

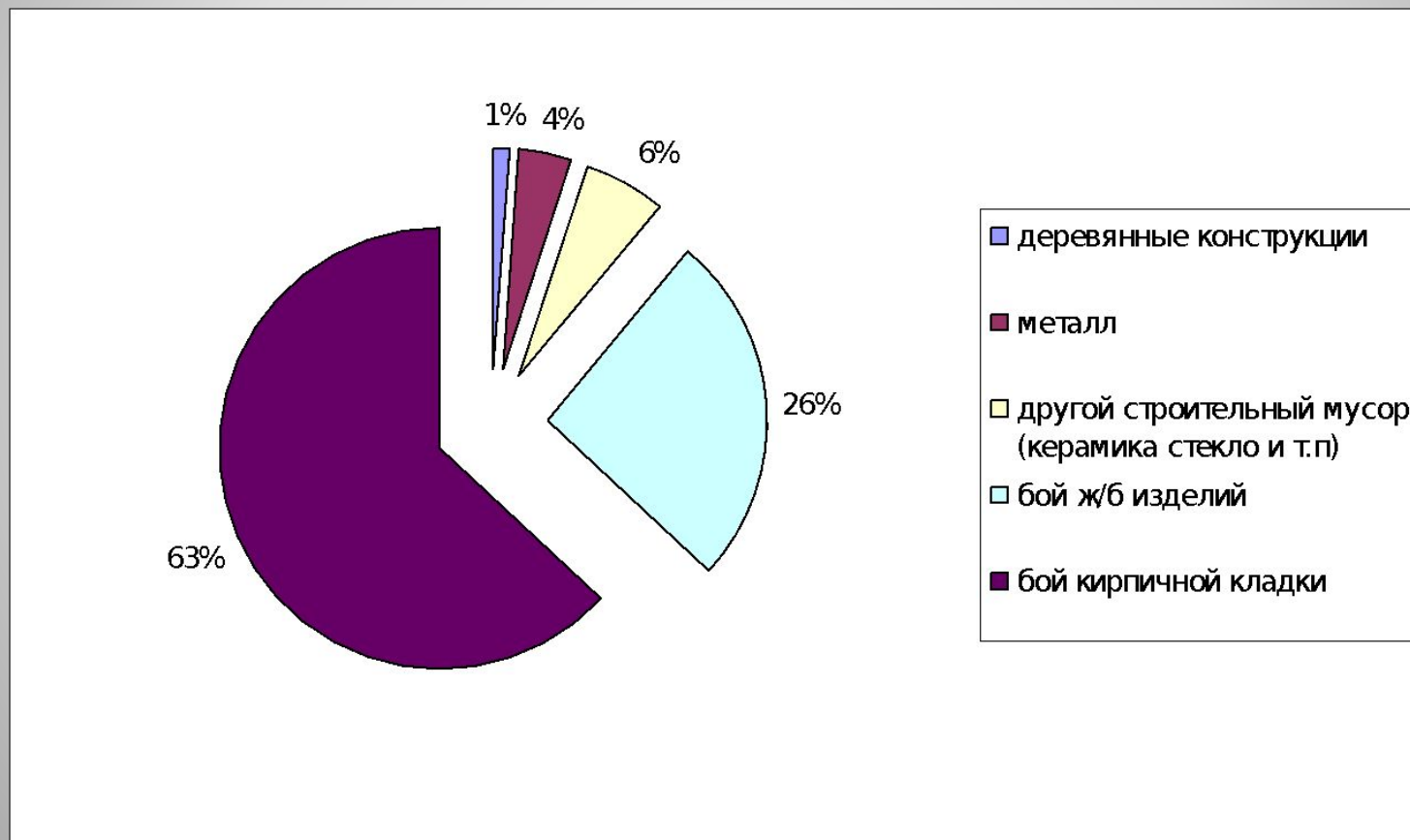


# Методы утилизации строительных отходов

Выполнил: ст. гр. ООСм-06  
Григорьева М.В.



В России ежегодно образуется 15-17 млн. т строительного мусора. Доля строительных отходов, образующихся при сносе зданий от общего количества строительных отходов составляет 70%.



## Строительные отходы образуются при:

сносе ветхих или находящихся в аварийном состоянии строений, а также сносе зданий при комплексной реконструкции отдельных кварталов - 74,6%;

Реконструкции и ремонте (железнодорожных путей, платформ, станций и вокзалов, аэропортов, автомобильных дорог) - 25,4%.

