

# ПРИГОТОВЛЕНИЕ БЕТОННОЙ СМЕСИ

## Классификация БСУ

*По назначению:* центральные районные бетонные и растворные заводы; то же, приобъектные, бетоносмесительные узлы заводов сборного железобетона; установки сухих смесей

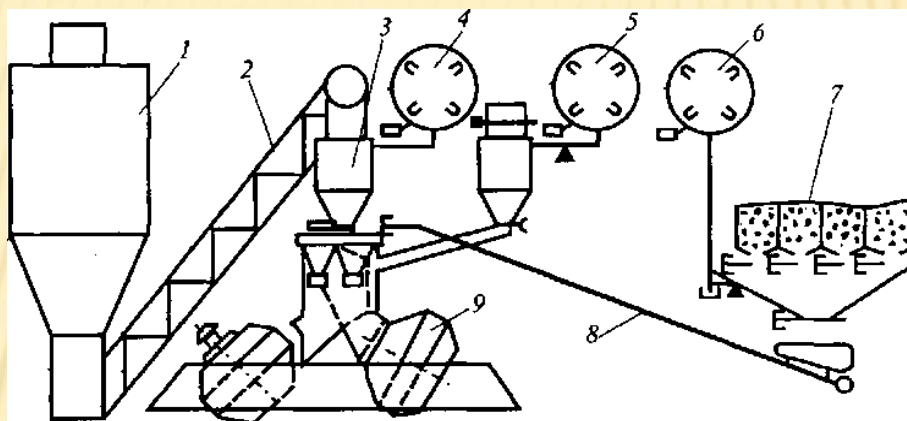
*По принципу работы:* циклического действия (загрузка, смешивание и выгрузка проводится периодически, причем каждая последующая порция загружается только после выгрузки предыдущей) и непрерывного (загрузка, смешивание и выгрузка проводится непрерывно) действия

*По годовому объему производимой смеси:* малой производительности (до 100 тыс. м<sup>3</sup>), средней (100 - 300 тыс. м<sup>3</sup>) и большой (свыше 300 тыс. м<sup>3</sup>) в год

*По компоновке оборудования:*

- одноступенчатые (высотные), в которых исходные материалы поднимаются однократно, а затем под действием силы тяжести опускаются

- двухступенчатые (партерные) (рис.1.), в которых исходные сыпучие материалы поднимаются дважды первоначально в расходные бункера и вторично из них после дозирования в смесители. После дозирования составляющие подают конвейерами или скиповыми подъемниками.



**Рис. 1 Технологическая схема двухступенчатой (партерной) смесительной установки: 1- склад цемента; 2- винтовой конвейер; 3- дозирочное смесительное отделение; 4-6 - дозаторы, соответственно, цемента, воды, заполнителей; 7 - склад заполнителей; 8- ленточный конвейер; 9- смеситель**



*По схеме расположения смесительных машин в БСУ:*

- линейные однорядные, когда для каждой смесительной машины, необходим один; комплект, дозаторов с расходными бункерами, и двухрядные, когда один комплект расходных бункеров и дозаторов обслуживает две смесительные машины;
- гнездовые; когда вокруг вертикальной оси предприятия устанавливаются 3-5 смесительных машин, обслуживаемых поочередно одним комплектом дозаторов.

*По способу управления производственными процессами:* на механизированные, автоматизированные и заводы-автоматы.

## Основные операции приготовления бетонной смеси:

- прием исходных материалов из транспортных средств, их хранение
- подготовка сырья
- сортировка и распределение по отсекам, бункерам, силосам, резервуарам  
Запас материалов в расходных бункерах принимают обычно для заполнителей на 1...2ч, цемента на 2...3 ч, рабочего раствора добавки - на 3...4 ч работы бетоносмесителя.
- подача к расходным бункерам,
- определение влагосодержания материалов, дозирование,
- смешивание компонентов бетонной смеси
- выгрузка готовой смеси, регулярная очистка рабочих поверхностей и полостей от налипших материалов и смеси и их регенерация.

### Операции подготовки сырья:

- приготовление растворов химических добавок
- оттаивание и подогрев заполнителя в зимнее время
- активация цемента
- активация и повышение однородности местных материалов путем механохимической обработки в помольном оборудовании (мелкие и пылевидные пески, отходы промышленности: золы, шлаки)
- активация компонентов в жидком виде в роторно-пульсационных аппаратах\*
- изготовление смешанного вяжущего
- получение сухой бетонной смеси

### *Дозирование материалов (автоматические весовые дозаторы)*

Цемент, вода и добавки — с точностью до  $\pm 1\%$ , заполнители — с точностью  $\pm 2\%$ .





# ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ БСУ

Наименование	HZS50	HZS120	HZS180
Производительность	50м <sup>3</sup> /ч	120м <sup>3</sup> /ч	180м <sup>3</sup> /ч
Бетономешалка	JS1000	SICOMA MAO3000/2000 (2м <sup>3</sup> )	SICOMA MAO4000/3000(3м <sup>3</sup> )
Максимальный заполнитель, до	80 мм	80 мм	80 мм
Бункер заполнителя	3×8.38м <sup>3</sup>	4×15.6м <sup>3</sup>	4×25м <sup>3</sup>
Транспортный метод для заполнителя	Весовой скип	Ленточной конвейер	Ленточной конвейер
Дозатор заполнителя (Точность дозирования)	3000Kg(КГ)±2%	4500Kg(КГ)±2%	4x6000Kg(КГ)±2%
Дозатор цемента (Точность дозирования)	600Kg(КГ) ±1%	1500Kg(КГ) ±1%	3000Kg(КГ) ±1%
Дозатор воды (Точность дозирования)	400Kg(КГ) ±1%	1000Kg(КГ) ±1%	1000Kg(КГ) ±1%
Дозатор добавки (Точность дозирования)	50Kg(КГ) ±1%	100Kg(КГ) ±1%	100Kg(КГ) ±1%
Общая мощность	115КВ	200КВ	260КВ
Весовая масса завода	40Т	88Т	100Т
Габариты(д*ш*в) (на работе)	33.8м×14.8м×10.8м	44м×18м×12.7м	58.5м×7м×12.9м
Высота разгрузки	4.1м	4.1м	4.1м
Силос цемента	50Т сварный силос цемента (2 комплекта)	100Т болтовой силос цемента (2 комплекта)	200Т болтовой силос цемента (2 комплекта)
Шнек	ШнекФ273мм*8м(2 комплекта)	Шнек Ф273мм (2 комплекта)	ШнекФ323мм (2 комплекта)



## ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ СЫРЬЕВЫХ МАТЕРИАЛОВ

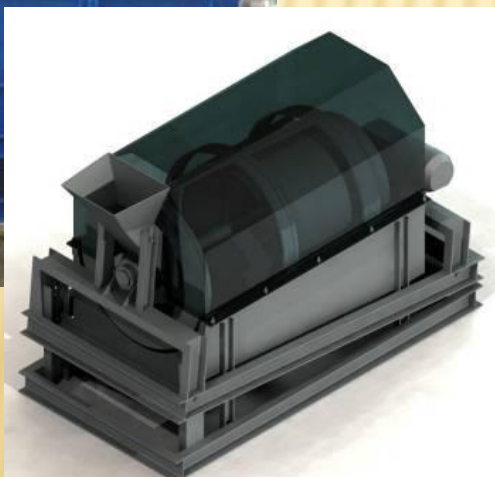
### Бараны сушильные непрямого нагрева БС-1КБС-2К



