ; ;
 , 2-4 , ,
 28 48 % ,
 [9].
 -3 1.0 0.25 % / , 0.27 % ,
 , , [10].

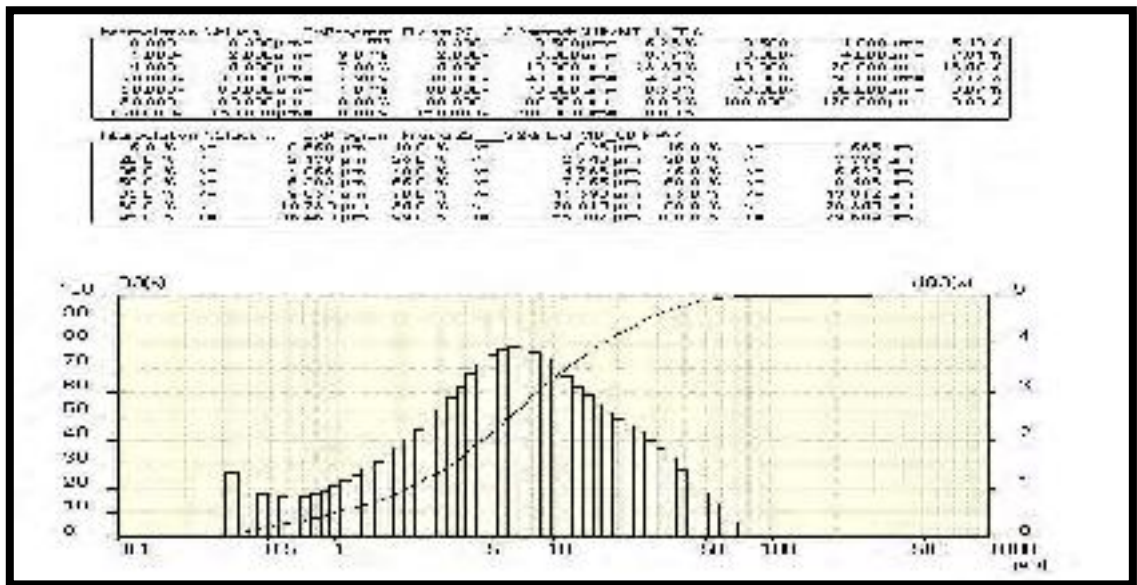
I 42.5 , -1 () ,
 NaOH.

2 200 / ³. 376 ²/₃ ;
 Quanta 200 Apollo 40
 SiO₂ 68.33 % . 1,

1.

	CO ₂	Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	SO ₃	Cl ₂ O	K ₂ O	CaO	Fe ₂ O ₃
, %	4.63	3.82	8.87	2.83	68.33	1.09	1.37	1.66	3.82	3.58

0,4-75 . 1.



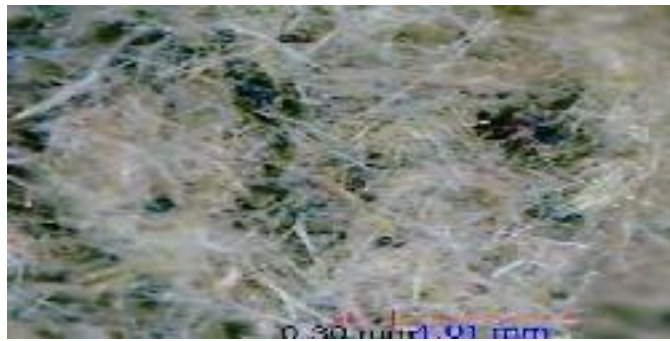
. 1.

()

50-70

4-6 (. 2).

SiO₂ (52,67 %), CaO (13,91 %), Al₂O₃ (12,14 %), MgO (9,06 %), Fe₂O₃ (6,87 %).

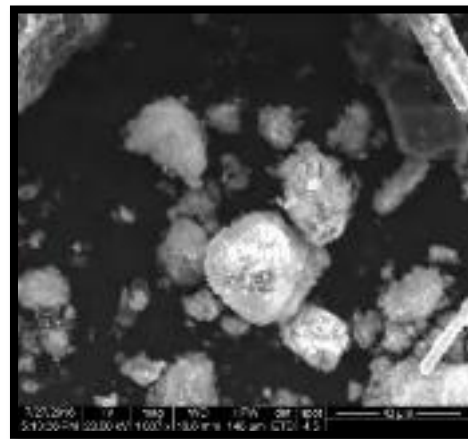
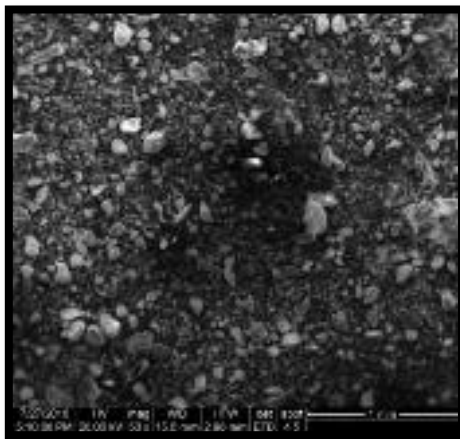


. 2.

	CO ₂	Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	SO ₃	K ₂ O	CaO	TiO ₂	Fe ₂ O ₃
, %	1.45	1.58	9.06	12.14	52.67	0.65	0.57	13.91	1.10	6.87

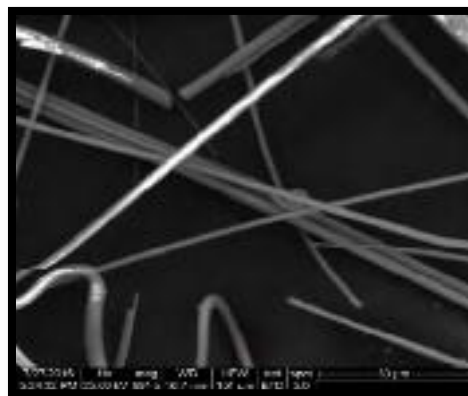
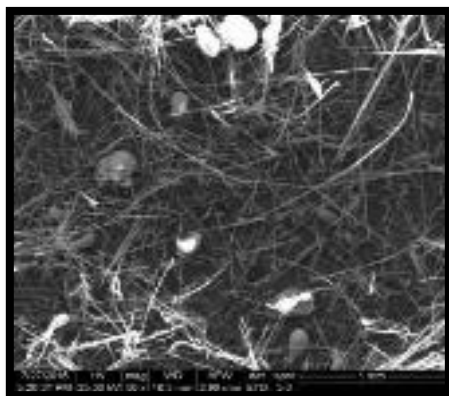
Quanta 200
100 000

(. 3, 4).
(EDAX).



. 3.

: - 50X; - 1 000X



. 4.

: - 50X; - 1 000X

Quanta 200.

310.3-76.

(Controls, 30744-2001 «

MicroSizer 201.

(;)

23789.

15-20

12730.0

12730.2-78

(18105-2010 «

18105-2012 « 70 70 70, 40 40 160 100 100 100

10060-2012 «

7076-87.

- 4 100

40 40 160

10180-78.

0-6 %.

5

150-180 /

50°

10 10 10

(2

28-

30).

7

.3

1 3

()

D600.

3.

1 3

()

D600

-	/ 3	/ 3	Al- / 3	NaOH (), / 3	CaCl ₂ (), / 3	/ 3
1	240	240	550	2.40	1.20	312

0 6 %.

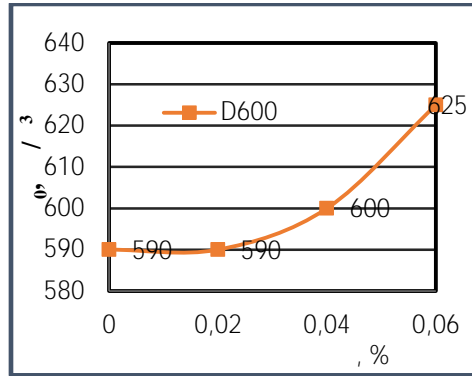
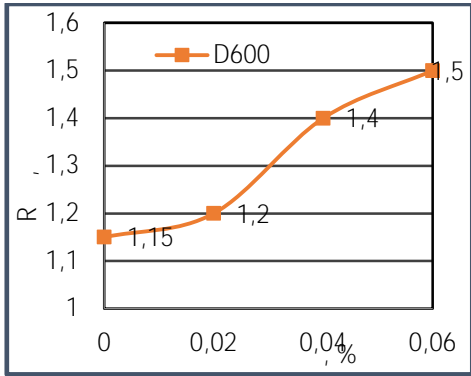
0 4 %

(.4, .5).

4-6 %

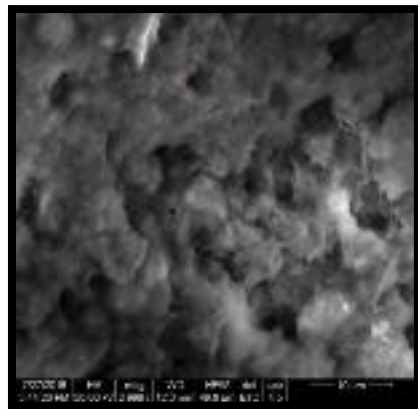
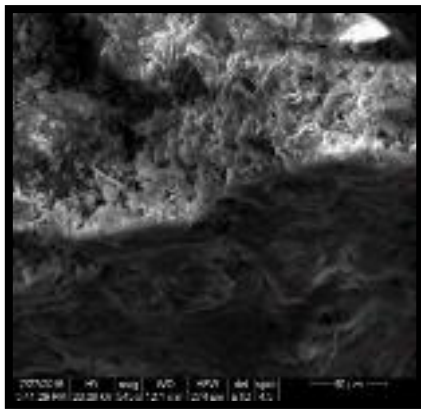
4. -

-	%	-	« - »	- %	R , 7	R , 28	- / 3	-
1	0	11	+9	41	1.15	1.35	590	3.87
2	2	12	+6	38	1.20	1.40	590	4.02
3	4	14	+3	40	1.40	1.58	600	4.30
4	6	14	-3	42	1.50	1.75	625	4.60



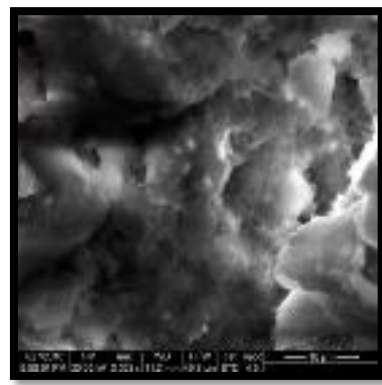
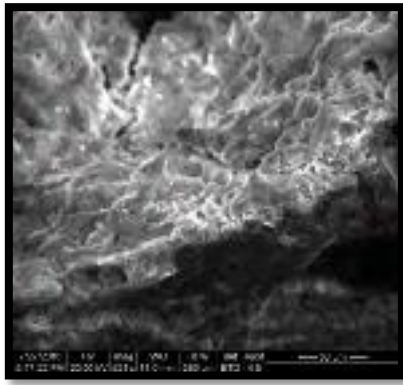
.5. -

(.6).
) ,
 4 %)
 (.8).
 ,
 28 3
 ,
 (1: + +AL+ , 0 %
 2 (+ +AL+ , 2 %
 (.7).
 (+ +AL+ ,



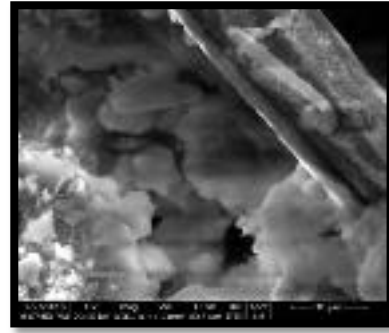
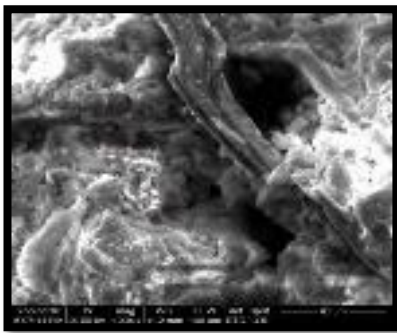
.6.