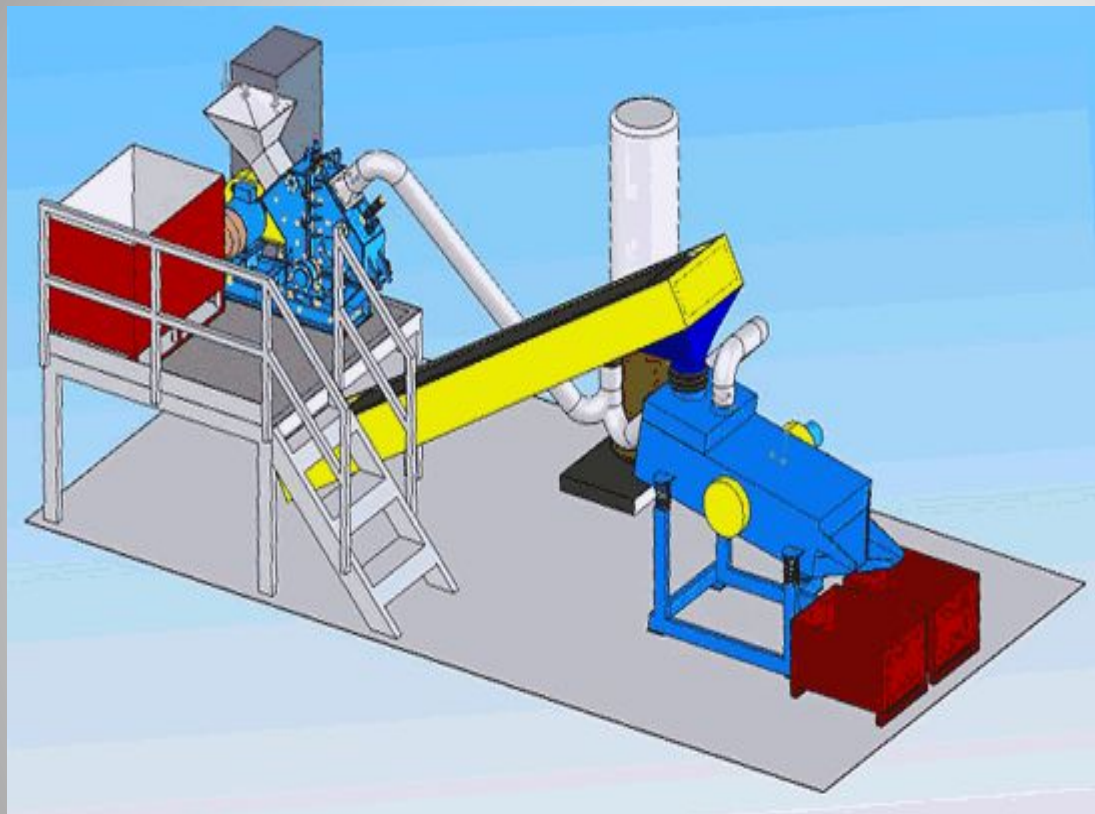
## **Методы утилизации строительных отходов:**

Захоронение на полигоне;

Применение в строительстве  
(изолирующий материал, дорожное  
строительство);

Производство строительных материалов  
(производство пенобетона).

## Дробильно-сортировочный комплекс

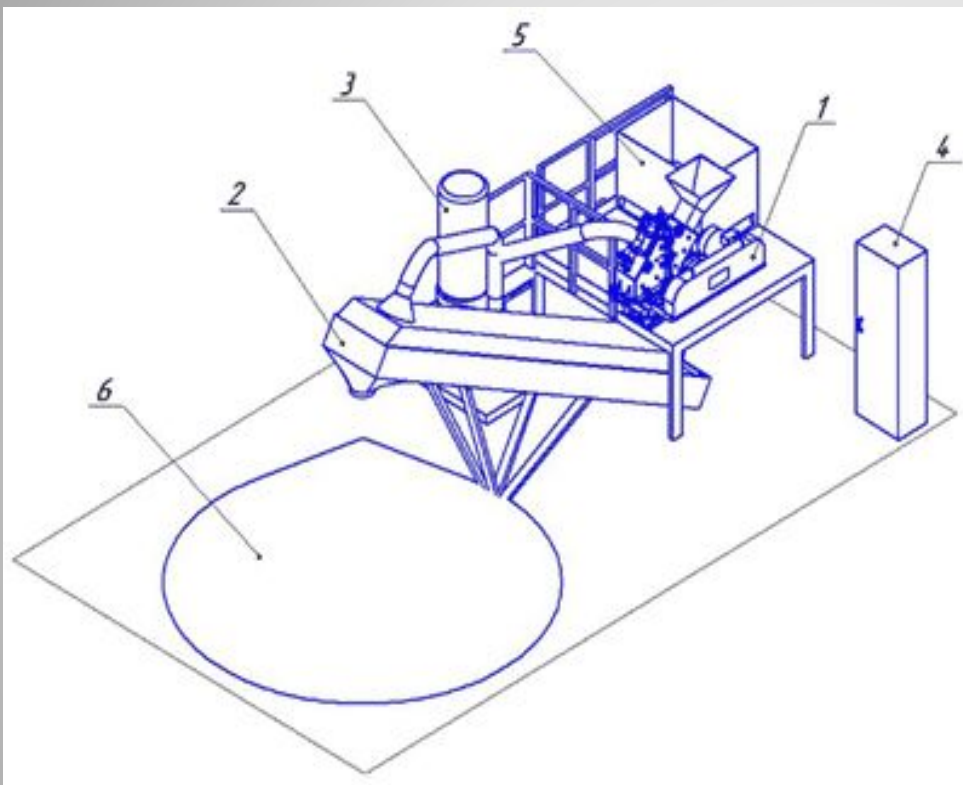


Установка включает в себя  
дробильный модуль;  
щит управления;  
ленточный конвейер;  
сортировочный  
модуль;  
пылеулавливающую  
установку.