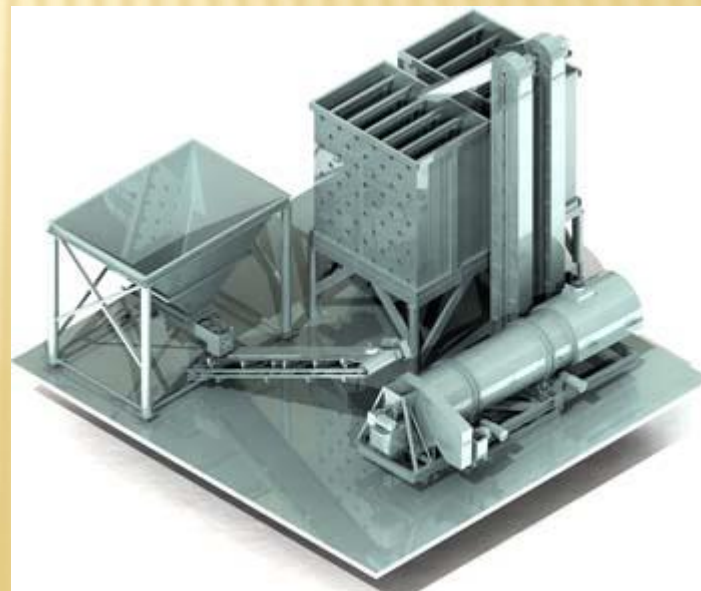
### Барбан сушильно-фракционирующий БС7-ЭКОНОМ



### Пескосеялка барабанная



### Участок (комплект оборудования) подготовки песка





## • роторно-пульсационные аппараты\*

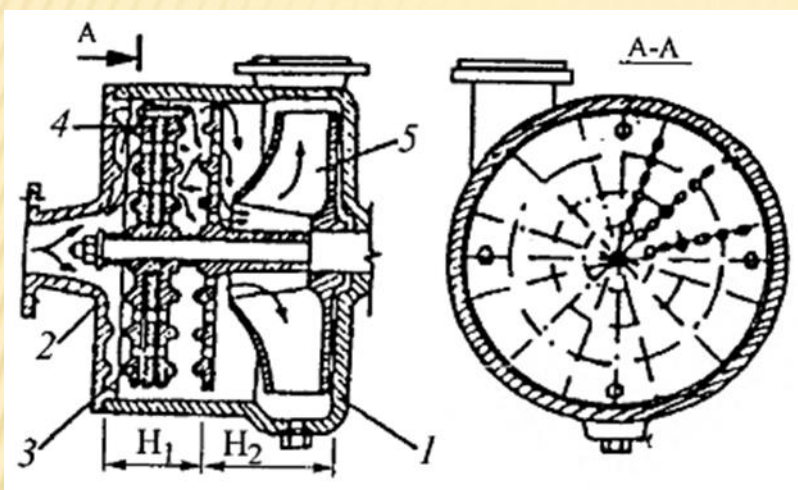


Схема движения смеси в корпусе аппарата:  
1 – корпус; 2 – статор; 3 – ротор; 4 -  
дисковая перегородка; 5 - рабочее колесо

Роторно-пульсационный аппарат (РПА) - центробежный насос, снабженный подвижными решетками для создания дополнительного сопротивления в проточной части, вызывающие возникновение активных центров на поверхности частиц цемента. Это происходит при совместном вращении рабочего колеса 5 и ротора 3, когда проходит цементная паста через дисковую перегородку 4.

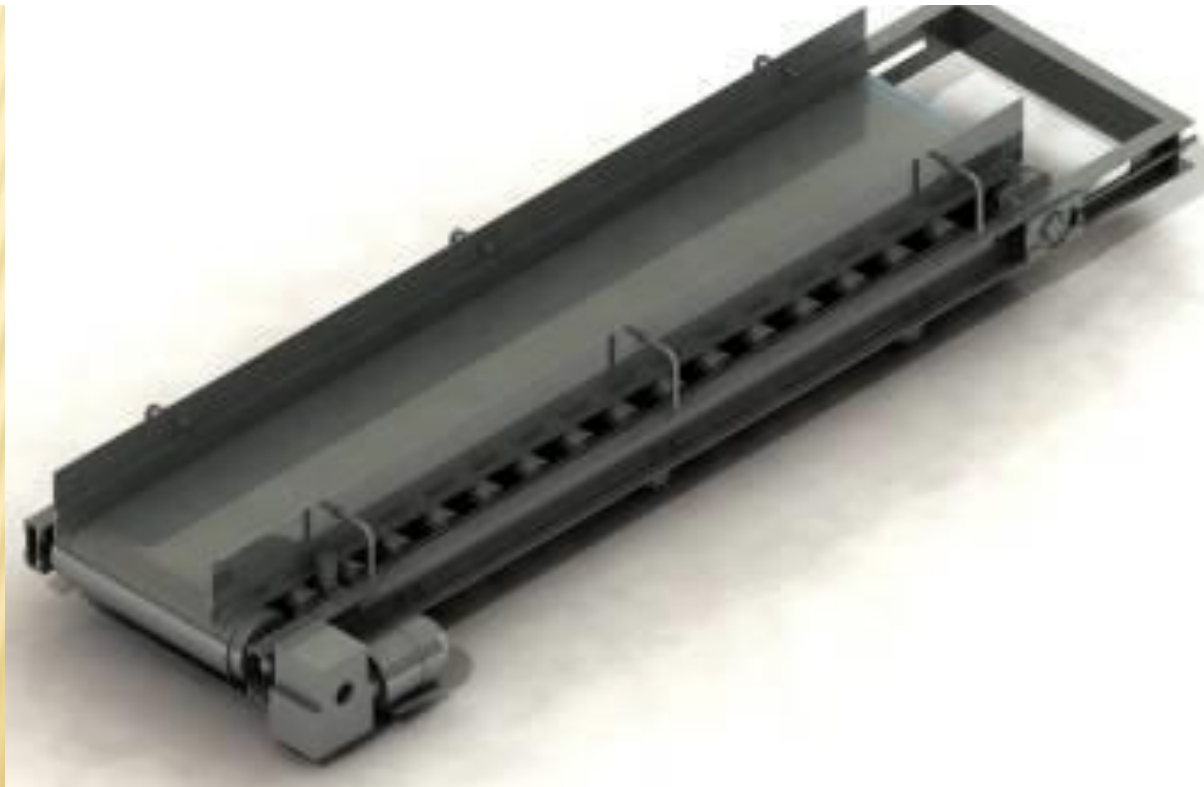
Эффективность работы РПА при измельчении цемента определяется также тем, что процесс диспергирования идет в жидкой среде, которая в большей степени способствует размельчению цемента.

Активация компонентов в жидком виде может применяться как на заводах ЖБИ, так и на стройплощадках при приготовлении бетонных смесей при монолитном и сборно-монолитном строительстве.

## ТРАНСПОРТИРУЮЩЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ БСУ

Конвейер-питатель КП1 предназначен для равномерной регулируемой подачи сыпучих материалов из накопительных емкостей:

- в грузоприемные устройства дозаторов и дозаторов-конвейеров.
- на оборудование непрерывного действия, например, конвейеры.
- при осуществлении дозирования без взвешивания материала, т.е. по времени работы питателя







Винтовые конвейеры (шнековые питатели, шнеки) серии ВКВ предназначены для подачи цемента, сухих смесей, мелких песков, а также их объемного дозирования. Используется самостоятельно для приема, перегрузки сыпучих материалов по вертикали, а так же для вертикального (крутонаклонного) переподъема сыпучих материалов и наполнения вышележащих емкостей в условиях ограниченного пространства. Используется как составная часть технологической линии для передачи сыпучих материалов от места выгрузки (хранения) к дозирующим, перемешивающим, раздаточным устройствам.





Конвейеры-дозаторы КД-2500К и КД-1250К предназначены для последовательного взвешивания (дозирования) до четырех компонентов заполнителей (песка, щебня) и последующей выгрузки материала в механизмы подачи материалов в бетоносмеситель.





Элеватор ковшовый К7Э предназначен для переподъема по высоте сухих сыпучих мелкофракционных материалов, в том числе с температурой до 170 град



Пневмоподъемники цемента являются аналогами пневмовинтовых насосов, но с большей производительностью и дальностью подачи перекачиваемого материала по вертикали. Они также не являются самовсасывающими, т.е для них необходима принудительная подача цемента в приёмную камеру.

Пневмоподъемники обеспечивают непрерывную подачу цемента портебителям за счёт перемещения его в смесительную камеру посредством шнека. Это позволяет исключать необходимость установки запорного клапана на загрузочной горловине для отсечки цикла выдавливания перекачиваемого материала. У пневмоподъёмников напорный фланец ориентирован вертикально вверх, это позволяет не использовать колена цементовода, создающие дополнительное сопротивление потоку и, следовательно, уменьшающие дальность подачи цемента.