: - 500X; - 3 000X



.7.

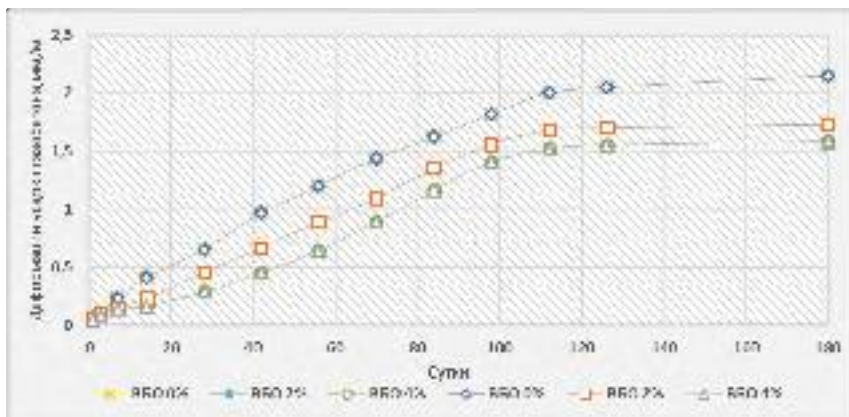
: - 500X; - 3 000X



.8.

: - 500X; - 3 000X

180 30 % , 600 / ³ . -
 24544-81 40 40 160 -
 3 -
 0,002 . - t =
 (20 ± 2)° . (60 ± 5) % .
 .9. 4 % , 30 % 180)
 1 3, 2 2 % -
 21.73 % .



.9.

28 180 , -
 (1,585 / 180) 3,
 4% 30% 2
 1 2 % 21,73%.

1. // -
 2. . 2015. 3. . 3-6. // -25 -
 . 2014. 6. . 4-6.
 3. // . 2015. 5. . 76-78. -
 4. // -
 5. . 3. 2012. . 30-31. // -
 6. 2013. . 79-80. // 8.
 6. Yang Lin, Yan Yun, Hu Zhihua. Utilization of phosphogypsum for the preparation of non-autoclaved aerated concrete / Construction and Building Materials. Volume 44, July 2013. P. 600-606.
 7. Piasta Wojciech, Sikora Hubert. Effect of air entrainment on shrinkage of blended cements concretes / Construction and Building Materials 99 (2015) P. 298-307.
 8. // . 2. 2015. . 34-37. -
 9. // -
 10. . 2016. 5. // -
- . 2013. 1. 2013. . 96-97. // -

72.01
 67.13.51:

„
 , *katya-antonova-1997@inbox.ru*

„
 , *gsiad@mail.tambov.ru*

„
 , ., *gsiad@mail.tambov.ru*

« »,
 « »

2019 60,6
 - 1,4 2020 - 1,3 , 2021
 -

3.

[1],

20

[2].

()

()

0,5²

30

[2].

/				
		2016	2017	2018
1	, ³	139745	133855	130770
2	,	3224,89	3420,72	1197,48
3	,	41513	38170	22037
4		645	835	610

1. 50597-2017.
 2. //
 3. „- : - . ., 2016. - . 155-159.
 4. 2017.- . 315-319.
 5. « », 2018. 2(2).- . 53-56.
 6. , 2019.- . 66-69.
 7. „, 2018.- . 284-288.
- 115-121. // Academia. . . ., 2019. 1. - .

691.5
67.09.33:

• „
,
(398055,
, 30, e-mail: LNSP-48@mail.ru).

• „
(398055, . . . , 30,
e-mail: aleksej_pankov222@mail.ru).

• „
(398055, . . . , 30, e-mail: LNSP-48@mail.ru).

« »

30

42 844 .

1180, I, II, III,

« ».

« [1]. »

20-30

(15-20)

20-30-



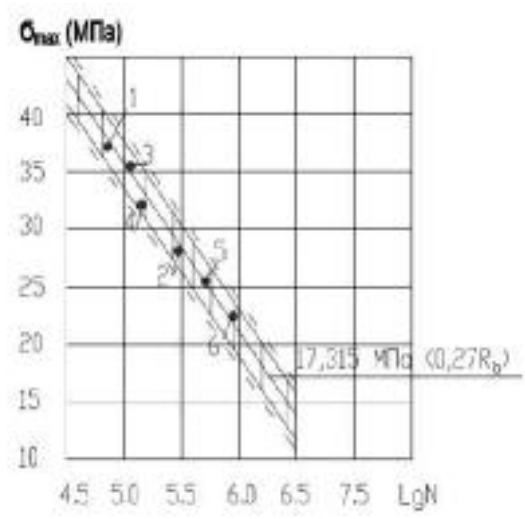
.1



.2

(/ .)

(/ .)



3 -

max/R_b-LgN



.4



.5

1. . . . -2011. - 180 . -
 2. . . . / -
 3. 2007. . 516 . . . / -
 4. -2003. - 156 . -
 5. . . . -1979. / . -1977. -236 . -
 6. A.C. / . . . ,
 7. . . . - ,1988. /
 8. -1991. -267 . -
 9. 1984. -144 . -
 10. . . . -2010. - 5. - .66-67. / -
 11. . 3-18. . - . () . -653. -1981. -
 12. . . . 1969. - .5-16. . - . 258. -
- () . - .314. -1971. - .124-128.

636.084.7
68.85.39:

. . . . « . . . » , serg666_65@mail.ru

. . . . , repin.1995@mail.ru

. . . . , ya.pav.1981@ya.ru

. . . . , pav1981@bk.ru

« . . . » ,

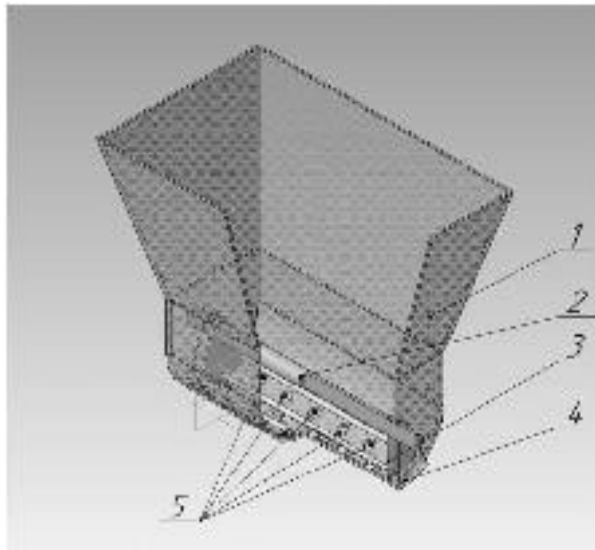
:

: , .

[1-4].

[1-4].

[2-6], 1, 2, 3, 4, 5, (1).
 (5, 1, 3, 4, 5).
 1, 5, 3, 4, 5



1- ; 2- ; 3- ; 4- ; 5-

1. ... : ... 4- / -
2. ... (...) .- .446-449 . 2017. - : ... 2 [...] : ... / . . - [...] . — , 2015. — 127 с. — 978-5-8265-1482-5. — : <http://www.iprbookshop.ru/64117.html>
3. ... 4 . 110301, 110302, 110304 / . . . - , . . . , 2007. — 24 .
4. ... 1. [...] : ... « ... », ... [...] . — , 2015. — 136 с. — 978-5-8265-1388-0. — : <http://www.iprbookshop.ru/64116.html>
5. ... (...) : 09.01.03.02/ ; . . . , 2006. - . : - . . . 15070.5074001713.06.8.001.6. - . 15-06.1
6. ... / . . . , . . . , . . . , 2009. — 260 . — 400 .

629.35
55.43.35:

...
, *viskovnn@gmail.com*

...
, *xhb@live.ru*

« ... »
« ... »

(...),

1950-
 0 25°
 ThermoKing, Carrier,
 ATP Europe.

(. 3)

R-12.

-10

+10°

12-24

[3].



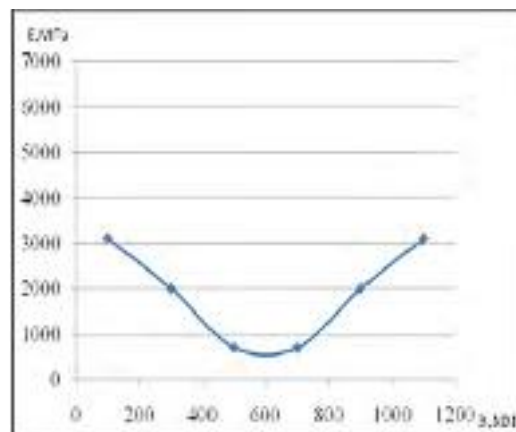
1.



2.

80 8 80-100 9%.

10 16 1000*200 6 ± 5 ;



.1.

[1]

$$E = \frac{L_1^3 F}{4bh^3 y}, \quad (1)$$

: L_1 - ; b - ; h - ; y - ; F -

.1

1. 10635-88. .- . 1990-01-01.- .: - , 2011.- 9 .

656.13
73.31.17:

. . . , *gammy-87@mail.ru*

« » ,
« » »

30%

[3]

$M \quad 525 \quad B$

()

()

10%

$$M \quad M \cdot \frac{100}{a \quad 1,75b \quad 1,25c}$$

,b, -

(1).

(2). [2]

2-

3-

4.

(2000) [1]

$S \quad S_o \quad N \quad f_w \quad f_{HV} \quad f_g \quad f_p \quad f_{bb} \quad f_a \quad f_{LU} \quad f_{LT} \quad f_{RT} \quad f_{Lpb} \quad f_{Rpb}$

S_o -

N -

f_w -

f_{HV} -

f_g -

f_p -

f_{bb} -

f_a -

f_{LU} -

f_{LT} -

f_{RT} -

f_{Lpb} -

f_{Rpb} -

(,).

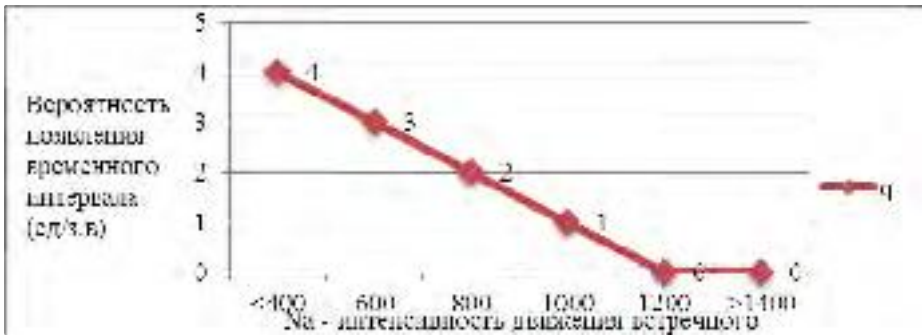
(2000)

(f_{RL}).