Дробление отходов осуществляется в роторной дробилке, загрузка которой производится вручную или грузоподъемным механизмом. Дробленый продукт конвейером подается на грохот для классификации материала по крупности.

Очистка запыленного воздуха после аспирации осуществляется в пылеулавливающей установке. Продукт после грохота разгружается в металлическую тару.

## Установка для дробления отходов



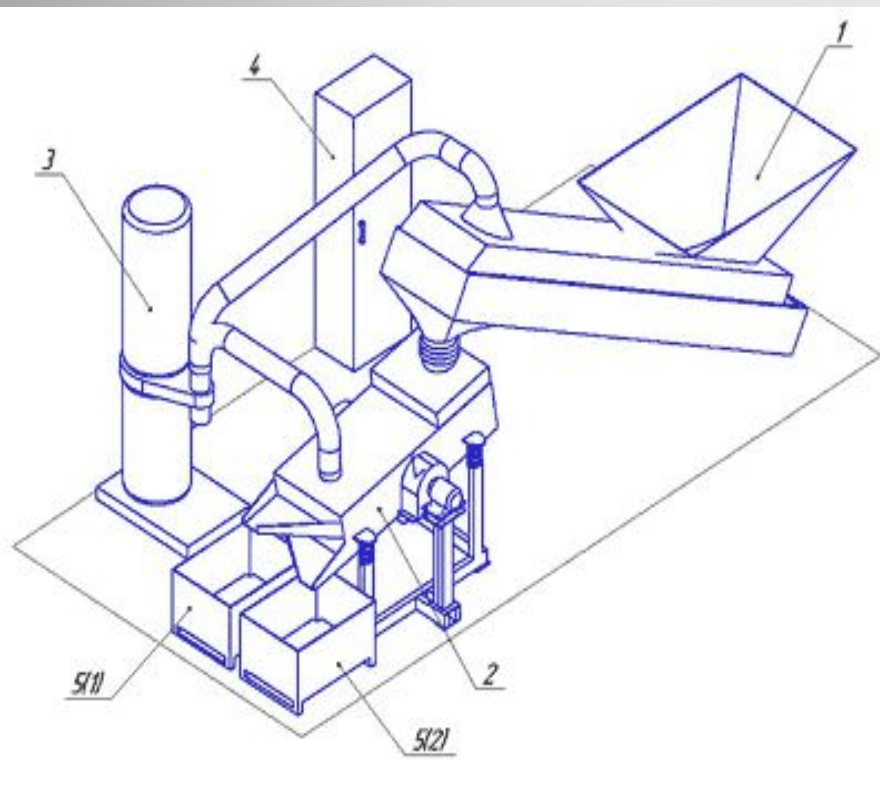
- 1 - роторная дробилка с приемным бункером и площадкой обслуживания;
- 2 - ленточный конвейер;
- 3 - пылеулавливающий агрегат;
- 4 - щит управления;
- 5 - накопительная емкость;
- 6 - открытая площадка.

Дробление отходов осуществляется в роторной дробилке, загрузка которой производится вручную или грузоподъемным механизмом с регулированием производительности.

Дробленый продукт конвейером складировается на открытой площадке.

Очистка запыленного воздуха после аспирации осуществляется в пылеулавливающей установке.

## Установка для сортировки отходов



- 1 - ленточный конвейер с приемным бункером;
- 2 - грохот;
- 3 - пылеулавливающий агрегат;
- 4 - щит управления;
- 5 - накопительная емкость.

Загрузка исходного продукта в приемный бункер осуществляется погрузчиком. Продукт из бункера конвейером подается на грохот для классификации по крупности. Очистка запыленного воздуха после аспирации осуществляется в пылеулавливающем агрегате. Продукты после грохота разгружаются в металлическую тару.





## Мобильный дробильно-сортировочный комплекс



Состав и принцип работы: передвижная дробильно-сортировочная установка состоит из первичной дробильной и сортировочной станции и вторичной станции, ленточного конвейера, и т. д. Каждая дробильная станция является независимой рабочей секцией, и носит различные функции, а ленточный конвейер отвечает за перевозку и скопление между каждой дробильной станцией.

Исходный материал подается в щековую дробилку через вибрационный питатель с одновременным отсевом негабарита и примесей. Для вторичной стадии дробления, в комплексе установлены конусная дробилка и виброгрохот, используются для грохочения и мелкого додробливания материала средней/мелкой крупности.