## **ПНЕВМОВИНТОВЫЕ НАСОСЫ, ПИТАТЕЛИ**

Пневмовинтовые насосы-питатели предназначены для перекачек цемента и других мелкодисперстных материалов по трубопроводам при проведении погрузочно-разгрузочных работ с железнодорожными вагонами-хопперами, автоцементовозами, а также при внутрискладских перекачках между складами цемента, растаривателями и др.

**ПНЕВМОКАМЕРНЫЕ НАСОСЫ** Пневмокамерные насосы Монжус предназначены для транспортировки цемента, извести, гипса и других мелкодисперсных материалов, порошков минерального или органического происхождения. Они используются при выгрузке цемента из железнодорожных вагонов в силосы, при его подаче в бетонорастворные установки, для внутрискладских перекачек.







**Дозатор** представляет собой устройство с металлической емкостью и затвором (клапаном) выгрузки. В процессе взвешивания (дозирования) емкость дозатора наполняется при помощи **внешнего питателя** (например, шнека, лопастного питателя, клапана, насоса). Устройство дозатора таково, что вес материала в точности передается на **тензометрические силоизмерительные датчики**, которые преобразуют его в электрический сигнал, в точности пропорциональный весу материала. Для получения цифровых показаний веса электрический сигнал измеряется внешним вторичным прибором или автоматизированной системой управления. Дозаторы могут быть выполнены в различных конструктивных исполнениях, имеющих разные габариты и разные особенности применения.

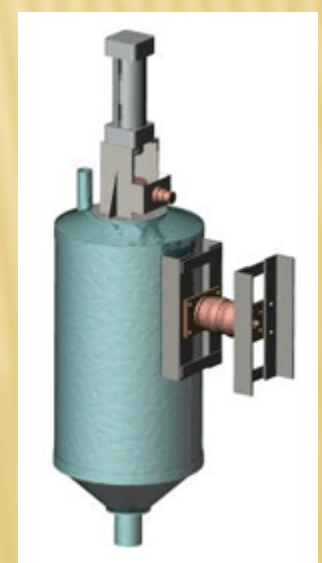
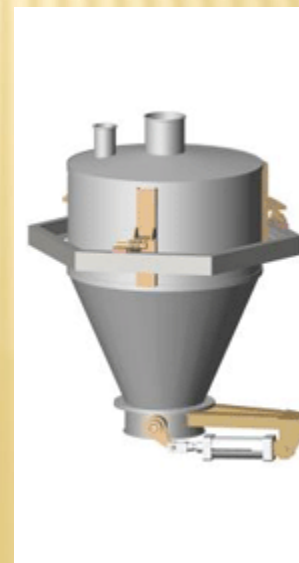
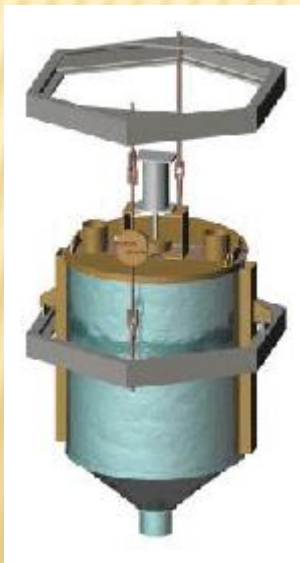
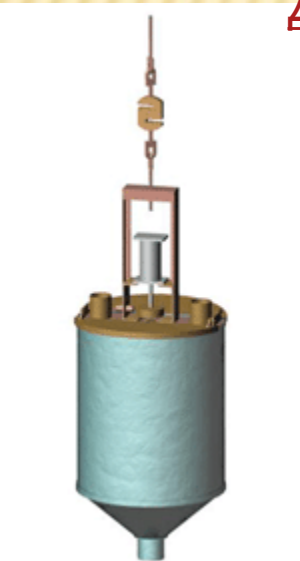
[ДВТ-200 исполн.1](#)

[ДЦТ-300 исполн.4](#)

[ДВТ-200 исполн.2](#)

[ДЦТ-300 исполн.3](#)

[ДДТ-30 исполн.5](#)



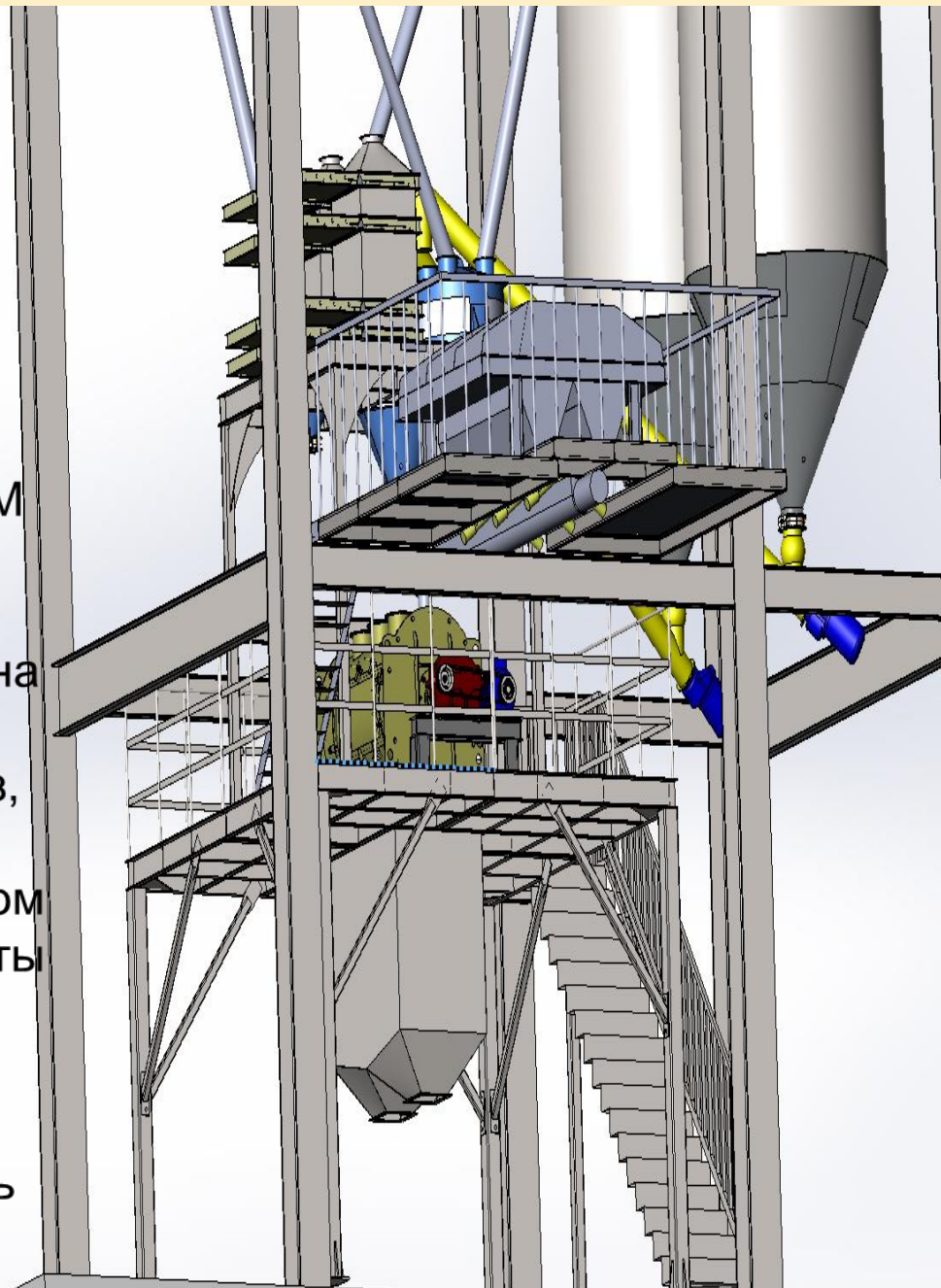
# ХАРАКТЕРИСТИКА ДОЗАТОРОВ СЫРЬЕВЫХ МАТЕРИАЛОВ