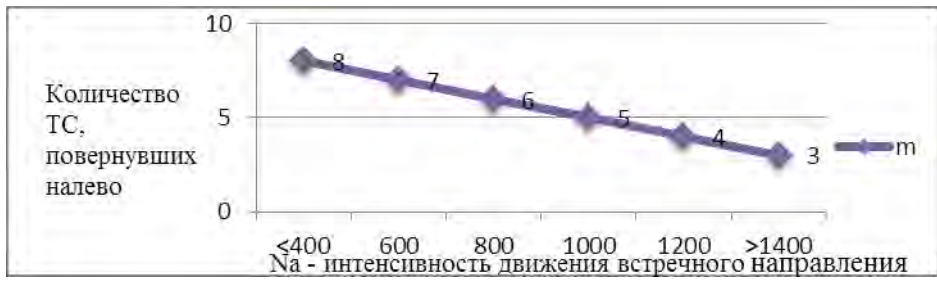
f_{LT} (,)

f_{LT}

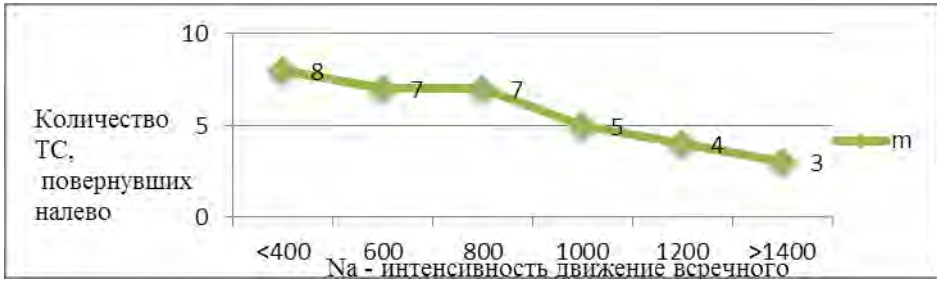
f_{RL}



1.

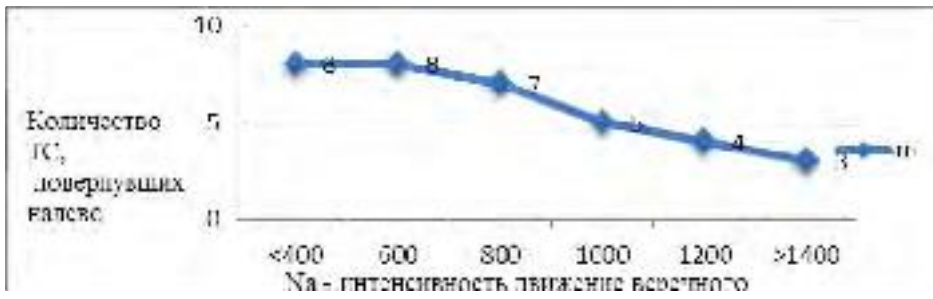


2.



3.

2-



4 -

3 -

1. Highway Capacity Manual. // TRB, Washington, DC, 2000. – 1134 p.

2. // / -
 XI -
 -
 2018. . 222-224. : 2- . / : -
 3. : :
 , 2005.- 256 .

629.3.027

73.31.41:

.
 , dmitry.doroshin2015@yandex.ru

.
 , xhb@live.ru

7051-81

[5].

[3].

[8].

. 1.

1, 2 3, -
4 5, -
6 7. 8. 9. c
220 . . .

[8].

()

[4].

[1].

[2].

F.

[2].

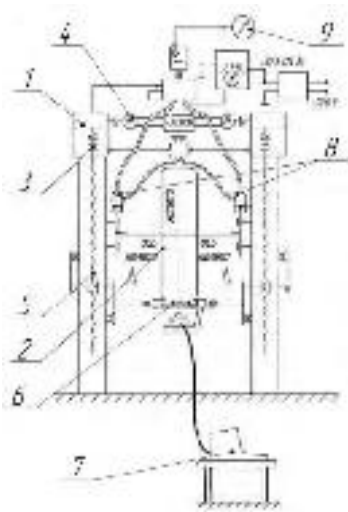
TireScan™[7]. (. 2)

TireScan™

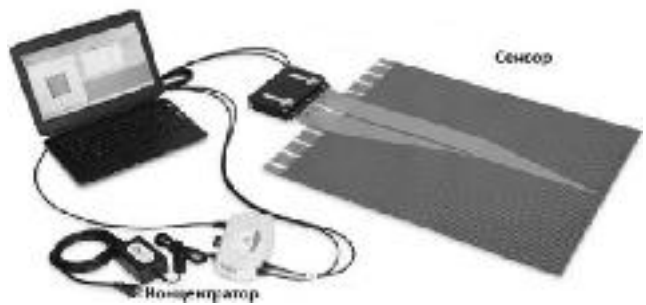
TireScan™
Goodyear, Michelin, Bridgestone, Pirelli

[7].

"Photoshop" " 3D".



1 -



2

TireScan™

1. . . 1124195 1 , G 01 17/02. -
2. . . 1677569 1 , G 01 17/02. -
 (CCC). - 3626537/27-11; . 22.07.83; . 15.11.84, . 42.-7 . . -
3. . . 275495 1 , G 01n. -
 (CCC). - 4692105/11; . 15.05.89; . 15.09.91, . 34.-3 . . -
4. . . - 1267214/23-5; . 29.08.68; . 30.07.70, . 22.-1 . -
 // " - 2016, 72.- . 143-150 -
5. 7057-81. - 1981.- 19 -
6. . 2384830 , G 01 17/02. -
 " - 2008113884/11; . 08.04.2008; . 20.10.2009, . 8.-7 . . -
7. TireScan™ [: http://pribory-si.ru/catalog/0507-01/6821/, -
8. // " - 2013, 2(5). - . 108-110 -

629.3.027
73.31.41:

, dmitry.doroshin2015@yandex.ru

, xhb@live.ru

« »,
« »

5 15%
15%, 7% [1].


()

).







« »

. 1 [2].

1.

		()
--	---	-----

		
		;
		;
		;
		;
()		;

		
		
()		
		;
		,
		

1,

[4],

[3, 5].

1. , 1963. - 338 .
 2. « »: , 2002. - 496 . - 2-
 3. // : , :
 - 4- " " " - , -
 4. , 2017. - . 465-467. 001-04 (. 21
 5. 2004 . N -9-) . - 2004. - 45 . : / -
2016. -241 .

631.331
68.85.19

., *kapustinvp.prof@yandex.ru*

., *lentiayka1@mailru*

., *pav1981@bk.ru*

« " " »,

:

2].

80%

95 % [1,

15-20

2020 [1,2]

1,6-1,7

1,9-2

1,

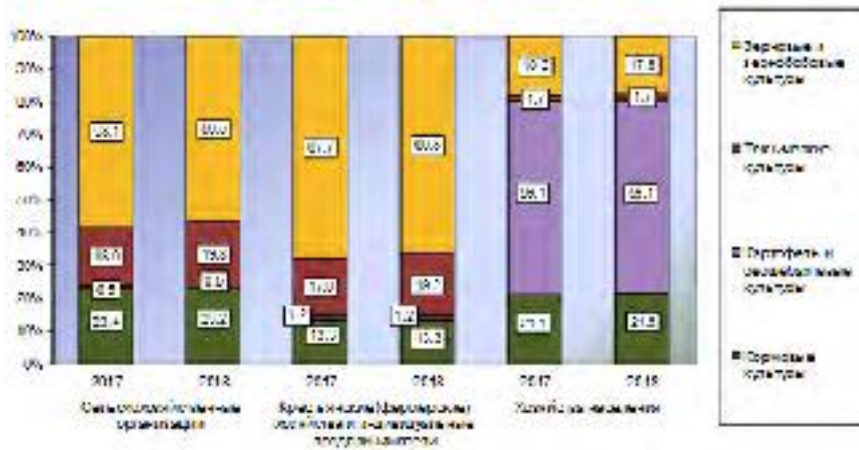
2 [3].

1.

1 -

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	46,7	47,6	43,2	43,6	44,5	45,8	46,2	46,6	47,0	47,7
	7,6	7,8	6,9	7,3	7,4	7,8	7,6	8,1	8,2	8,2
	0,9	1	0,8	0,9	0,9	1	1	1,1	1,0	1,1

СТРУКТУРА ПЛОЩАДЕЙ ПОСЕВОВ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ВИДАМ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР (в процентах от общей посевной площади)



1 -

2 -

/

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
	22,7	18,3	22,4	18,3	22,0	24,1	23,7	26,2	29,2	25,4
	23,2	19,1	22,6	17,7	22,3	25,0	23,9	26,8	31,2	27,2
	20,7	11,9	19,5	15,0	18,9	17,7	16,7	20,3	21,7	20,0
	23,1	16,8	22,0	18,2	19,2	22,7	21,3	22,1	26,2	21,6
	17,9	14,4	18,2	14,1	16,4	17,1	16,0	17,3	19,6	17,3
	35,3	30,0	43,4	42,4	50,1	43,6	49,3	55,1	49,0	48,1
	10,0	7,8	13,9	9,9	11,8	12,3	12,9	15,4	13,4	11,6
	9,0	5,9	9,5	7,7	9,2	9,3	9,5	10,6	10,2	9,5
	51,4	52,8	50,9	54,9	49,5	53,6	55,8	53,0	53,1	57,6
	27,2	17,6	23,5	20,8	24,1	26,4	23,1	27,8	29,1	27,0
	16,5	13,9	16,7	12,9	12,1	14,6	15,9	17,5	20,1	13,0

4-



a)



б)

(),

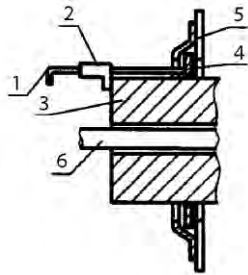
2 - ; 3 - ; 4 -



а)



б)



1 - ; 2 - ;
3 - ; 4 - ;
5 -
; 6 -

-3,6



)

)

10 ... 12%,

5 ... 10% [6].

15%,

1. URL <https://moluch.ru/archive/103/23568/> (: 10.05.2019).
2. URL <https://base.garant.ru/12172719/> (20.04.2019)
3. URL http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/enterprise/economy/# (: 20.04.2019).
4. « », 2008. — 60 . 38
5. , 2010. — 196 . — 100 . / . .
6. , 1983. — 8. — . 3-4. //

692.415

75.29.31:

, *gsiad@mail.tambov.ru*

, *alex_tmb@inbox.ru*

, *gsiad@mail.tambov.ru*

”

”

[1, 2).

[3].

1-447 -34.

1-447

"AIV" ()

(EPDM

1-447

34

4

81-33.2004

2017 .
0,9,

1

0,85

-5536/06

4.5.12.

2

18.11.2004 .1.

8.7.1 (09.02.2017 . 81/),
 - =1,15, =1,25, . =1,25).
 1-447 -34
 :
 () 2019 . ;
 1 2 (1 2) ;
 2019 . ;
 2019 . ;
 1-447 -34 1.
 , , 1 2 -
 , (EPDM) ()
 1 2 140,69 . [4].
 (AIV-
 1 2)
 , 65%
 1-447 -34 2.
 870 2 ,
 , () .
 (168,3 . .).
 1-447 -34 3.





2 –

1-447 -34



3 –

1-447 -34

1. ... // ... 2012.
11. ...44-46.
2. ... : 05.02.22 / ...
- ... , 2017. – 23 .
3. ... // ... 2015. 7. ...60-63.
4. ... : 2016. - 50 .

$$=62/31=2 \quad \cdot / ^2$$

$$=206.8/31=6,7 \quad \cdot / ^2$$

$$W = 265 \cdot 2 = 530 \quad \cdot$$

$$W = 265 \cdot 6,7 = 1776 \quad \cdot$$

$$W = 3170/365 = 8,68 \quad \cdot$$

$$N = 8,68/0,53 = 16,4$$

$$N = 8,68/1,776 = 4,9$$

20 %.