Все оборудования данного мобильного комплекса установлены на цельной сварной раме на пневматическом шасси. Каждая установка оснащена дизельным силовым агрегатом, обеспечивающим с помощью гидропривода работу всех механизмов.

## Мобильная дробильная установка

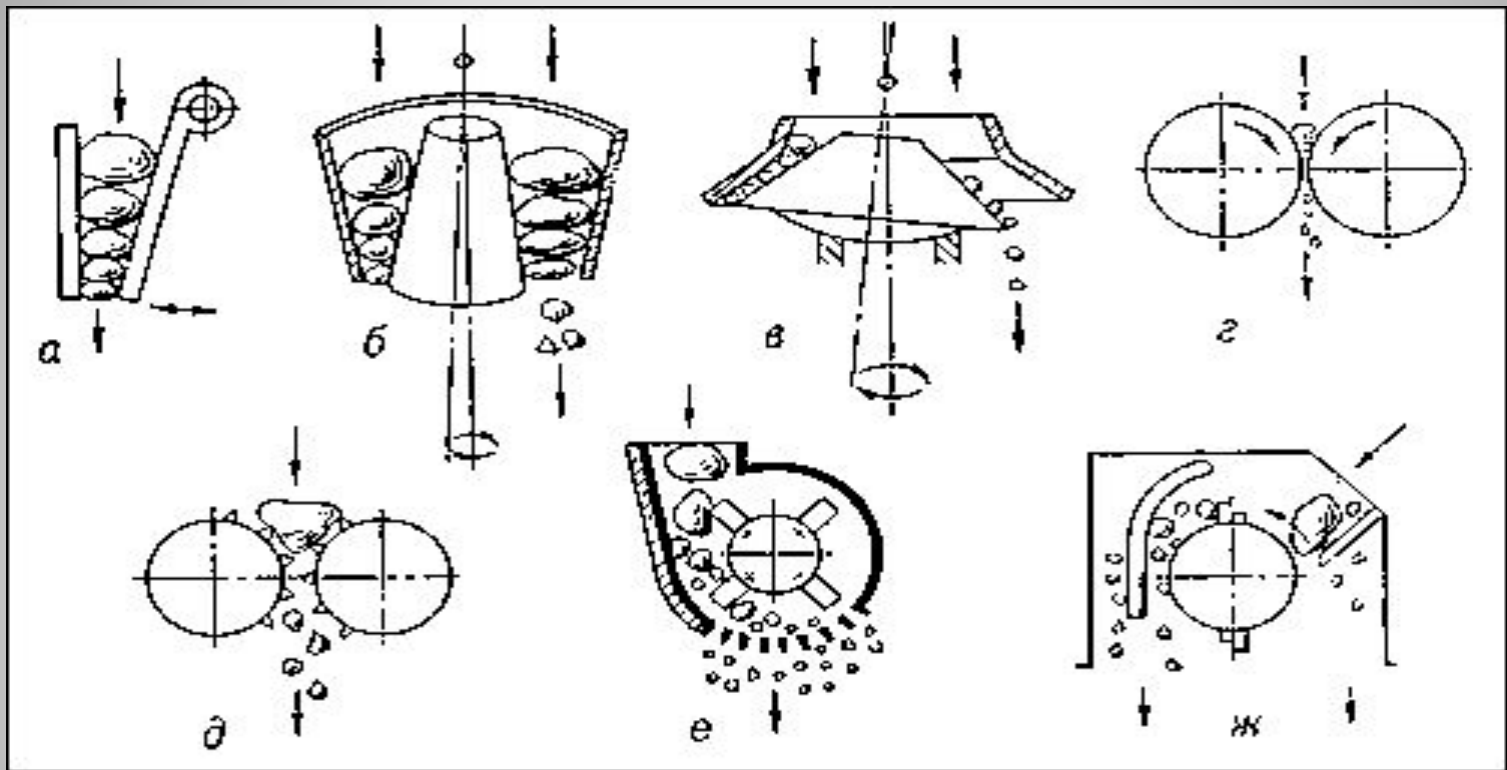


Служит для дробления строительных отходов. Материал, предназначенный для дробления, загружается колесным погрузчиком в бункер. Из бункера материал подается питателем в дробилку. Измельченный материал ленточный конвейер подает на грохот или в отвал.

## Мобильная дробильная установка



Существует несколько конструктивных типов дробильных установок. Для переработки разнообразного строительного лома пригодны только два типа из них – **щековые** и **роторные**. Остальные типы – молотковые, конусные, валковые – не могут использоваться для первичной переработки засоренного строительного лома.



Принципиальные схемы дробилок:

**а** — **щёковая**; **б** — конусная крупного дробления; **в** — конусная среднего и мелкого дробления; **г** — валковая; **д** — валковая зубчатая; **е** — молотковая; **ж** — роторная.