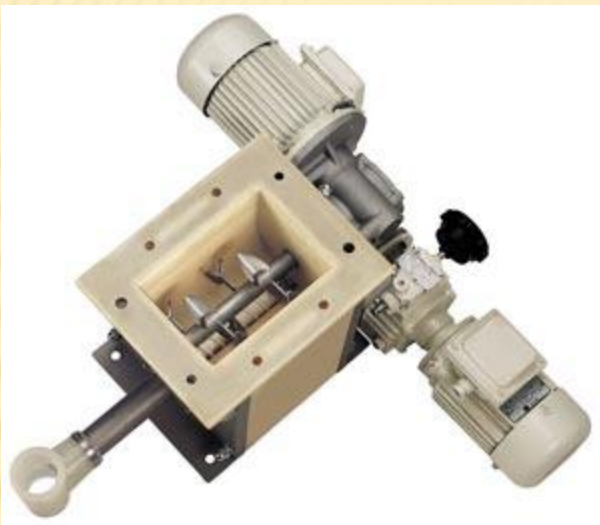
		ДЦТ-300	ДЦТ-600	ДВТ-200	ДВТ-350	ДЦТ-15	ДЦТ-30	
Пределы дозирования, кг			300	600	200	350	15	30
Варианты исполнения			1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4	5	5
Погрешность дозирования (от суммарной массы), %			1	1	1	1	1	1
Исп. 1, 3, 4, 5			1	1	1	1	1	1
Исп. 2			2	2	2	2	х	х
Кол-во дозируемых компонентов, шт			До 2		До 3		До 2	
Дозируемый материал			Цемент, известь, гипс		Вода, водяные растворы		Неагрессивные химические добавки	
Способ дозирования			Весовой, порционный					
Тензометрический датчик								
Исп. 1		кол-во	1	1	1	1	х	х
		Тип, кг	C2-500	C2-1000	C2-500	C2-500	х	х
Исп. 2		кол-во	1	1	1	1	х	х
		Тип, кг	C2-500	C2-500	C2A-200	C2A-200	х	х
Исп. 3		кол-во	3	3	3	3	х	х
		Тип, кг	C2A-200	C2-500	C2A-200	C2A-200	х	х
Исп. 4		кол-во	3	3	3	3	х	х
		Тип, кг	T2-200	T4-300	T2-200	T70-200	х	х
Исп. 5		кол-во	х	х	х	х	1	1
		Тип, кг	х	х	х	х	T70-30	T70-60
Рабочий диапазон температур, °С			0.. +40					
Напряжение питания тензодатч., В			5...12					
Габариты емкости, мм								
диаметр			800	800	600	600	300	300
высота			1300	1800	1000	1300	500	700
Масса, кг			100	120	60	80	16	20
			<b>ДЦТ-70</b>	<b>ДЗТ-1000</b>	<b>ДЗТ-1200</b>	<b>ДГВТ-600</b>	<b>ДГВТ-1000</b>	
Пределы дозирования, кг			70	1000	1200	600	1000	
Варианты исполнения			1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4	3, 4	3, 4	
Погрешность дозирования (от суммарной массы), %			1	1	1	1	1	
Исп. 1, 3, 4, 5			1	2	2	1	1	
Исп. 2			2	х	х	х	х	
Кол-во дозируемых компонентов, шт				До 3		До 5		
Дозируемый материал			Песок, щебень крупн.до 70мм			Цемент, песок, гипс, известь		
Способ дозирования								
Тензометрический датчик								
Исп. 1		кол-во	1	1	1	х	х	
		Тип, кг	C2A-200	C2-3000	C2-3000	х	х	
Исп. 2		кол-во	1	1	1	х	х	



## автоматические линии подачи добавок в смеситель

- на платформе устанавливаются 6 растаривателей бумажных мешков с вытяжкой, во взрывозащищенном исполнении
- под дозаторами накопительная емкость, к которой подключены микродозаторы MBF, WAM в нужном для данной добавки и производительности исполнении
- из микродозаторов добавки попадают на закрытый ленточный конвейер с спец. лентой исключающей скатывание вниз, который подает их в смеситель
- вся система управляется контроллером Siemens, все рецептуры и циклы работы для каждого замеса производятся в автоматическом режиме
- датчики уровня в емкостях над дозаторами позволяют контролировать процесс наполнения и останавливают работу в случае отсутствия добавок





## Описание работы

Над микродозатором находится приемный бункер с добавкой.

Микродозатор настроен на определенную скорость подачи, например, типовой микродозатор 105 куб.дм. в час.

На пульте управления заводом настраивается нужное время подачи и после этого перед каждым замесом дозатор автоматически включается и подает нужное количество добавки в смеситель.



# Перемешивание

В бетоносмесительных цехах железобетонных заводов применяют стационарные смесители в основном с объемом готового замеса 330, 780 и 1600 л.

## **Показатели эффективности перемешивания:**

- **однородность**
- **минимальная продолжительность для данного состава и характеристик бетонной смеси**
- **обеспечение условий минимизации расхода цемента, необходимого для данной марки бетона**
- **ВОЗМОЖНОСТЬ РАБОТЫ С КРУПНЫМИ ФРАКЦИЯМИ (НАПРИМЕР, 150-180 ММ)**

**Основная задача** при перемешивании компонентов бетонной смеси — обеспечение равномерного распределения составляющих (получение однородной смеси)

**Главное условие эффективного перемешивания компонентов смеси** является то, чтобы траектории движения частиц многократно пересекались. Это обеспечивает взаимное проникновение частиц, хорошее обволакивание крупного и мелкого заполнителей цементным тестом.

## Способы приготовления бетонной смеси

- в бетоносмесителях периодического действия
- в бетоносмесителях непрерывного действия

### Бетоносмесители циклического (периодического) действия

- свободного падения (гравитационные)
- принудительного перемешивания



## Гравитационные бетоносмесители с вращающейся емкостью (100, 250, 500, 750 и 1500 л)

Гравитационные бетоносмесители обычно применяют для приготовления подвижной бетонной смеси на плотных заполнителях.



# Гравитационные бетоносмесители

## Достоинства

- ❖ Оптимальное отношение массы установки к рабочему объему емкости смесителя.
- ❖ Простота конструкции и высокая надежность.
- ❖ Возможность приготовления подвижных смесей с крупным заполнителем (до 150мм).
- ❖ Быстрая и максимально полная разгрузка смесителя, опрокидывающая емкость - эталон, недостижимый для принудительных смесителей с донными, секторными затворами.
- ❖ Низкая энергонагруженность оборудования (для гравитационного смесителя объемом 500 литров мощность привода составляет всего 3 кВт, для 750литров - 4,5 кВт)

## Недостатки

- низкая универсальность
  - невозможность получения однородной жесткой смеси
- трудности с равномерным распределением в бетонной массе пигментов, фибрового волокна, добавок, как сухих, так и жидких.



# **Бетоносмесители принудительного перемешивания**

**Бетоносмесители принудительного действия используют для малоподвижных, мелкозернистых и с легкими пористыми заполнителями бетонных смесей.**

В смесителях принудительного действия частицы смешиваемых материалов многократно перемещаются по сложным траекториям в лотках или горизонтальных чашах с помощью смешивающих устройств — движущихся лопастей, лопаток, скребков и кулачков, насаженных на горизонтальные или вертикальные приводные валы.