20 %

$$N = 16,4 \cdot 1,2 = 19,68, \quad N = 20$$

$$N = 4,9 \cdot 1,2 = 5,88, \quad N = 6$$

103,5 \cdot).

$$=103,5/30=3,45$$

$$W = 265 \cdot 3,45 = 914,25 \quad \cdot$$

$$N = 8,68 \cdot 1,2/0,914 = 11,4, \quad N = 12$$

12

$$N = 8,68/(2,88 \cdot 0,7) = 4$$

CHALLENGER A12-240.

$$8,68 \quad \cdot, \quad 25 \% \quad \cdot$$

$$8,68 \cdot 25\% = 11 \quad \cdot$$

1,2 \quad \cdot,

2

8,56 \quad \cdot

$$I = 8,56 \cdot 12 = 102,72$$

Sun Star SS-80C MPPT

80 \quad \cdot

1.

9

10,71

3,5 \quad \cdot \quad 1 \quad \cdot \quad \cdot

$$10710 \cdot 3,5 = 37485 \quad \cdot$$

1 -

	13,3	12	159,6
	29,4	4	117,6
	94,5	2	189
	63,1	2	126,2
			592,4

$$592,4/37,485=15,8$$

592,4

16

$$\frac{160-170}{20-30} = \frac{\dots}{\dots}$$

[3].

$$=20,6/31=0,67$$

$$=167,7/31=5,4$$

$$W = 265 \cdot 0,67 = 177,55$$

$$W = 265 \cdot 5,4 = 1431$$

$$W = 4660/365 = 12,78$$

$$N = 12,78/0,178 = 71,8$$

$$N = 12,78/1,431 = 8,9$$

20 %.

20 %

$$N = 71,8 \cdot 1,2 = 86,16, \quad N = 87$$

$$N = 8,9 \cdot 1,2 = 10,68, \quad N = 11$$

104,6

$$=104,6/30=3,5$$

$$W = 265 \cdot 3,5 = 927,5$$

$$N = 12,78 \cdot 1,2/0,928 = 16,5, \quad N = 17$$

17

$$N = 12,78 / (2,880,7) = 7$$

CHALLENGER A12-240.

$$12,78 \cdot 25\% = 3,195$$
$$12,78 - 1,25 = 11,53$$

1,8

2

$$I = 8,5617 = 145,52$$

Sun Star SS-80C MPPT

80

	-	-	,
	13,3	17	226,1
	29,4	7	205,8
	94,5	2	189
	63,1	2	126,2
			747,1

7

8,33

3,5 . 1 :

$$83303,5 = 29\ 155$$

$$747,1 / 29,15 = 25,6$$

747,1

25

20

12

-
-
-

154,7

9.8

1.

2.

3.

28.

, 2008. - 317 .

/

. 2016. 4(36). . 38-45.

3.

1 - 6.

, 1990. - 362 .

()

« »

., Korchagina121@mail.ru

., Kuznetsov_Vladislav_Andreevich@mail.ru

« »

« »

, « »

" -

" "

[2].

[5].

« »:

-
-
-
-
-
-

«Dream House»

489,28² 2018

2020

«James Larkin Technologies»

«Dream House»

« »

[1].

1.

2.

3.

(),

«Green Design»:

1.

2.

[3].

[11].

«Dream House»

«Dream House»

«ISOVER»

[10].

ISOROC,

(60 / 3)

200 . ISOROC

(1100 – 1400 / 3),

(0,03 / (· ·)).

IV

1,15

/(· °).

),

— 50

— (

– 50

[6].

()

()

()

()

()

«Dream House»,

Blower Door. Blower Door – (,) –

1,1.

31167-2009 «

(4),

50

(3)

«Dream House»

[7].

« »

()

[4].

- 2-3
- [8].
- [9].
1. 2- , . - :
 2. , . . « » /
 3. , . . - - : - , 2012.-123 .
 4. II « » . . : , 2012. . 180-181
 5. // - -
 6. // : 2012. - 75 .
 7. 31167-2009 « , 2010 . - 440 .
 8. 54964-2012 " " .
 9. 2.35.4, 2011, . : « », «
 10. » , 2011. 31-105-2002 «
 11. 2.35.4 - 2011. « » . : - . - :
- « » , 2011-74 .

624.059
67.13.51:

„
., gsiad@mail.tambov.ru

„
, ais-199@mail.ru

«
»
«
»

19- 20-

50%.

40-50%
55-60%.

(. . . , 116, . . .)
(. . . , 1, . . .).

19-

[1].

III

II

[2],

19-

1:3,

12 25

3,0

16

19-

[3],

7-9

25 22(h)

[4,5],

12

10-12

19-

1. ... / ... // ... « ... » .2017. .3-8.
2. ... // 4- ... / ... // .2017. .403-407.
3. ... I./ ... // .1910. .207.
4. ... // .1984. .160.
5. ... / ... // ... « ... » .2017.

69.059.25
75.29.31:

... „
... , .., *sascha_68@rambler.ru*

... „
... , *konstantinivanov1995@yandex.ru*

« ... »
« ... »

80%

38%

5- 9- 2,3 . 2,
90 1-464 [1].

() ().

;

;

;

,

() [2].



.1-

()

[3].

[4]:

(.1);

(.1).

69.059.25
75.29.31:

„
», *sascha_68@rambler.ru*

„
», *konstantinivanov1995@yandex.ru*

«
»

1950-
»

31.06.1957 [1].

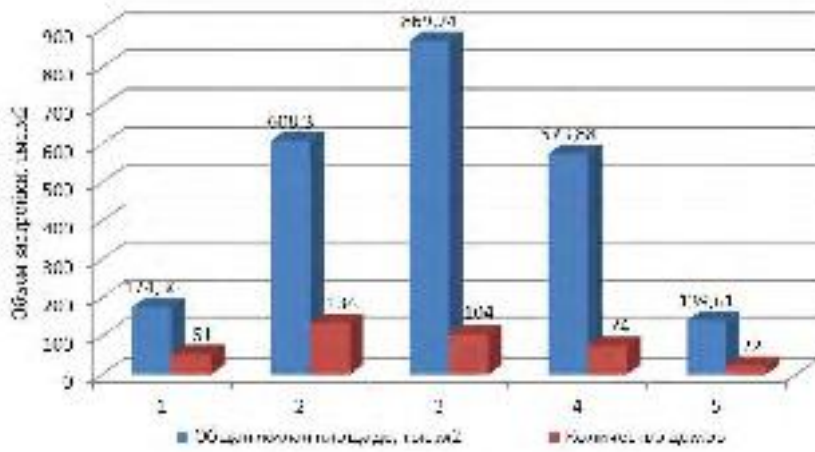
931 «

6,1 .²

3,17 .²
2,3 .²;

[3]. 52%
38%

80- (.1).



.1.
1- 1970 ; 2- 1971-1980 ; 3- 1981-1990 ;
4- 1991-2000 ; 5- 2001 .

(.2) 90 (.3).
90—

: 1-464

120, 160

60

300

120



.2.



1-464 .



.3.



90 .

1-464 – 5-

/ / , 100 300 .
 120 . 90 ,
 50 [2], , 1-464 90 , 25

(80-90%)



.4.

() ()



a)

b)

b)

.5.

:)
;)

;

)

:

;

-

,

,

-

..;

,

-

;

,

;

-

-

,

-

,

-

.

,

,

-

,

,

-

,

,

-

,

.

:

-

-

1. 931 « » 31.06.1957 .
2. N 859 " " 14.05.1991
3. []: <http://kapremont68.ru>;

69.059.25
75.29.31:

60-

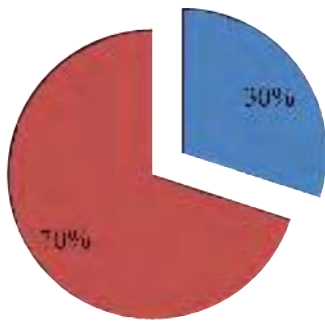
., . . , . . , *sascha_68@rambler.ru*

, *miss.sava2011@yandex.ru*

« » ,
« »

« ë » - 1950- 1980- . -
, « [1]. -

», . . . 6,1 . 2 -
[4]. 30% . . . -
(4-5) (.1). -



. 1- . . .

. . . 80%., -
, . . . 100 150 . -
() , -

. . . () , , -
, () , , -
60- , - . [2].

1-447.



.2 –

1-447 .

1-447 —

1950-

. 1-447 —

1950-

1960- ,

« »,

1970- [2].

2

8

4-

220

— 80 ;

60-

2,48 . [2].

.166 [5]

- ;
-
, , ()
, -
, -
,
,
.

1. 1871 4 1955 «
2. » 1-447 []: [https://ru.wikipedia.org/wiki/1-447_\(...\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/1-447_(...)).
3. . . . 4, 2012 .
4. []: <http://kapremont68.ru>.
5. " 29.12.2004 N 188- (. 15.04.2019).

691.1
67.03.05

„
., *sascha_68@rambler.ru*

„
, *filin.alexey2014@yandex.ru*

«
« »

105-70 95-70°C.

□.

() -

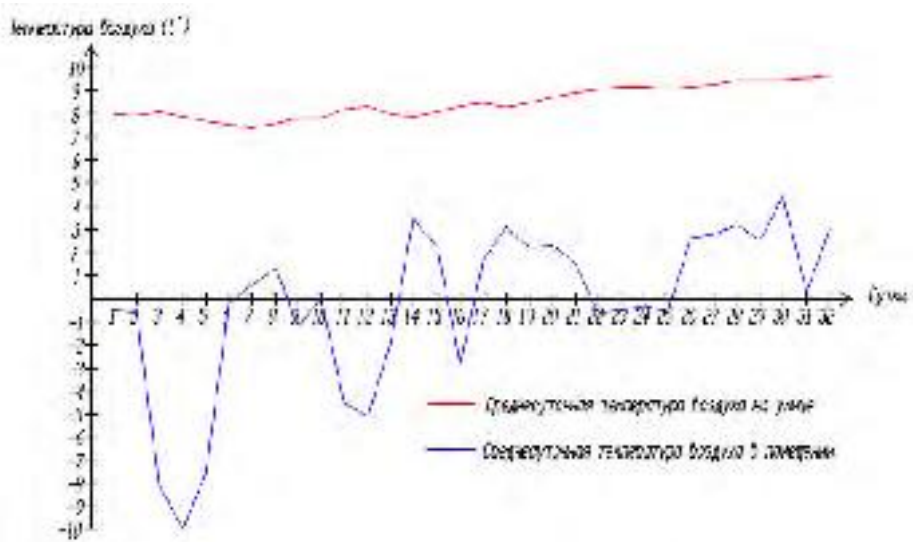
[1]

+5° , - 60%.

15-17° .

8° .

(. 3),



3 -

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.

+5°

60%)

- ;
 - , , , -

1. 27 2003 . N 170 «
 » []: - :
<http://base.garant.ru/12132859/>.
2. 53 – 86() / . – :
 , 1988.