## Мобильны грохот



# Применение пылевидного песка

На одном из заводов по производству неавтоклавного пенобетона в г. Зеленограде Московской области применяются пылевидные пески в качестве активного заполнителя ячеистого бетона.

Для приготовления пенобетонной смеси используются смесители с высокой скоростью вращения ротора, позволяющие подавать пенобетонную смесь в формы под избыточным давлением.

Приготовление пены, смешивание ее с пылевидным песком и портландцементом или введение пенообразователя в готовую смесь происходит в одном аппарате. Такие смесители марки ПБС-0,12 серийно выпускаются промышленностью. Пылевидные продукты дробления применяются и на промышленной пенобетонной установке марки УМПБ-1.0, при загрузке их в бункер для сыпучих инертных материалов.





# Технологические критерии

	А	Б	В	Г	Д	Е	
А		0	0	0	1	0	
Б	2		2	0	0	2	
В	2	0		0	0	2	
Г	2	2	2		0	2	
Д	1	2	2	2		2	
Е	2	0	0	0	0		
$\Sigma$	9	4	6	2	1	8	30
Ранж	I	IV	III	V	VI	II	
%	30	13	20	7	3	27	100
Весов Коэф.	0,3	0,13	0,2	0,07	0,03	0,27	1

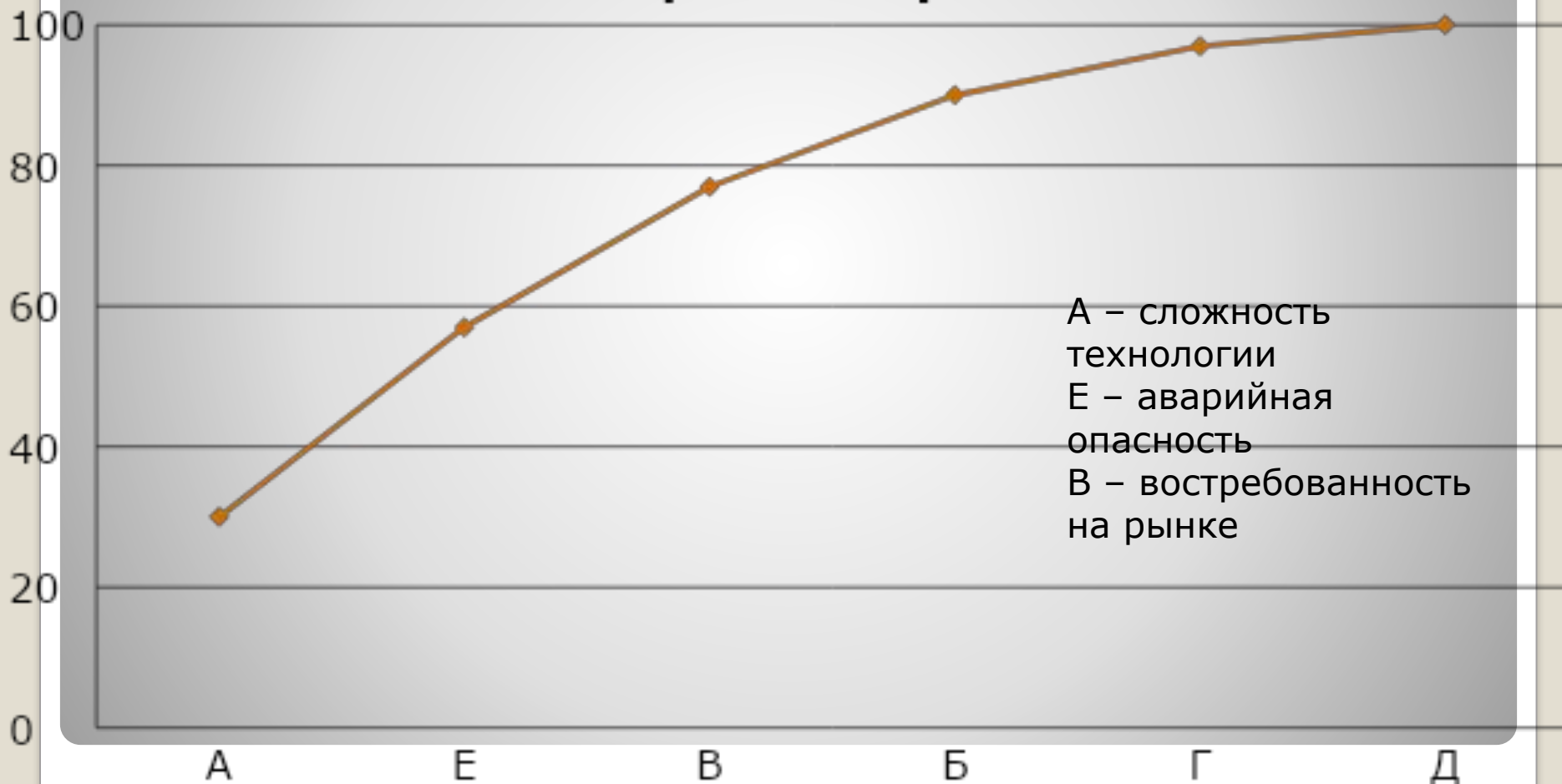
А – сложность технологии  
Б – возврат в производство  
В – востребованность на рынке  
Г – автоматизация процесса  
Д – квалифицированный персонал  
Е – аварийная опасность