## **Конструктивные решения и принципы работы.**

**-лопастные одно- и двухвальные с горизонтальным расположением валов вдоль смесительного лотка корытообразной или цилиндрической формы;**

**-прямоточные с вертикально расположенными валами и неподвижной чашей  
противоточные с неподвижной горизонтальной чашей и чашей, вращающейся в направлении, противоположном вращению вертикального вала со смесительными устройствами;**

**-роторные турбулентного типа с вертикальным валом и планетарно-роторные с вертикальным валом, на котором закреплены неподвижные лопасти и планетарный механизм с дополнительными вращающимися лопастями.**

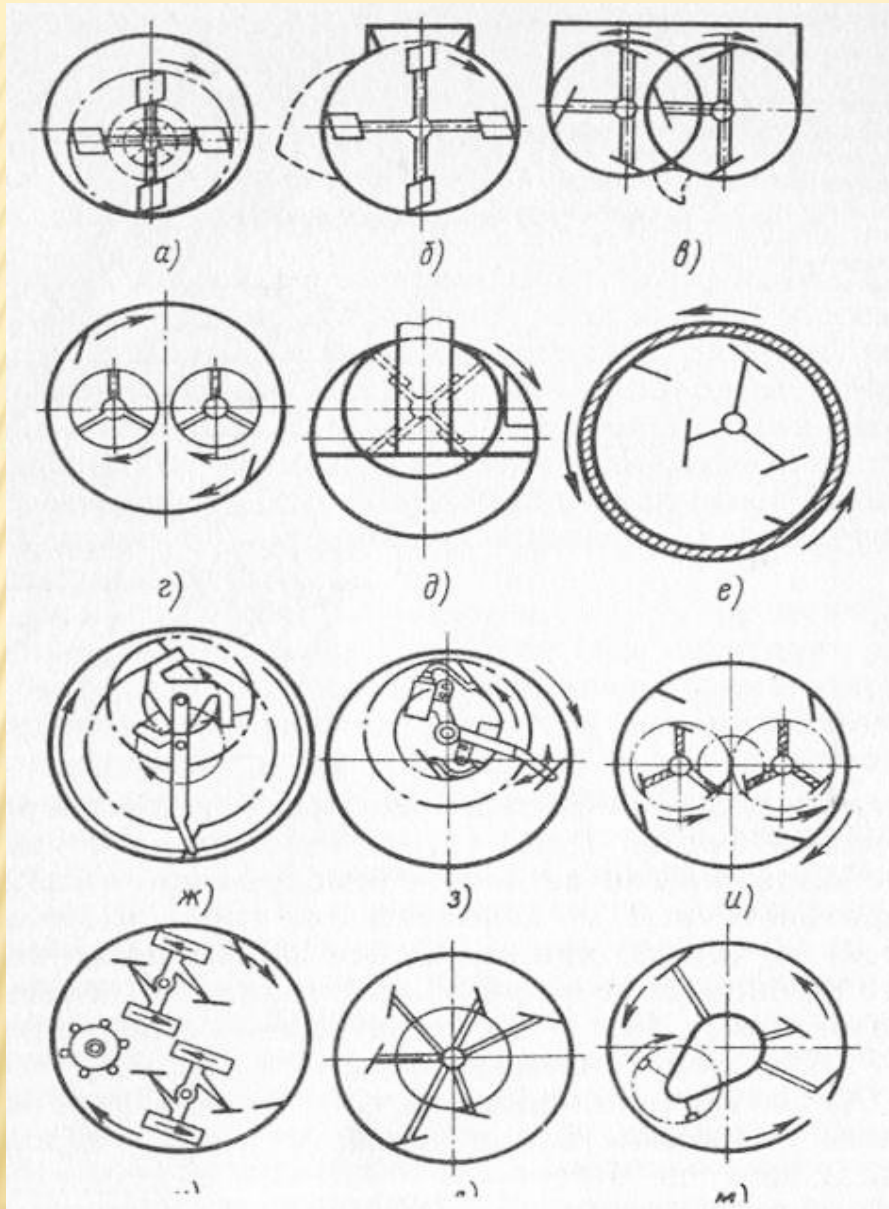
## Схемы смесителей принудительного действия:

а, б, в — одно- и двухваловые с  
горизонтальным расположением  
валов, г,

д, е — прямоточные с  
вертикально расположенными  
валами и неподвижной чашей,

ж — противоточные с  
неподвижной горизонтальной  
чашей,

з, и, к — про-тивоточные с  
вращающейся чашей, л —  
роторные турбулентного типа с  
вертикальным валом, м —  
планетарно-ро-торные с  
неподвижными лопастями





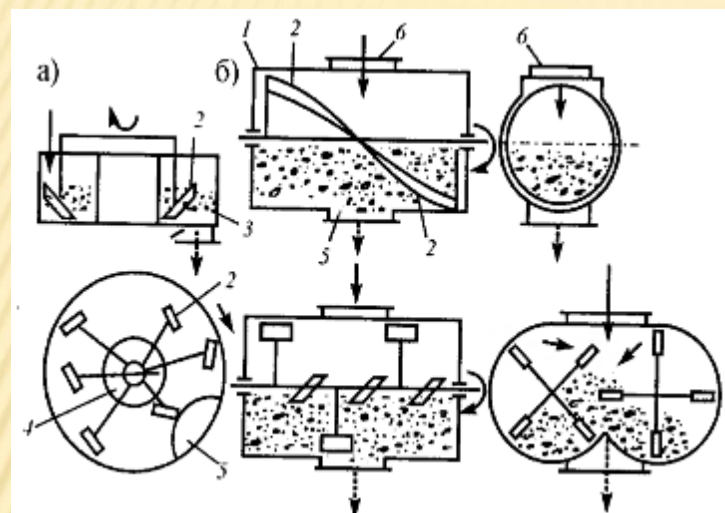


Схема действия смесителей циклического действия: а - принудительного действия с вертикально расположенными смесительными валами (тарельчатые); б - принудительного действия с горизонтально расположенными смесительными валами (лотковые) - вверху одновальные, внизу двухвальные; 1 - барабан; 2 - лопасти; 3 - смесь; 4, 6 - разгрузочное и загрузочное отверстия; 5 - центральный стакан; сплошные стрелки - направления вращения барабана или смесительного механизма, пунктирные - направления движения материалов.

**Для особо жестки и жестких смесей применяют вибросмесители**

**Виброперемешивание** заключается в воздействии на смесь **вибрационных импульсов, нарушающих силы трения и сцепления между частицами**. При интенсивных колебаниях корпуса в вибросмесителе происходит циркуляционное перемещение компонентов и значительно повышается однородность жестких смесей. Кроме того происходит определенная **виброактивация** компонентов смеси, что приводит к повышению эксплуатационных свойств бетонов. В качестве вибросмесителей применяются обычно замкнутые барабаны, совершающие круговые и эллипсоидные колебания с амплитудой 4-5 мм.

**Продолжительность смешивания бетонных смесей на плотных заполнителях в стационарных смесителях**

Вместимость смесителя по загрузке, л	Продолжительность смешивания, с			
	В гравитационных смесителях для смесей марок по удобоукладываемости			В смесителях принудительного действия для смесей всех марок по удобоукладываемости
	Ж1, П1	П2	П3-П5	
750 и менее	90	75	60	50
св. 750 до 1500	120	105	90	50
св. 1500	135	135	120	50

**Продолжительность смешивания бетонных смесей на пористых заполнителях в смесителях принудительного действия**

Вместимость смесителя по загрузке	Продолжительность смешивания, с, при средней плотности бетонной смеси, кг/м <sup>3</sup>			
	1600 и более	1400-1600	1000-1400	1000 и менее
750 и менее	1050	120	150	180
св.750 до 1500	120	150	180	210
св. 1500	135	180	210	240



## Принудительные смесители с неподвижной емкостью

### *-с вертикальным валом*

Смеситель состоит из цилиндрической чаши, внутри которой установлен отборный цилиндр, препятствующий скоплению перемешиваемого материала в центре емкости. Смесительная часть установки обычно представляет собой четырехстоечную конструкцию с закрепленными на ней перемешивающими и отборными лопатками. Каждая стойка выполняется разной длины. Смесительные лопатки движутся по индивидуальной траектории, подавая перемешиваемый материал в зону работы соседней лопатки. Обычно крайние лопатки смесителя исполняют роль отборных скребков, счищающих налипшую смесь с внутренней стенки чаши и подавая ее в зону работы смесительных лопаток