625.7
 73.31.11:

« »

• ”
 , *gsiad@mail.tambov.ru*

• ”
 « » *,dgd06@inbox.ru*

• ”
 « » *,dgd06@inbox.ru*

« »
 « »

« »

, - . 1
 , 1000 , 2%.
 1 -

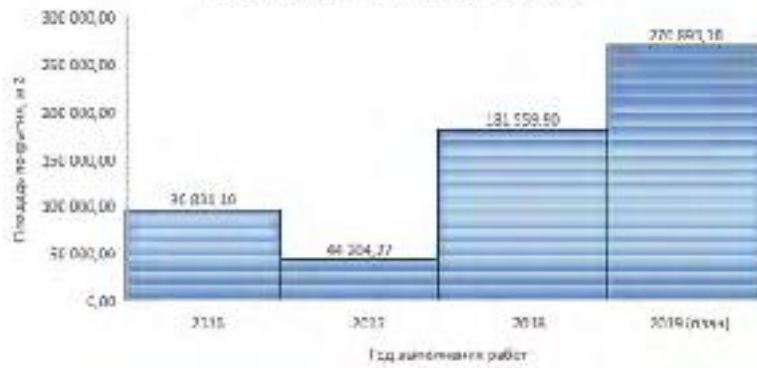
	2017	2018	2019
	./1000 ,	391,3	394,2	406,2

- , -
 - , -
 - , -
 -) (, [1-3].

70 – 80-
 48%.
 10 .

[4-12].

Выполнение работ по ремонту автомобильных дорог, м2



1 -

2019

2009

650

13016²

2017

(8.00 18.00).

3980²

1. 42.13330.2016. 2.07.01-89*.

2. . - : , 1980.

3. 50597-2017

4. () // /

5. , 2013. - .II. - С. 7 - 11.

6. 2016 .): : 2 . .1 / - (, 7-8 2016. - .257-261.

7. " - : - . . , 2016. - . 155-159. / / " - : - . . , 2017. - . 339-343.

8. . . . / . . . , . . . : . . . 4- // -
 " : . . . , . . . : . . . 4- // -
 2017. - . 315-319. " - : - / . . .
9. . . . / . . . , . . . , . . . // -
 : . . . , . . . : . . . 5- // -
 " " - : - / . . . , 2018. -
 . 297-300.
10. . . . / . . . , . . . // -
11. « », 2018. 2(2). - . 53-56. // -
12. . . . // / . . . -
 . - : . . . , 2019. - . 66 - 69. -
 / . . . , . . . // . - : ,
 2019. - . 142 - 146.

625.7
 73.31.11:

. . . , . . . , times02@yandex.ru

. . . , gsiad@mail.tambov.ru

. . . , gsiad@mail.tambov.ru

« »
 « »

. . . -
 , - , -
 , -
 . . .) , , ,
 , -
 , -
 , -
 , -

[1].

33062-2014 «

»

(() . 2016 « »)

2.22-2016 «

»

« »,

[2]

2.22-2016 [4]

(, ,) .

-6 « - » .

-22 « » ,

-4 « » -

: -208

; -193

; -119

2,6

(, ,) ;
 , « » , « » , «TEXACO» ;
 (. .1).



1 –

;
 ;
 (. .2). « »
 [4].
 , 2019 ,
 , 29,7 . / . 20% .
 [5], -2.



2-
« . »,

;

;

;

;

1000

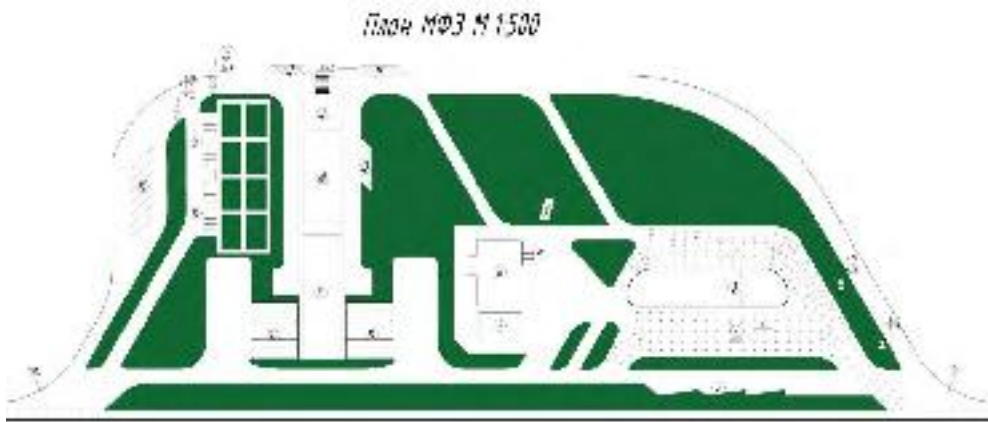
4

;

2- 1 2 2

110

;



3- « . »:

1- ; 2- ; 3- ;

4, 5- ; 6- ; 7, 8, 11, 13- ;

; 9- ; 10, 12- ;

14, 15-

(. . . 3).

1. . . . / , // . - .14. - 1(3). - 2012. - .918-922.
2. . . . / //
3. . - 3(18). - 2016. - .136-143. 33062-2014 . - .1 2015 . - .: « ».
4. 2015. - 24 . CTO ABTO OP 2.22-2016; 2016-05-16. — : " - " , 2016. — 67 .
5. 1

; 2009-10-29. — : 2009. — 8 .

69.059.25
75.29.31:

. . . . , , times02@yandex.ru

. . . . , elenanazarova626@gmail.com

« » ,
« » »

50-70 .

« » ,

« » .

15 ° .

[2].

54852-2011 [1].

60°.

(: 1-464, 111-90),

((1-447).),

().

1-464

$800 - 1000 \frac{5}{/ 3}$

().

111-90

« ».

(, . .).

35%,

4 - 5

: 27 2019

(11:00 - 12:00)

Testo 882.

- 2 ° , - 87 % ,

- 745

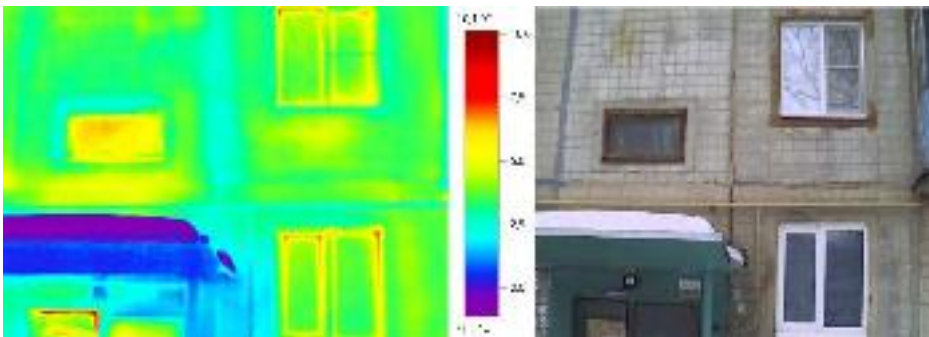
3 / .

+22 ° , 50%.

.1 - 4.

.1

1-464.



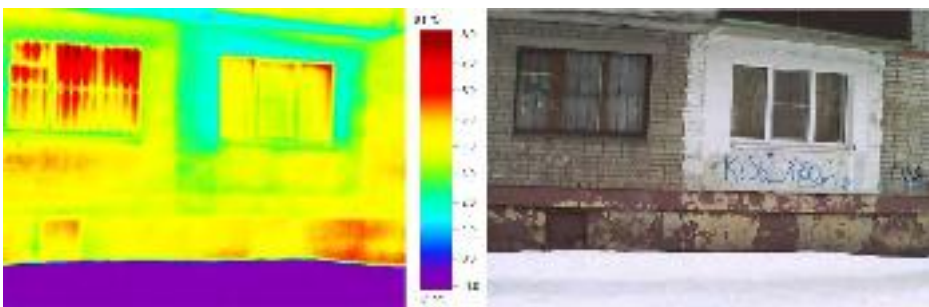
1.

1-464

1-447

510

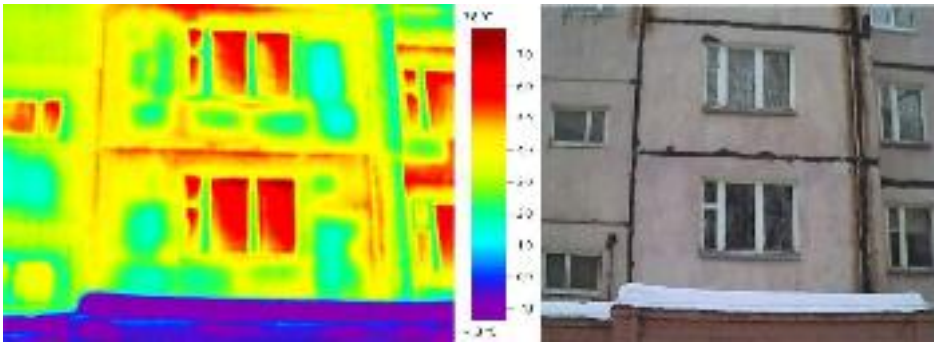
(. 2).



2.

1-447

.3

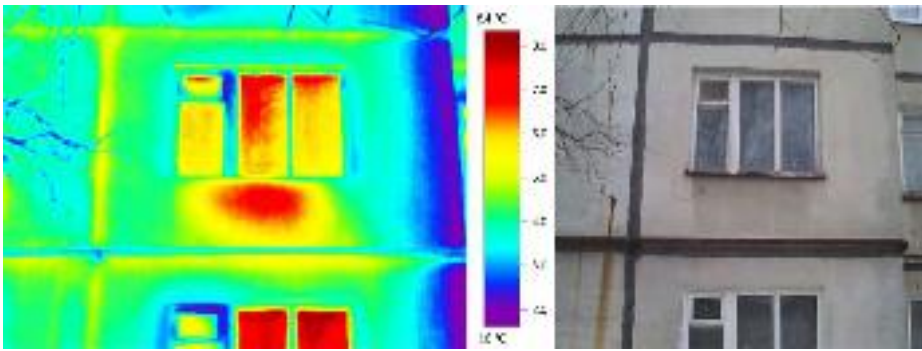


3.

111-90,

.4,

1-464.



4.

111-90

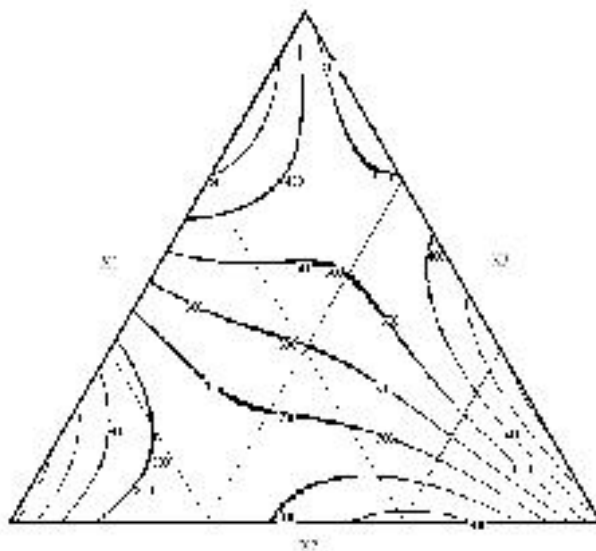
1-464

1.

				%			-
	1	2	3	0,630-0,315	0,315-0,16	0,16-0,071	
1	1	0	0	100	0	0	403,91
2	0	1	0	0	100	0	453,16
3	0	0	1	0	0	100	1136,05
4	0,333	0,667	0	33,3	66,7	0	487,83
5	0,333	0	0,667	33,3	0	66,7	733,17
6	0	0,333	0,667	0	33,3	66,7	842,15
7	0,667	0,333	0	66,7	33,3	0	203,18
8	0,667	0	0,333	66,7	0	33,3	931,81
9	0	0,667	0,333	0	66,7	33,3	307,57
10	0,333	0,333	0,333	33,3	33,3	33,3	605,46

— ;
 — 2:1;
 — 1:2.