# Технологические критерии

## Кривая Парето



А – сложность технологии  
Е – аварийная опасность  
В – востребованность на рынке

## Экологические критерии

	А	Б	В	Г	
А		2	0	0	
Б	0		0	1	
В	2	2		1	
Г	2	1	1		
$\Sigma$	4	5	1	2	12
Ранж	II	I	IV	III	
%	33	42	8	17	100
Весов. Кэф.	0,33	0,42	0,08	0,17	

А – изъятие территории  
Б – вторичное использование  
В – шумовое воздействие  
Г – воздействие на атмосферу



# Экологические критерии

## Кривая Парето



# Экономические критерии

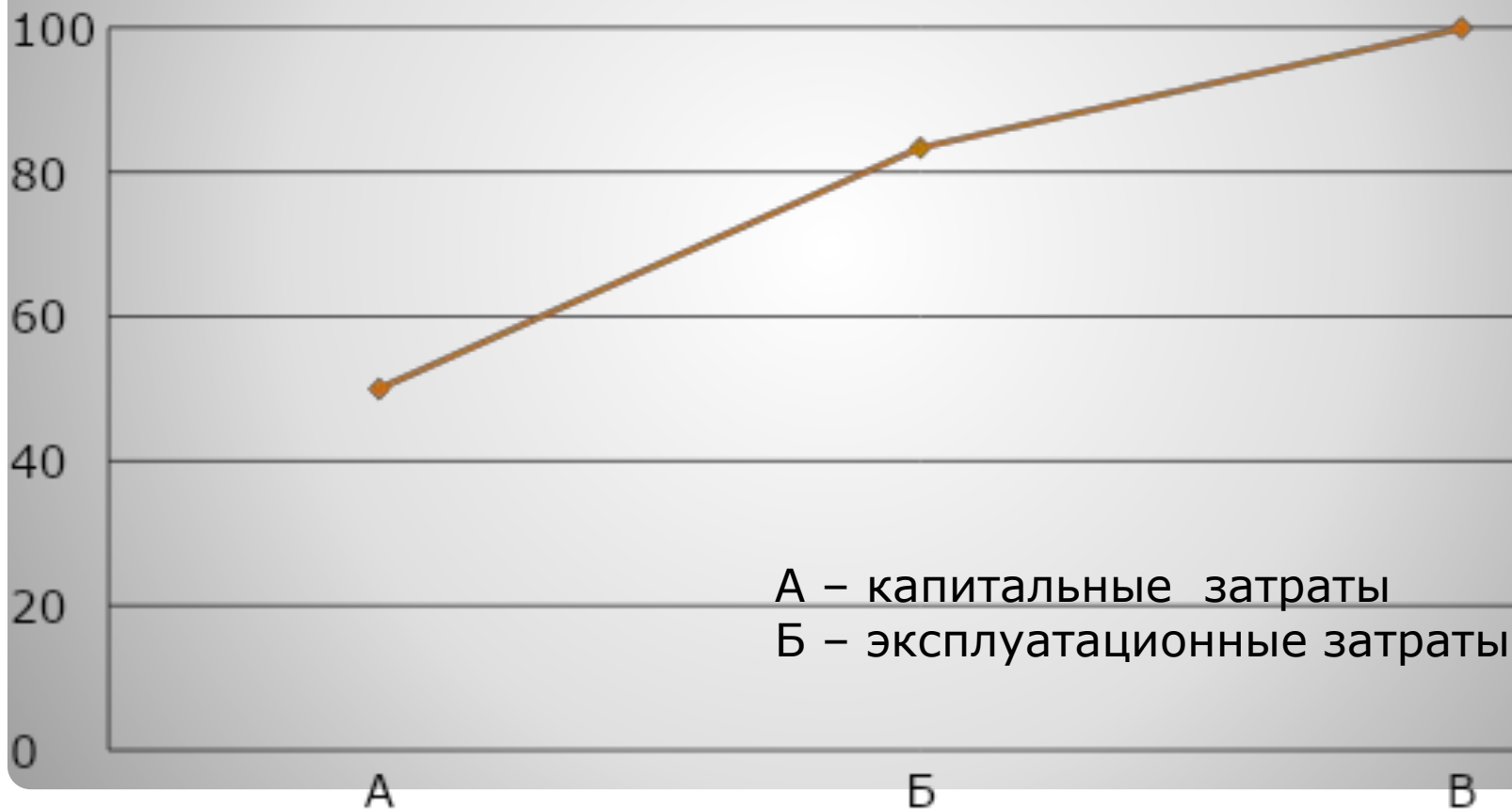
	А	Б	В	Г	
А		0	0	0	
Б	2		0	0	
В	2	2		0	
Г	2	2	2		
Σ	6	4	2	0	12
Ранж	I	II	III	IV	
%	50	33	17		100
Весов · Коэф.	0,5	0,33	0,17		1