## Современные виды бетоносмесителей с вертикальным валом

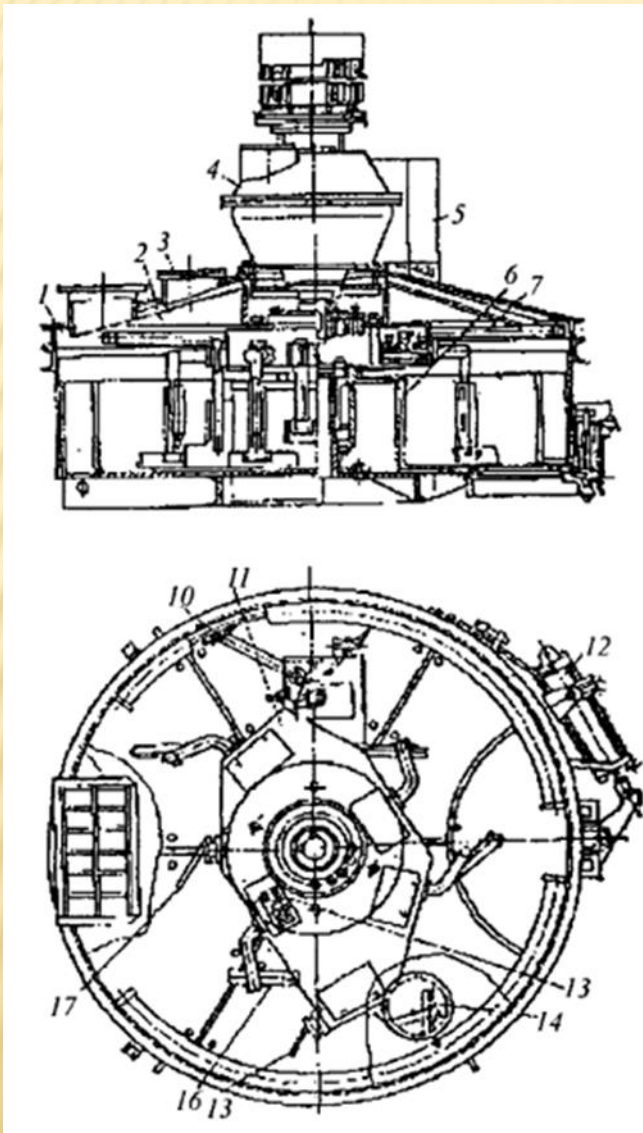
### **-Скоростные турбулентные бетоносмесители**

Турбулентный смеситель состоит из неподвижной бочкообразной емкости, установленной на массивной раме ротора-активатора, обычно расположенного в нижней части емкости, электродвигателя и приводных шкивов. Быстро вращающийся активатор создает турбулентные завихрения, поэтому воздействие на компоненты приготавливаемой смеси при перемешивании осуществляется не столько активатором (ротором) установки, сколько именно динамическим возмущением среды.

Обеспечивают бережное перемешивание быстроразрушающихся компонентов приготавливаемого раствора (например, фибры).

По причине хорошего качества смешивания и активного воздухововлечения в приготавливаемые растворы, турбулентные смесители широко используются для приготовления неавтоклавного пенобетона (поробетона). Однако для приготовления жестких, формовочных составов турбулентные смесители не пригодны.

## Скоростные турбулентные бетоносмесители (роторные)



1 - корпус-чаша; 2 - крышка; 3 - вытяжной патрубков; 4 - мотор-редуктор; 5 - пульт управления; 6 - центральный стакан; 7 - сливная труба; 8 - разгрузочный затвор; 9 - загрузочный люк для заполнителей; 10 - наружный очистительный скребок; 11 - ротор; 12 - пневматический цилиндр; 13 - пружина; 14 - загрузочный патрубок для цемента; 15 - верхняя лопасть; 16 - донная лопасть; 17- внутренний очистной скребок



Рис.4



## Новые типы смесителей

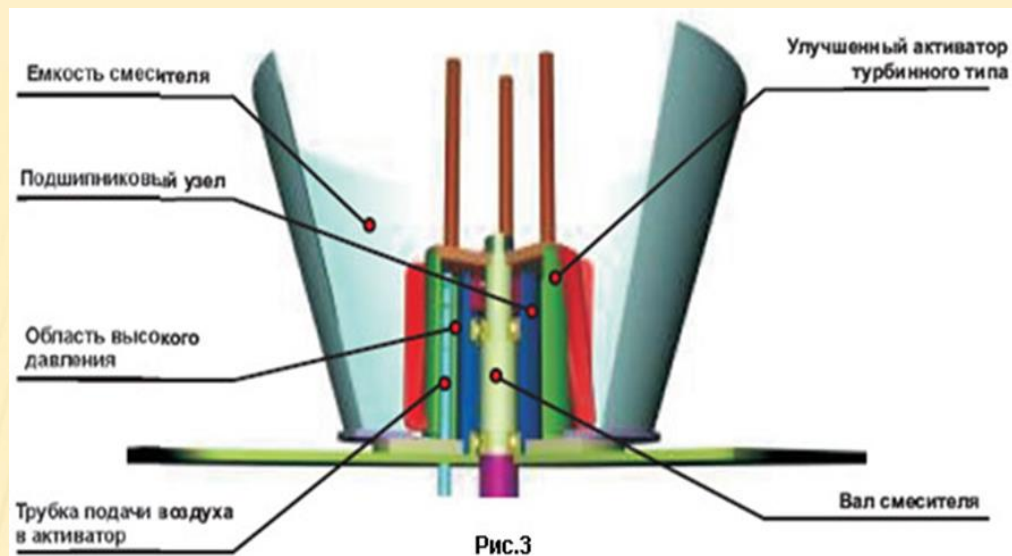


Рис.3

### **Бетоносмеситель со струйным перемешиванием бетонной смеси (струйный смеситель)**

заключающемся в интенсивном взаимодействии ее составляющих в турбулентных потоках псевдокипящего слоя, создаваемых энергосмесителями.

**Энергосмесители:**

- сжатый воздух с давлением 0,3 МПа
- перегретый пар с температурой 85...95 °С

### **Бетносмеситель с нагреванием смеси**

Разогрев бетонной смеси до 60...65 °С производят паром, подаваемым в смеситель в процессе ее перемешивания. Нагревание происходит равномерно, проще и во много раз быстрее по сравнению с предварительным подогревом воды и заполнителей, а также электроразогреве смеси.

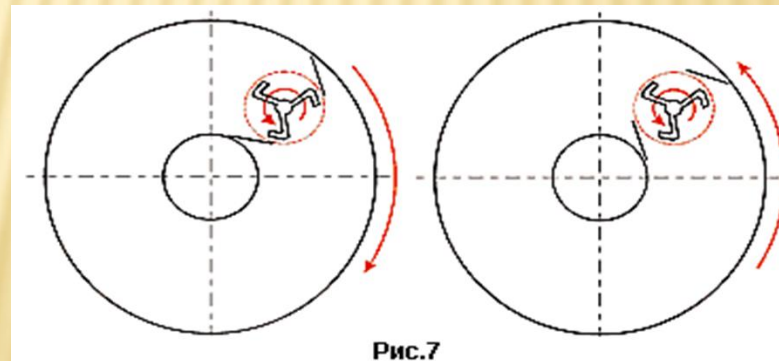
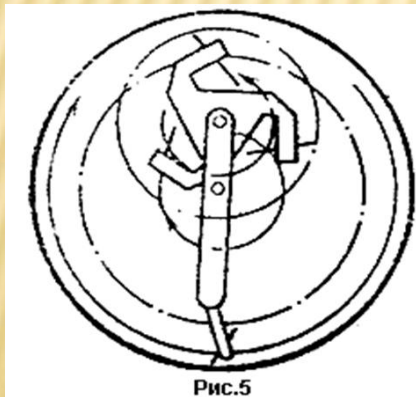
## - Планетарные бетоносмесители

Планетарный смеситель имеет емкость сходную по конструкции с емкостью принудительного смесителя (с верхним расположением вала), смесительная часть представляет собой совершенно оригинальную конструкцию. На планетарном смесителе в конце полой приводной стойки установлена смесительная звездочка. Смесительная звездочка вращается вокруг своей оси, в то время как приводной рычаг движется по своей орбите. Приводная стойка движется по своей **орбите**, а на конце стойки, подобно **планете**, вращается вокруг своей оси смесительная звездочка.