-1. -9, -2 -



1.

1. ... , 2013. - 480 . / ... , ... -
 2. // ... : « ... , ... ,
 3. -2006, 9 .54 / ... , ... -
- 2012, 1 .22-31 //

4. ... // Academia. -
5. -2015.- 1.-С.93-102 // ... , ... -
- ... -2013, 3 .56-61

728
67.25.23:

., dmitrypanikhin@gmail.com

., times02@yandex.ru

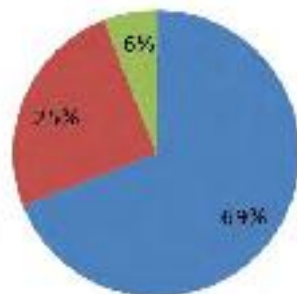
« »
« »

[1].

350–400 ... 50–
10% ... « »
1950 . 1969 .—
— 6 % (.1).

4- , 5-
69 %,

— 25 %,



■ Кирпичные дома
■ Деревянные дома
■ Блочные дома

1 –

1950 1969 .

.1.1.

2-4

1.1 –

	II- .10-58 « » [2]	II- .1-62 « » [3]	54.13330.2011 « » [4]
1	2	3	4
- ; - ; - ; - ; - ; - ;	16 22 30 40 - -	28-36 36-45 45-56 56-68 68-80 -	28-38 44-53 56-65 70-77 84-96 103-109
(²): - - ; - - ; -	8 6-8 -	8 6-10 -	8 8-10 7

1	2	3	4
- , (²): - ; - , - - - ; - ; - -	16 14 - -	- - 15 18	14 16 16 16
(²) , - - ()	4,5 - ()	6 - -	8 - 5 ()
), (- , ():	1,2	1,2-1,3	-
- , (): - ; - , - - ;	1,1 0,9 2	1,1 0,85 2	- - 2,1

1-464, 1-468, 1-510, 1-447, 1-511, 1-510, 1-335
 30%,
 50-70
 90-
 (, ,),
 [5].
 Matek AS.
 (.2).

, gsiad@mail.tambov.ru

, konst-68@yandex.ru

, sascha_68@rambler.ru

« »

»

[1].

« »

[2].

19

, 10 5 , 4 1

XVIII

1+000
, 1788 »

224 25.08.2015 .) (. 1).



1 -
1+000



2 -

1968



3 -



4 -

1788

1786-1788

« »

(), 1786

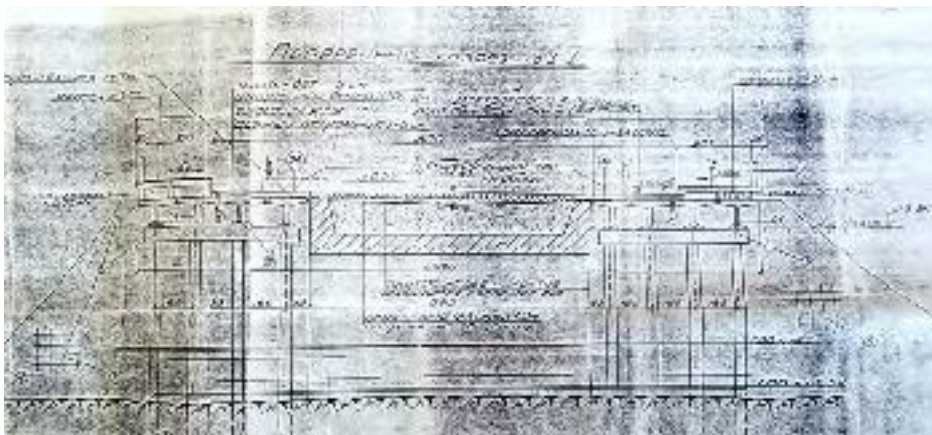
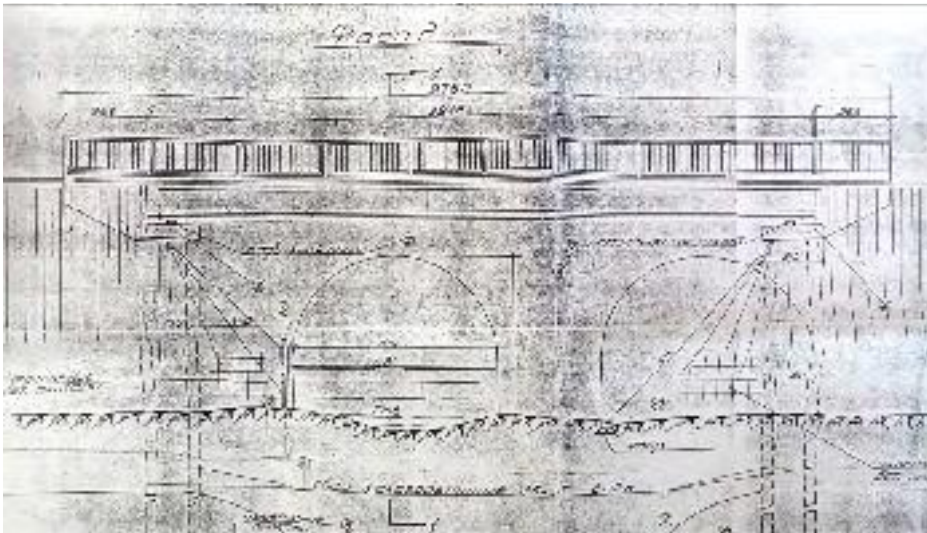
XVIII

XIX-XX

1968 [3].

1968

« »(. 5).



5 -

22.16

7.24

IV- 1

« ».

10

(. 4);

22.16 . 4-

(1990 .)

[4].

(6,),

().

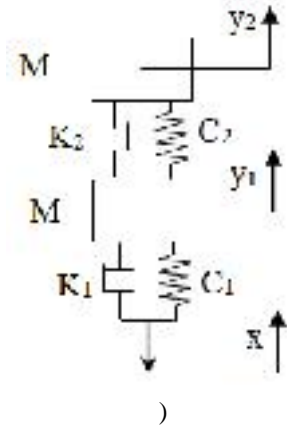
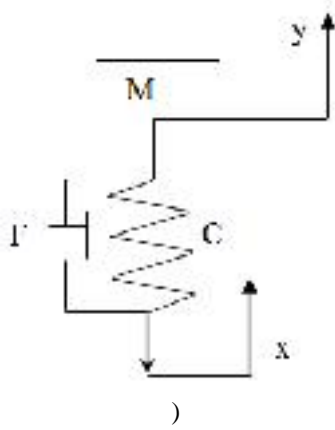
(6,) (6,)

(6,)

[5].

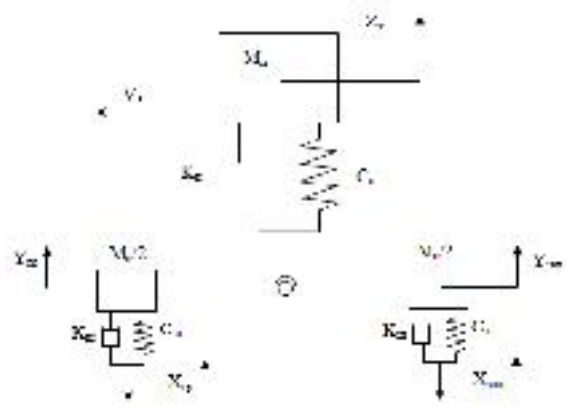
(. 1,)
 C K [4, 6].
 1,) [2,4,6].
 (. 2)
 [2,4,6].
 (. 3) [2].
 [3],
 [3].
 4 [5].
 [8]
 « » « » Multi-body
 Simulation (MBS).
 ()
 MBS (Multibody Simulation)
 (),
 [7].
 "Simulia Simpack" -
 "Automotive",
 (. 5) [7].
 (. 6), (NVH). "Simpack Automotive"
 [7].
 [7].

[1].



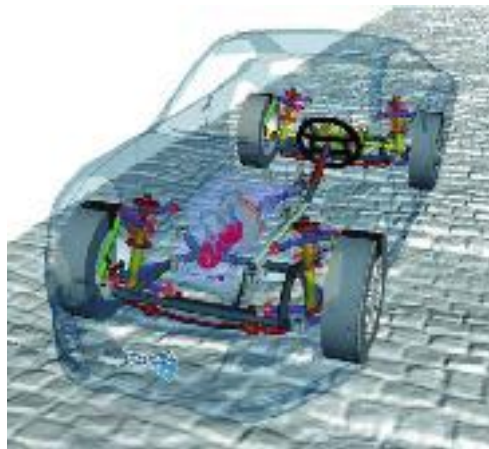
1.

2.



3.

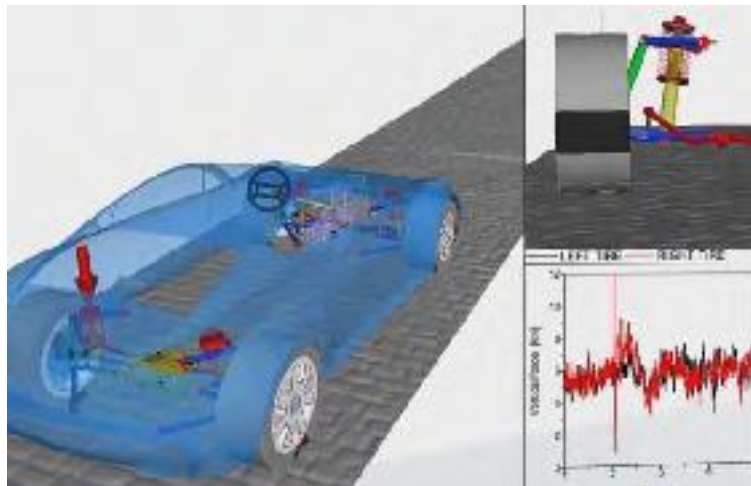
4.



5.

"Simpack"

"Automotive"



6.

"Simpack"

"Automotive"

1. XXI : / // -
 « », 2014. - . 260 - 267 2014 ., 3 . 1 (8-1) . - :
 2. : : /
 3. ., 1986. - 208 . /
 4. , 1976. - 535 . -
 « ». / - :
 , 1989. - 240 . -
 5. 37.001.110-89. - : ., 1989. - 55 . -
 6. 1972. - 192 . : ,
 7. "SIMULIA Simpack" [-
]/ . . // « » « » - :
 " - 5, 2018. - . 14 - 17. - : <https://sapr.ru/article/25640>,
 8. Johannes Gerl. Overview about the recent developments for combined control system and mechanics simulation in automotive and railway engineering // 12^{ème} Congres international: «Dynamique vehicule et confort du suspension automobile et ferroviaire» / Recueil des communications.: Lion, 3 et 4 juin 2003

629.3.017.5

55.43.03: ,

., LeroyMerlin21@y nd x.ru

, kea18.01.1981@mail.ru

., xhb@liv .ru

« »
 « »

()

, H. Dorner, G. Fazekas, R. Krauser, T. Newcomb,
 A. Sisson, W. Steinhilper.

(. 1) [9].

.1,

1.