А – капитальные  
затраты  
Б –  
эксплуатационные  
затраты  
В – транспортные  
затраты  
Г – затраты на  
обучение  
персонала



# Экономические критерии

## Кривая Парето



## Нормативно-правовые критерии

	А	Б	В	Г	
А		2	1	1	
Б	0		0	2	
В	1	1		2	
Г	0	0	0		
Σ	1	3	1	5	12
Ранж	III	II	III	I	
%	33	42	8	17	100
Весов. Коэф.	0,33	0,42	0,08	0,17	

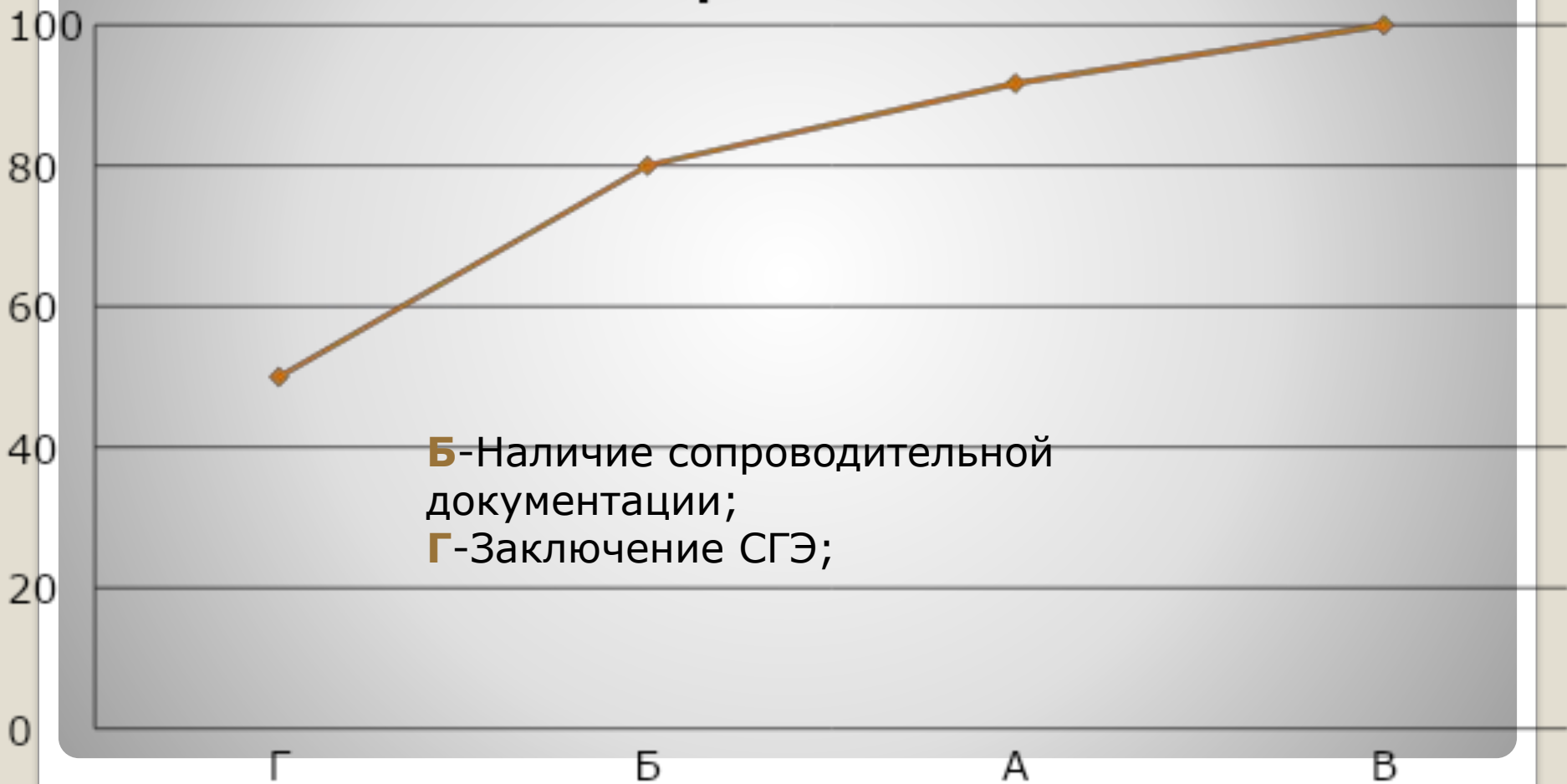
**А**-Наличие сертификатов на оборудование;  
**Б**-Наличие сопроводительной документации;  
**В**- Наличие типовых проектов для реализации технологии;  
**Г**-Заключение СГЭ;