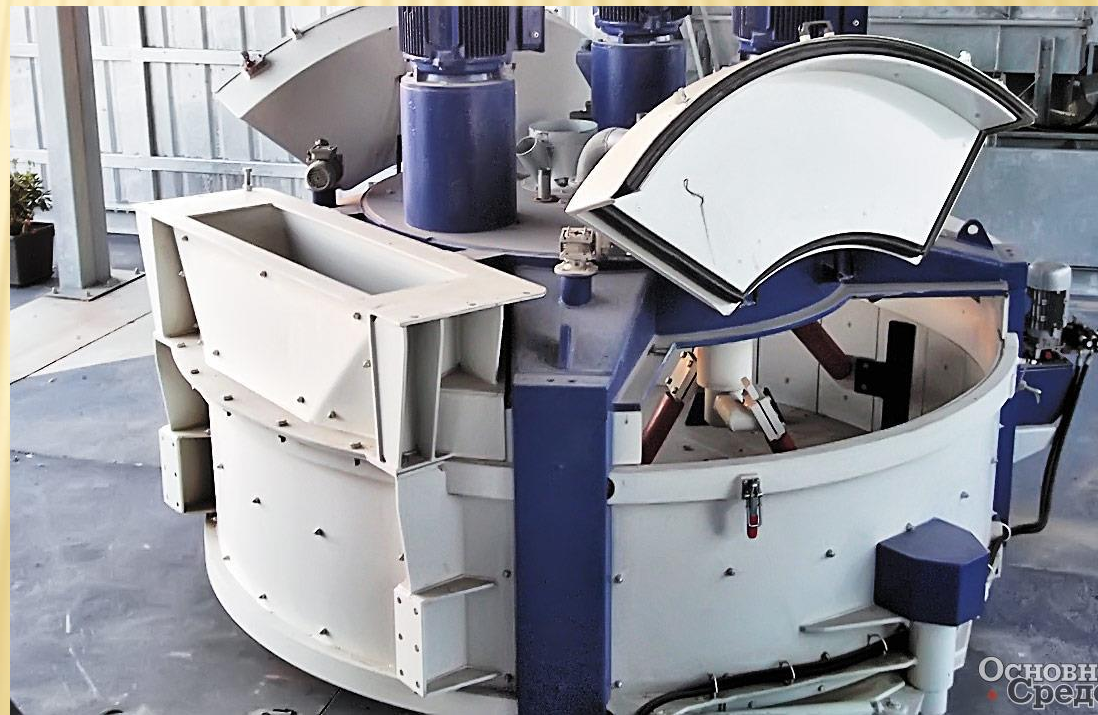
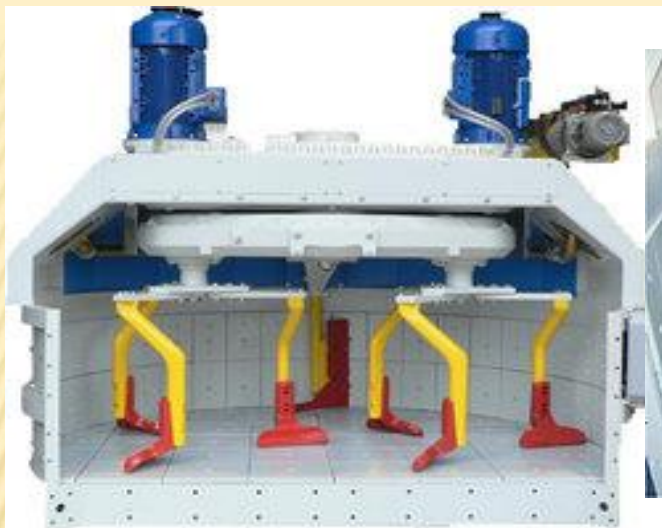
### Характерно

- качественное перемешивание материала при уменьшенном времени смешивания
- хорошее очищение емкости: на стойках также устанавливаются периферические отборные скребки, очищающие внутренние стенки емкости смесителя и направляющие материал в зону работы смесительной звездочки.
- высокая стоимость
- техническая сложность установки
- имеют достоинства, характерные для гравитационных смесителей и принудительных с неподвижной емкостью

### Бетоносмесители с подвижной чашей и эксцентрично расположенным валом активатора









**К недостаткам** можно отнести сложную конструкцию привода, требующую регулярного обслуживания, более высокую стоимость, чем у двухвальных смесителей, и достаточно дорогой ремонт в случае необходимости замены планетарной звездочки. Для полной выгрузки смесителя необходимо больше времени в силу особенностей устройства разгрузочного затвора, который обычно имеет сравнительно небольшой размер. Во время смешивания возможно гравитационное расслоение компонентов смеси, имеющих различную насыпную массу из-за того, что процесс смешивания протекает в основном в горизонтальной плоскости.

**Среди преимуществ** данного типа смесителей специалисты отмечают хорошие результаты при выполнении наиболее сложных задач по смешиванию (в планетарном смесителе компоненты перераспределяются почти полностью за один оборот рабочих органов), например при работе со специальными бетонами (самоуплотняющиеся, волокнистые, цветные, высокопрочные и т. п.), а также при смешивании других, в том числе мелкодисперсных, материалов (глина, силикаты, металлургические порошки). Повторный запуск планетарного смесителя со смесью после внезапной остановки не вызывает затруднений. Благодаря большим сегментным дверям чистить планетарный смеситель достаточно просто. Процесс смешивания можно регулировать путем плавного изменения скорости вращения лопастей.





- *с горизонтальным валом*

Смесители с горизонтально расположенным валом или несколькими валами представляют собой корытообразную емкость, на торцах которой установлены подшипниковые узлы. Внутри емкости расположены один или несколько валов с закрепленными на них перемешивающими лопатками

**Характерно:**

- высокое качество перемешивания
- увеличенное время вырузки
- затрудненное обслуживание смесительной части
- повышенная масса смесителя

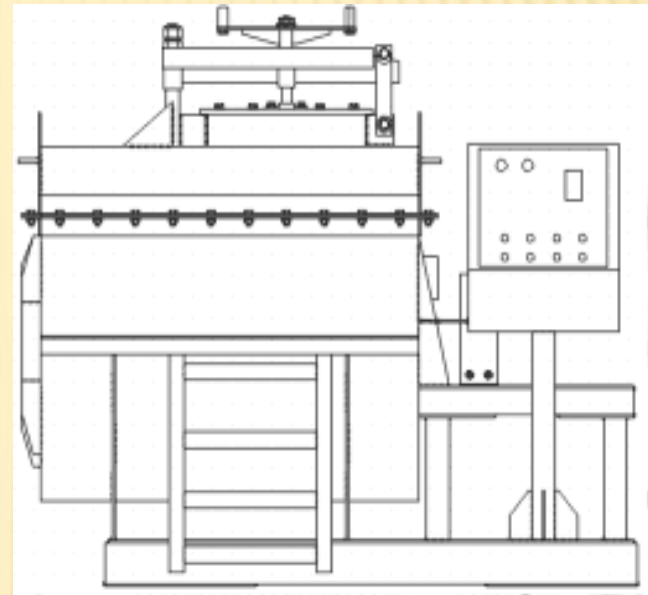
Эффективны на предприятиях товарного бетона и для жестких формовочных смесей



# Бетоносмесители с горизонтальным расположением валов



Рис.2







## ***Двухвальные бетоносмесители принудительного действия с горизонтально расположенными валами,***

вращающимися синхронно в противоположных направлениях, обеспечивают приемлемое качество смеси и достаточную производительность в большинстве случаев. Лопатки такого бетоносмесителя создают два встречных винтовых потока, которые перемещаются в горизонтальной плоскости с постоянной скоростью. Лопатки в конце каждого вала повернуты таким образом, что смесь, после того, как достигает конца одного вала, подается на второй вал.

**Основное смешивание происходит в центральной части корыта в области столкновения этих потоков, где создается высокотурбулентная зона.** Высокая степень смешивания достигается уже за первые 30 секунд при относительно небольшой скорости вращения валов. К достоинствам этого типа бетоносмесителей можно отнести низкое энергопотребление и быструю разгрузку. **Процесс выгрузки в двухвальном смесителе происходит через затвор, расположенный между валами, в основном под действием силы тяжести.** Остальная часть материала зачищается широкими лопастями. Риск сегрегации в такой конструкции сведен к минимуму. Качество работы двухвального смесителя при неполной загрузке остается неизменным. Многие отмечают то, что лопасти такого смесителя приходится менять довольно часто по причине износа, а также сложную процедуру очистки.