*

	$L \frac{G_a V_{an}^2}{254 F_H}$	$V_{an} \quad V_{a \max}$	4-15 () 3-7 ()
	$t \quad t$ $0,922 \cdot 10^5 \frac{G_a V_{an}^2}{ZCG}$	$V_{an} \quad 30 /$	288
	$t \quad t$ $\frac{P_k}{427 F_{ox} K_{TO}}$ $1 e^{\frac{SF_{ox} K_{TO}}{G C}}$	-	-
	$q_{cp} \frac{G_a}{F_{Hn}} \frac{r_k}{r} \frac{g}{g}$	-	0,27-0,3
	$qV_c \frac{G_a}{F_{Hn}} \frac{V_{an}}{3} \frac{g}{g}$	-	-

* : F_H - , Z - t - , ; t - , ; Z - ; - , / ; G - G - , ; P_k - , ; F - , 2 ; - , / 2 ; F_{Hn} - , 2 ; q - , ; V - , / .

[4],

(. 2) [9].

()

1)

2)

3)

4)

5)

(

),

(

)

[3],

[5-8],

1. . . . / - : -
 , 1965. - 676 .
2. . . . :
 : 05.02.02/ , 1988. - 34 .
3. . . . / //
 XXI : :
 - 2014 ., 3 . 1 (8-1). - :
 « », 2014. - . 260 - 267
4. . . . - /
 , 1974. - 328 .
5. . . . / - : , 1992. - 224 .
6. . . . / , -
 : , 1982. - 360 .
7. . . . / -
 : , 1974. - 264 .
8. . . . / - :
 , 1973. - 255 .
9. . . . : :
 05.22.02/ , 2004. - 137 .

622.973.6

. . . . , , *vitrofa@mail.ru*

. . . . , *volnik_amir@mail.ru*

. . . . , *lyoushckin.vitalik@yandex.ru*

« » ,
 “ ”

. . . . , -
 , ,
 ,
 : -
 -
 - , , -
 , ,
 , ,
 , -
 - ,
 ,

1. [1]. : - , 2008. - 350 . /
2. , . . . : / . . . , 2004. - 560 . -
3. " " " " XIX . - . : 2018. - . 163-166. ,
4. , . . . // VII . - /
5. (. . .) . - : , 2012. . 1. - . 460-465. -
- . - : , 2017. - . 109-112. -

69.059.25
75.29.31:

40-50

, *karolina17122010@yandex.ru*

" " " "

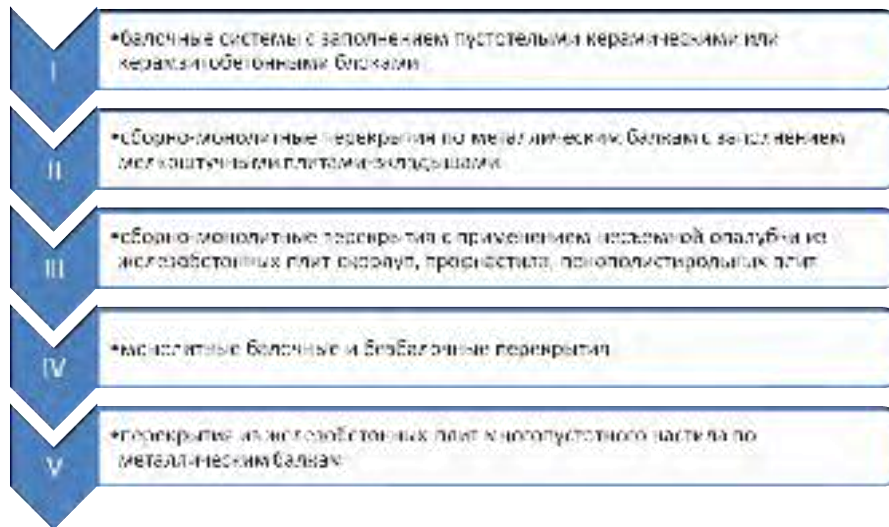
, *timrus64@mail.ru*

" " " "

50%

20%
[1].

(. 1) .



1 -

[2].

() 0,5

5-6 [2].

50-

1285,9 2.
, 179 (.2).

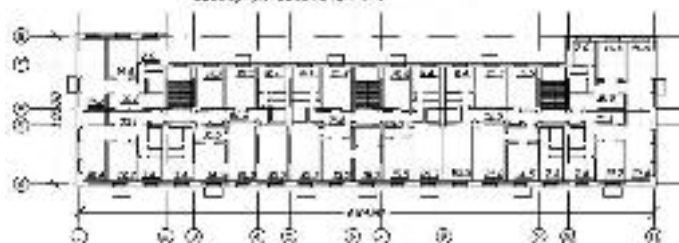
1 : 1 2,

3-6.

График плана размещения объектов в образовательном центре в г.Тольятти по адресу: ул.Соборная 173 в 2019 г. 1:



График плана размещения объектов в образовательном центре в г.Тольятти по адресу: ул.Соборная 173

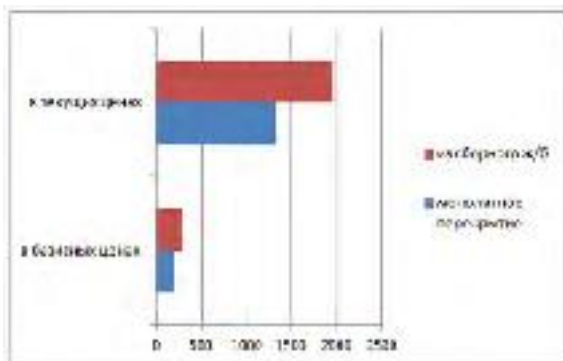


2 -

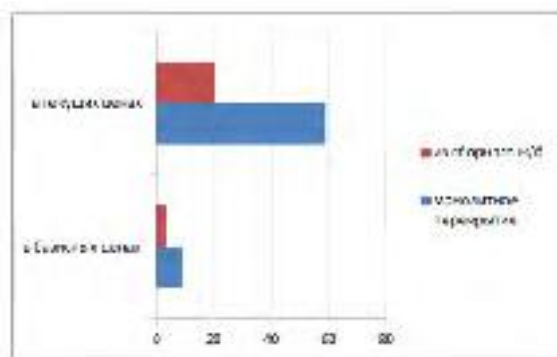
1 -

(1 ²)

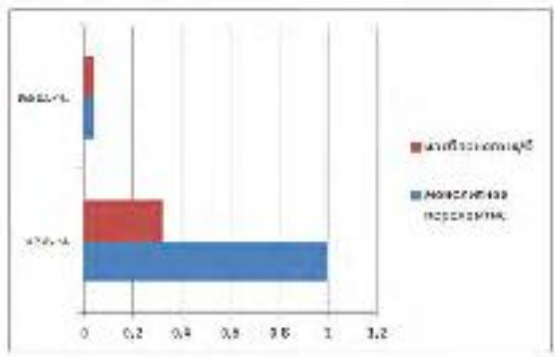
	3	4
2		
-	195,93	289,49
- (2 . 2019) k = 6,79	1330,36	1965,64
- .- ./- .- .	1,0/0,04	0,32/0,04
/	189,97/1289,90	287,20/1950,09
/	8,64/58,67	2,98/20,23



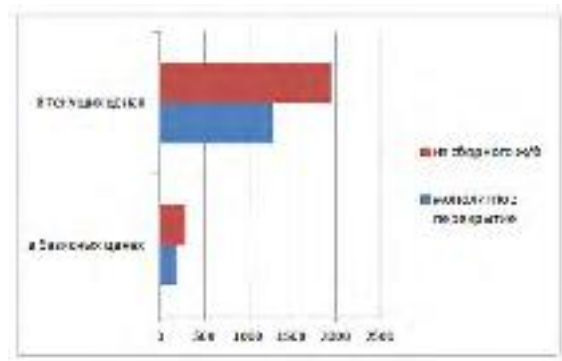
3 -



4 -



5 -



6 -

1285,9 ²,

1. 1990.- 287
2. , 2008. - .1.- .479

69.059.25
75.29.31:

, gsiad@mail.tambov.ru

, timrus64@mail.ru

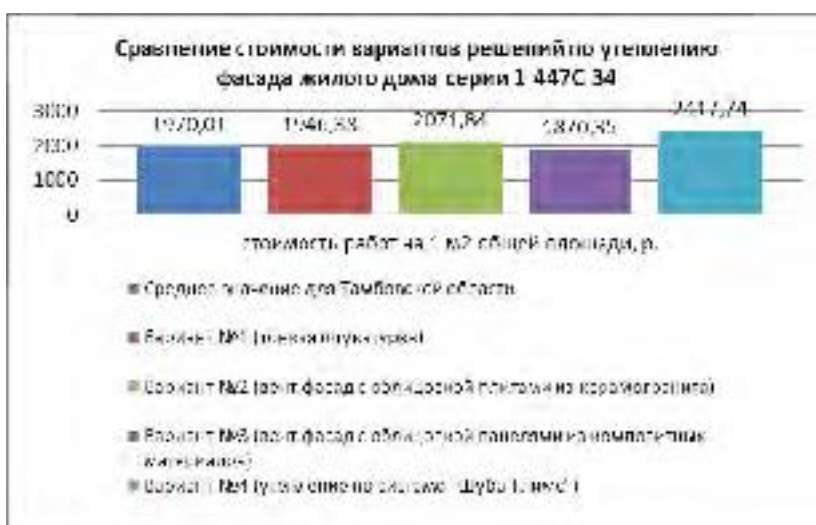
" " "

1-447 -34.

[1].

447 -34

1.



1 -

1-447 -34.

1,87 ...
(...) 3).

2 4
[2].

1 2
1 2

1-447 -34

2.
1845,80 2,

(...) 3) - 3061,77 ... 1 -
4,

1-447 -34

3.
" - "
3.
2 -

" - ", (...) 4 - 2)

1 3.



2 -

1-447 -34.



3 -

1-447 -34.

1. ... //
2. ... 2012. 9. 61-62. : ... : 2016. - 50 .

699.866
67.11:

... , jarcev21@rambler.ru

... , wolk231184@mail.ru

... , kardinal61@mail.ru

... , wolk231184@mail.ru

... , legion68rus@yandex.ru

« « » »

« » (1).



1- 1.1, 1.2, 2.1 2.2; - 3.1 3.2.

1 1.1, 1.2, 2.1 2.2
3.1 3.2 -

()

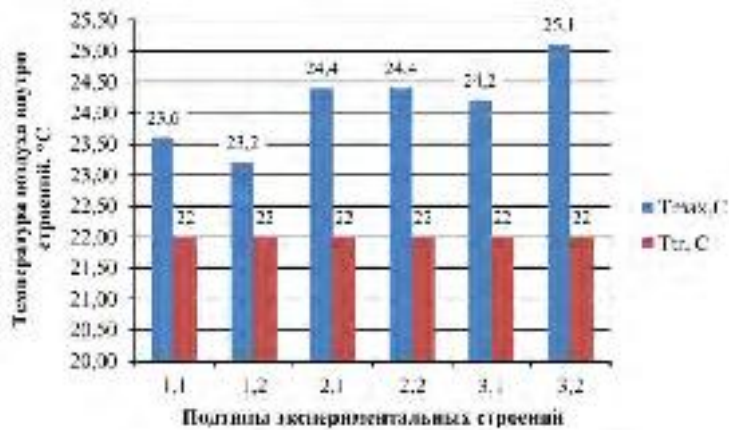
[6].

		, D	, °
1.1	(, ,)	3,68	0,13
1.2	(, ,) -	3,74	0,14
2.1	(, ,) -	1,19	0,65
2.2	(,) ,	1,37	0,60
3.1	(OSB,) -	1,48	0,73
3.2	(OSB,) -	1,8	0,61
		= 2,62 ° .	

[3-5] 16%

[6].