МУ 2.1.674-97



# Нормативно-правовые критерии

## Парето-анализ



**Б**-Наличие сопроводительной документации;  
**Г**-Заключение СГЭ;



# критерии

	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И	
А		2	2	2	2	2	0	0	2	
Б	0		0	2	2	2	0	0	2	
В	0	2		2	2	2	1	2	2	
Г	0	0	0		1	0	0	0	2	
Д	0	0	0	1		0	0	0	1	
Е	0	0	0	2	2		0	1	2	
Ж	2	2	1	2	2	2		2	2	
З	2	2	0	2	2	1	0		1	
И	0	0	0	0	1	0	0	1		
Σ	4	8	3	13	14	9	1	6	12	70
Ранж	VII	V	VIII	II	I	IV	IX	VI	III	
%	5,5	11,4	4	18,6	20	13	1	8,5	17	100
Весов	0,0	0,114	0,04	0,18	0,2	0,13	0,0	0,08	0,1	1
.	55			6			1	5	7	

А – сложность технологии  
 Б – аварийная опасность  
 В – востребованность на рынке  
 Г – изъятие территории  
 Д – вторичное использование  
 Е – капитальные затраты  
 Ж – эксплуатационные затраты  
 З- Технический регламент для реализации технологии;  
 И-Заключение СГЭ;





# Сложность технологии

	A	Б	В	
A		2	2	
Б	0		2	
В	0	0		
$\Sigma$	0	2	4	6
Ранж	III	II	I	
%		33	67	100
Ранг. коэф. С учетом веса критерия		1,8	3,7	

A – захоронение  
Б – применение в строительстве  
В – производство строительных материалов



# Аварийная опасность

	A	B	B	
A		2	2	
B	0		2	
B	0	0		
$\Sigma$				
Ранж	0	2	4	6
%	III	II	I	
Ранг.коэф. С учетом веса критерия		0,228	0,5	

A – захоронение  
B – применение в  
строительстве  
B – производство  
строительных  
материалов



# Востребованность на рынке

А – захоронение  
Б – применение в строительстве  
В – производство строительных материалов

	А	Б	В	
А		2	2	
Б	0		1	
В	0	1		
$\Sigma$		3	3	6
Ранж	III	I-II	I-II	
%		50	50	100
Ранг. коэф. С учетом веса критерия		2	2	



# Изъятие территории

	A	B	B	
A		0	0	
B	2		2	
B	2	0		
$\Sigma$	4	0	2	6
Ранж	I	III	II	
%	67		33	
Ранг.коэф. С учетом веса критерия	12,5		6	

A – захоронение  
B – применение в  
строительстве  
B – производство  
строительных  
материалов



# Вторичное использование

	A	B	B	
A		2	2	
B	0		0	
B	0	2		
$\Sigma$	0	4	2	6
Ранж	III	I	II	
%		67	33	100
Ранг.коэф. С учетом веса критерия		13,4	6,6	

A – захоронение  
B – применение в  
строительстве  
B – производство  
строительных  
материалов



# Капитальные затраты

	A	B	B	
A		0	0	
B	2		2	
B	2	0		
$\Sigma$	4	0	2	6
Ранж	I	III	II	
%	67		33	100
Ранг.коэф. С учетом веса критерия	8,7		4,3	

A – захоронение  
B – применение в  
строительстве  
B – производство  
строительных  
материалов

# Эксплуатационные затраты

А – захоронение  
 Б – применение в строительстве  
 В – производство строительных материалов

	А	Б	В	
А		0	0	
Б	2		2	
В	2	0		
$\Sigma$	4	0	2	
Ранж	I	III	II	
%	67		33	100
Ранг.коэф. С учетом веса критерия	0,67		0,33	



# регламент для реализации технологии

А – захоронение  
Б – применение в  
строительстве  
В – производство  
строительных  
материалов

	А	Б	В	
А		1	2	
Б	1		1	
В	0	1		
$\Sigma$	1	2	3	6
Ранж	III	II	I	
%	17	33	50	100
Ранг.коэф. С учетом веса критерия	1,4	2,8	4,2	



## Заключение СГЭ

	A	Б	В	
A		2	2	
Б	0		1	
В	0	1		
$\Sigma$	0	3	3	6
Ранж	III	I-II	I-II	
%		50	50	100
Ранг.коэф. С учетом веса критерия		8,5	8,5	

А – захоронение  
 Б – применение в  
 строительстве  
 В – производство  
 строительных  
 материалов



## Итог ранжирования технологий по критериям

<i>Технологии переработки</i>	$\Sigma$	Ранг	%	Вессовой коэф.
1. Захоронение	23,27	III	26,4	0,264
2. Применение в строительстве	28,73	II	32,6	0,326
3. Производство строительных материалов	36,13	I	41	0,41
Сумма	88,13		100	1



**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!**