## Смесители принудительного типа с неподвижной емкостью

### Преимущества:

- Высокая универсальность. Возможность выпускать как подвижные, так и жесткие бетоны.
  - Приемлемое качество смешивания, вполне достаточное для выпуска традиционных цементосодержащих строительных материалов.
  - Достаточно высокая надежность оборудования этого типа.
  - Сокращенная продолжительность цикла смешивания.

### Недостатки:

- Неоптимальное отношение общей массы смесителя к полезному объему емкости.
- Повышенная установленная мощность привода.
- Мощная и сложная трансмиссия смесительного активатора, необходимость частого и качественного обслуживания приводной части.
- Затрудненная выгрузка из смесителя готового материала.
  - Значительные трудности получения материала на основе компонентов, имеющих разную насыпную плотность.
  - Трудности в равномерном распределении в приготавливаемой массе добавок, пигментов и других включений.
  - Уменьшенный, по сравнению с гравитационными смесителями, размер применяемого наполнителя (обычно не более 70мм).
  - Трудности в работе с вязкими, сверхпластичными материалами, налипающими на смесительной части установки.

## Планетарные пенобетоносмесители с подвижной емкостью



Смеситель серии "КОМПАС"





# Бетоносмеситель непрерывного действия

## Различают:

- передвижные
- установленные на автомашинах
- и стационарные

## **Конструктивные особенности:**

корытообразная форма, рабочий орган - вал с лопастями, который одновременно перемешивает и перемещает бетонную смесь от загрузочного отверстия к выгрузочному.

Производительность больше, чем бетоносмесителей периодического действия, однако точность дозирования компонентов меньше и переход от одной марки бетона к другой сложнее.

Используют на заводах производительностью более 300 куб. м в год (конвейерный способ производства), на строительных объектах с большим объемом строительных работ (например, на строительстве гидроэлектростанций, автомобильных дорог).

## Выдача бетонной смеси из бетоносмесителя

Готовую смесь из бетоносмесителей обычно выгружают через воронки в раздаточные бункера. Вместимость раздаточных бункеров принимают равной 2 ... 3 замесам бетоносмесителя.

Для выдачи бетонной смеси в формовочные пролеты цехов бетонную смесь перегружают в раздаточные бункера бетоновозных эстакад.

Для выдачи товарной бетонной смеси и смеси, транспортируемой на полигоны, через воронку с затвором выгружают непосредственно в автосамосвалы и автобетоновозы.

## Транспортирование бетонных смесей

### способы транспортирования бетонных смесей:

- мостовыми кранами и автокранами в бадьях;
- **самоходными бетоноразвозчиками, перемещающимися по рельсовым путям;**
- ленточными транспортерами (жесткие, малоподвижные смеси, например, при формировании в кассеты)). Угол наклона ленточных конвейеров для подачи бетонной смеси следует принимать: для подвижных смесей до  $8^\circ$ ; для жестких смесей до  $15^\circ$ ;
- пневматическими устройствами ( подвижные смеси 10-15 см осадки конуса, например, формирование в кассетные формы, при производстве опор линий электропередач)

**Основными факторами для выбора способа транспортирования бетонной смеси являются интенсивность подачи смеси, дальность транспортирования и высота выгрузки смеси.**



## **Выбор способа транспортирования бетонной смеси**

**Должен обеспечить:**

- **сохранение однородности бетонной смеси;**
- **Сохранение степени подвижности (реологические свойства)**

**зависит от:**

- **необходимой дальности и скорости перевозки;**
- **подвижности смеси;**
- **экономичности способа**

## Бадьи (кюбели)

Бадья самораскрывающаяся 1,5 м<sup>3</sup>  
166 605 Р



Бадья для бетона цилиндрической формы общим объемом 1500 л, загрузочный объем 1000 л.

Система адресной подачи бетона предназначена для транспортирования бетона от бетоносмесительных узлов (БСУ) заводов ЖБИ к местам потребления, как правило, к формовочным машинам различного назначения.





## Бетонораздатчик для запитки экструдера



Для подачи и распределения бетонной смеси применяются самоходные ленточные бетоноукладчики.

Бетоноукладчик (бетонораздатчик) СМЖ-69А/СМЖ-69Б выдаёт бетонную смесь в форму и разравнивает её при формировании многпустотных панелей перекрытий жилых зданий и других однослойных железобетонных изделий шириной до 2-х метров.

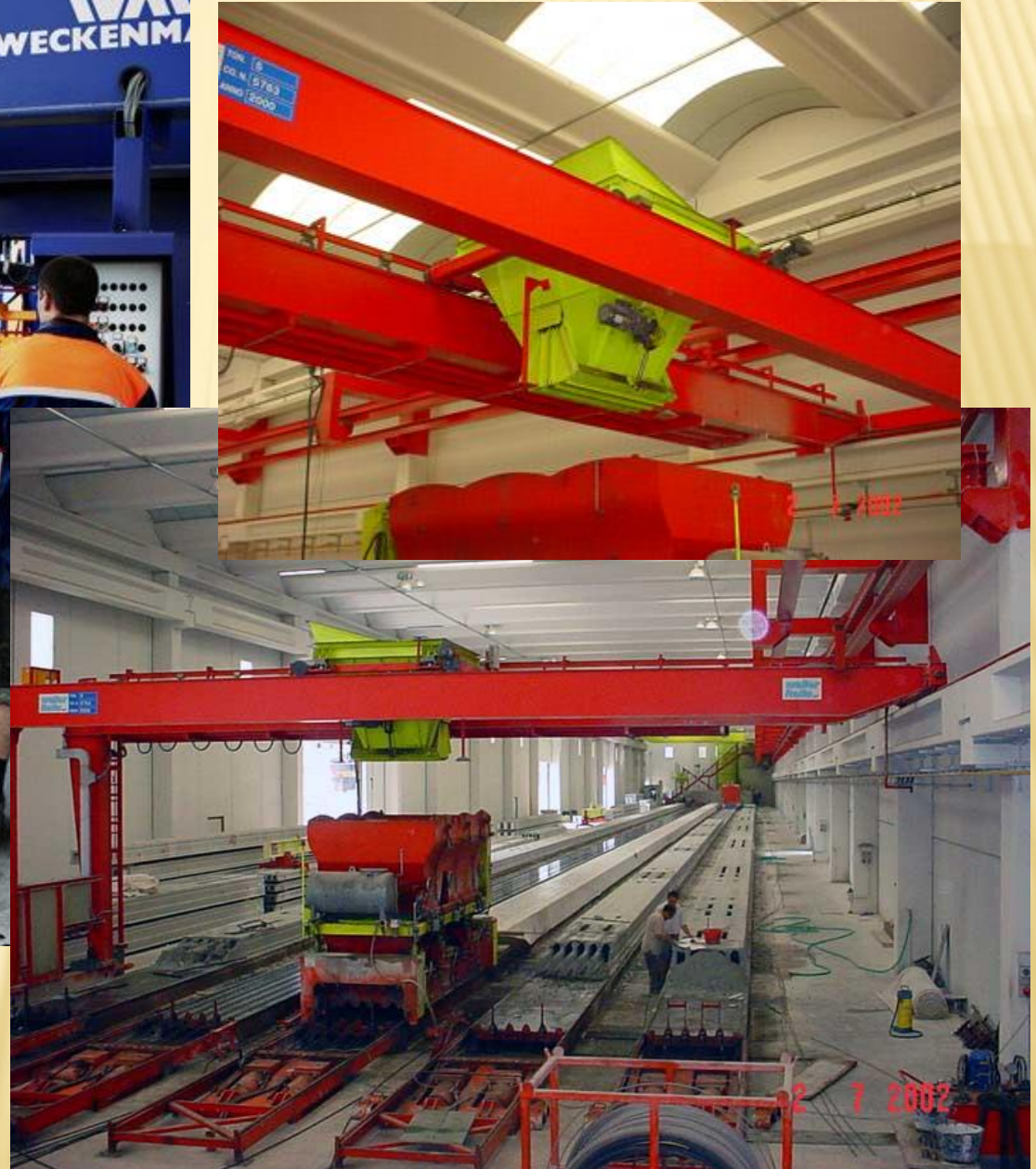


Бетоноукладчик (бетонораздатчик) смж-69а/смж-69б





## Полупортальный (портальный, мостовой) бетонораздатчи



## Портальный бетонораздатчик