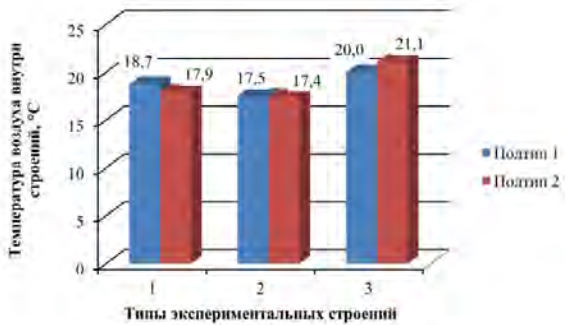
(3).



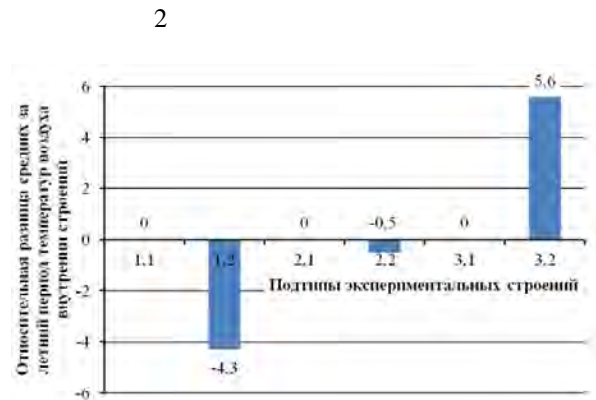
3 , , ,
 1,5 – 3⁰ .

2 – 3⁰

4
 5
 1.



4 –



5 –

4 5 ,
 (2.1 2.2)
 1
 3- 3.1.

0,5%,

1,2,

1.2

[6, 7]

1. ():

1982. – 415 .

2. , 1973. – 287 .

3. [] / . . . , . . . //
Academia. .- 2013.- 4.- .117-119.
4. [] / . . . , . . . -
// .- 2014.- 1(55).- .26-27.
5. [] / . . . , . . . // .- 2016.
- 6.- .32-35.
6. [] / . . . , . . . //
XXI .- 2019.- 1-2 (240-241).- .24-27.
7. [] / . . . , . . . , . . . , . . . XXI .- 2018.- 7-
8 (234-235).- .24-27.

-

378.147.88
38.54

· ”
, *marinaouad.s@gmail.com*

· ”
, *gent_tam@mail.ru*

· ”
, *monastyrev68@mail.ru*

« « »

2018

BIM-

- «

».

(++) [1-3],

(1).

« 2).

- ;
- ;
- ;
-

1 -

<p>08.00.00 (- , , -) [1-3]</p>	<p>« - - » [4]</p>
<p>, , -</p>	<p>, - - ,</p>
<p>, - , - , - - , - - , - - .</p>	<p>« - - - » [5]</p>

2 -

1.	-	,
2.	-	-
3.	-	-
4.	-	-
5.		
6.		-

(SCAD OFFICE, LIRA, STARK ES).
SCAD OFFICE

)

(. 1).

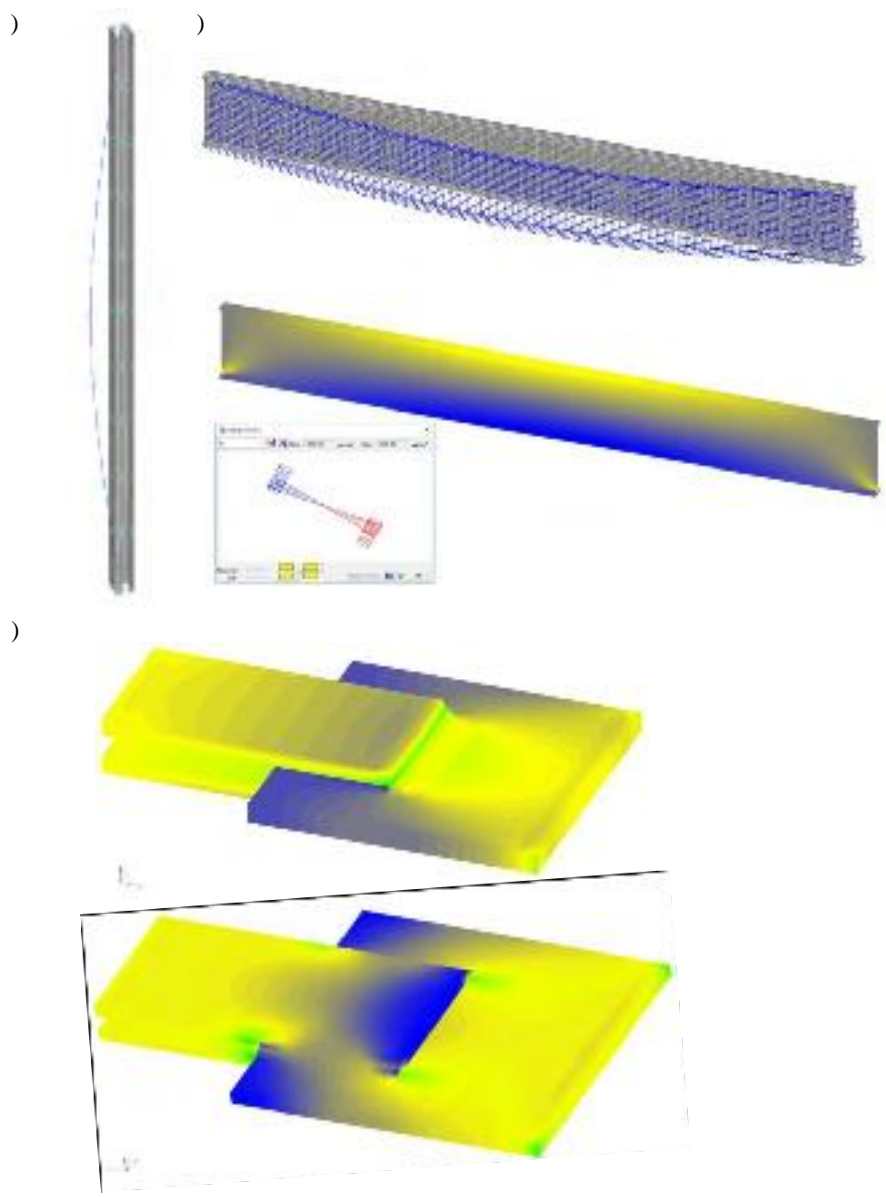
-
-
-
-

:

;

;

.



1 - « ; - »: -

1. 31.05.2017 . 481 08.03.01 , -
2. 31.05.2017 . 482 08.04.01 , -
3. 08.05.01 , -
4. 31.05.2017 . 483 « -
5. 28.12.2015 . 1167 », -
« 13.03.2017 . 269 », -

." "bakuchsv@mail.ru

" 440028 . , . 28., " " " ,

(.- . . « ») — " "

[1],

» ; « ?» « ?».

(.)

[2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9].

();

[11, 12],

2004

" [10]

[10]

(1632),

(1725),

(1687),
(1701),

(1715),
(1755).

internet,

« » -

;

,

;

-

(1

-

, 2

-

;

)

;

,

;

;

-

,

[4].

2021-2030 .

:

,

,

.

,

,

:

,

;

,

;

,

;

,

;

;

,

,

;

[4].

1. , . . . / . . . // -
: XVII -
(9-10 2018 .) / -
2. . - , 2018. - . 278-280. [].
3. - : <http://www.mshp.minsk.by>. - : 04.04.2019.
3. 2018 ; / -
4. ; . . . , - , 2019. - 17 .
4. 2030 . [] . - : <http://www.economy.gov.by>. -
: 05.04.2019.

« »

, vera-kiseleva-1971@mail.ru

« »

« »

« »

-

-

-

-

?

« »

-

(),

».

-

-

-

:

-

-

-

-

1.

« ».

:

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

»,

«

«

».

« ».

-

-

-

-

« ».

». (2)

2.

« »

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

).

:

()

3.

» « ».

:«

...».

4.

« » « ».

()

« »

«...»

».

« »

1. []: 3D-IV ; 3 / ; « ».- : - « », 2017.- . 4, . II. - I (CD-ROM). - Pentium II ; CD-ROM- ; 105,0 Mb ; RAM ; Windows 95/98/XP ; .- . 12-17.
2. // - ; « ».- : - . / « », 2017. . 258-264.
3. // , 2014. . 8 (136). . 50-65.
4. , 1986.-207 .
5. 07.03.01 « ».- ., 2017.

377.5
14.27:04 -

.,mamugina@mail.ru

« « »

()

[5].

[1].

[4].

[2].

[3].

(-)

- ;
- ;
- ;
- ;
- ;
- ;

1. / , 1982.
2. - : c.
3. 1999.
4. 2014. / - : ,
5. , 2014. .8 (136). .50-65.
07.03.01 – [/ -
« - ».
2019.

37
378.1

., *tstarkova1957@mail.ru*

., *irusya-irusya@mail.ru*

« « » ,

-
:
« - - - - - »
- - - - -
- - - - -
- - - - -

1. « 2013 – 2020 » 15.04.2014 . 295. :
 [] /
<http://www.consultant.ru/document>
2. // -
3. . - [] - URL /
<http://www.asi.ru/molprof/dualeducation/>

378.091.26
 14.35.07:

• ”
 , *olgarik@rambler.ru*

« « » ,

... [1].

1.

2.

3.

4.

[1].

19

[2].

[2].

()

(1).

1 -

/		(-)
1	()	-
	:	
	0-3	-0,2
	4-6	+0,1
	7-8	+0,15
	9-10	+0,2
2	,	+0,1
3	1 1 (-)	-0,2
4		+0,05
5		-0,1
6		-0,1
7	()	+0,1
8	(25)	+0,1

2.

2 -

8 - 9,59	4
9,6 - 11,39	5
11,4 - 13,399	6
13,4 - 15,39	7
15,4 - 17,39	8
17,4 - 19,39	9
19,4	10

9. 9 10

().

« 3. » 2 -

» « -

» (2 3).

3-

/			-	-	-	-	-
	1	2					
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	8,7	8,6	+0,4		17,7	9	9
2.	7,4	7,2	+0,1	-0,2	14,5	7	7
3.	7,8	8,0	+0,3		16,1	8	8
4.	5,8	7,8		-0,1	13,5	7	6
5.	8,1	8,2	+0,2		16,5	8	8
6.	9,1	8,9	+0,4		18,4	9	9

3

1	2	3	4	5	6	7	8
7.	7,2	6,7	+0,2	-0,1	14,0	7	7
8.	7,1	6,9		-0,1	13,9	7	6
9.	8,2	8,3	+0,3		16,8	8	8
10.	9,5	9,5	+0,6		19,6	10	10
11.	9,3	9,0	+0,3		18,6	9	9
12.	5,6	4,8	+0,1	-0,2	10,3	5	5
13.	5,1	6,6	+0,2	-0,1	11,8	6	6
14.	9,3	9,1	+0,45		18,9	9	9
15.	8,2	7,9	+0,2		16,3	8	8
16.	9,3	9,1	+0,3		18,7	9	9
17.	8,8	9,0	+0,2		18,0	9	9
18.	5,3	5,1	+0,15	-0,1	10,5	5	5
19.	5,4	5,7		-0,2	10,9	5	6

, 19

, 16 . 19 . 84,2 %

1. . [- : http://bseu.by/russian/student/rejting.htm. - :

01.04.2019.

2. : - /

.- : , 2014. - 14 .

6-

40-

-

:

,

,

«

»

, 22-25 2019 .

392002,
Email: pershin.tambov@gmail.com, . 8-909-232-81-01

60 90/8.
- 66,5 Times.
150 .