

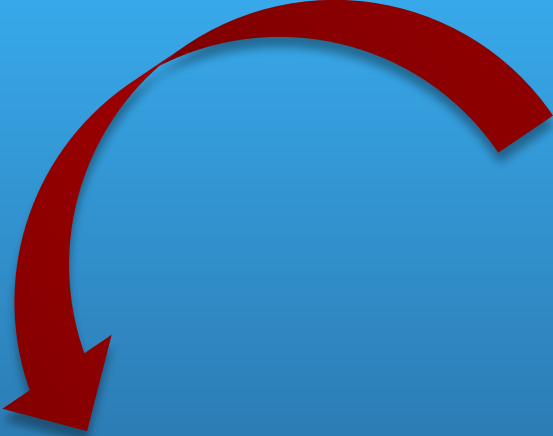
Дипломная работа

Тема: Модернизация двух вального смесителя для
приготовления бетона БП-2Г-750

Автор: Бабенков Е.В

5B071300 ТТТ-14-1Р

Кафедра: Транспортная техника



Бетон является одним из главных видов строительных материалов, который изготавливают как на крупных заводах (централизованным путем), так и в большинстве случаев на строительных площадках.

	Бетоны представляют собой искусственные материалы, которые получают в результате смеси, состоящей из вяжущих веществ, чаще всего цемента, извести и заполнителей - щебня, песка и гравия. Приготовление и перемешивание бетонов осуществляется в бетоносмесителях.

На данный момент актуальной проблемой является необходимость повышения эффективности, а также качества процесса смешивания и разработка новой конструкции бетоносмесителя, решение которой позволит повысить производительность процесса изготовления бетонной смеси при уменьшении энергозатрат.



Цель
данной дипломной работы - модернизация новой, более эффективной бетоносмесительной установки на основе патентных исследований.

Сведения о проектируемой машине

Данные валы оборудованы лопатками и скребками, которые в совокупности составляют лопасти. Бетонная смесь, за счет вращения валов, перемещается кольцеобразно по смесителю.

В центре чаши существует зона с наибольшей турбулентностью. Она в разы увеличивает смешивание.

Она образуется за счет того, что валы вращаются в разные стороны. Благодаря этому, высокая скорость смешивания смеси, и время готовности замеса равно от 30 до 60с.

Выигрыш в энергии обеспечивает равномерное распределение нагрузки на обоих валах.

Смешивание ингредиентов в бетоносмесителе наблюдается в определенной неподвижной чаше, где вращаются два вала.

бетоносмеситель
БП-2Г-750



Также это значительно снижает износ смесителя, увеличивается однородность смеси и производительность смеси в пределах 25-30 м³/ч.

Двухвальный смеситель RU 2622131

Авторы: Афанасьев В.А., Киселев А.А., Остриков А.Н.

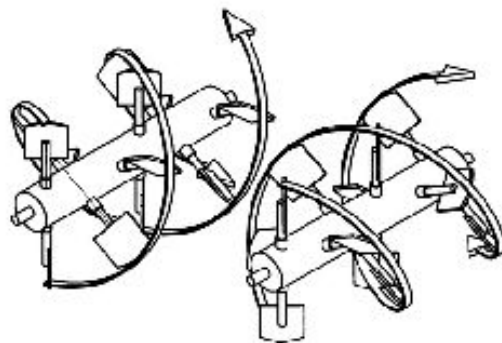
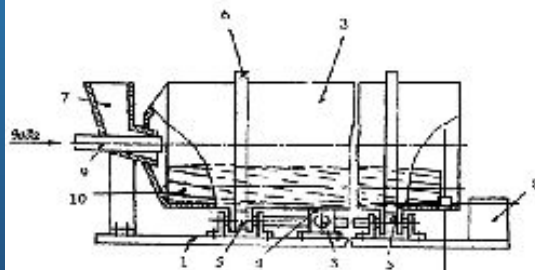


Рисунок 1 – Расположение лопастей на валах смесителя

Стержневой бетоносмеситель непрерывного действия RU 2530937

Авторы: Таратута В.Д., Серга Г.В.



1-станина, 2-барабан, 3-электродвигатель, 4-редуктор, 5-роlikовые опоры, 6-обод, 7-средство для загрузки, 8-средство для разгрузки, 9-трубопровод, 10-стержни-катки.

Рисунок 4 – Стержневой бетоносмеситель

Двухвальный смеситель SU 1212537

Авторы: Степанов Е.А., Картавый Н.Г., Бардовский А.Д., Бандаревский Г.И., Жуков А.А., Антонович А.И.

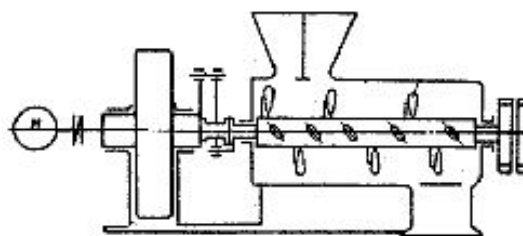
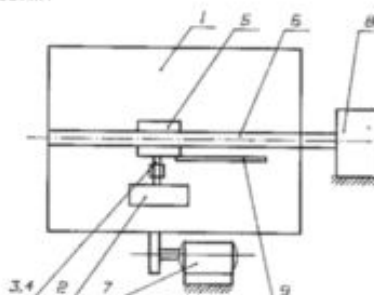


Рисунок 2 – Двухвальный смеситель

Способ приготовления смеси сыпучих материалов и устройство для его осуществления RU 2124934

Авторы: Артемов Н.С., Артемов В.Н., Першин В.Ф., Барышников С.В., Ткачев А.Г.

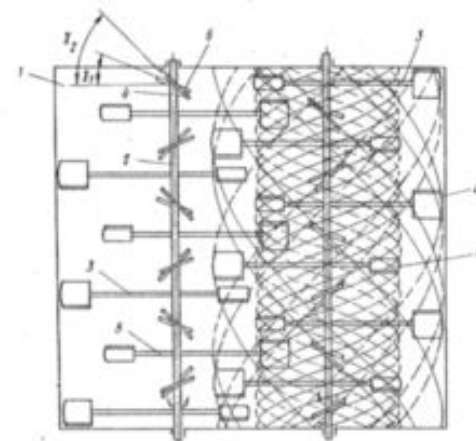


1-барабан, 2-короб, 3, 4-рычаги, 5-штулка, 6-вал, 7, 8-привод, 9-тяга

Рисунок 3 – Устройство для приготовления смеси сыпучих материалов

Двухвальный лопастной смеситель SU 2196339

Авторы: Пулк Х.К., Лаане Х.-О.И., Зизенберг Г.К., Назие А.Г.



1-корпус смесителя, 2-вал, 3-длинная стойка, 4, 6-лопасти, 5-юрточная стойка.

Рисунок 3 – Расположение лопастей на валах смесителя

Дипломная работа Модернизация двухвального смесителя для приготовления бетона БП-2Г-750

Автор: Бабенков Е.В.
5В071300 ТТ 14-1Р
Кафедра Транспортная техника

Патент RU 2 622 131

На валах установлены
лопасти с углом поворота 45°
относительно оси валов.



Причем на первом валу четные
лопасти расположены по винтовой
спирали через 120° с правым
направлением спирали, а
нечетные лопасти - с левым

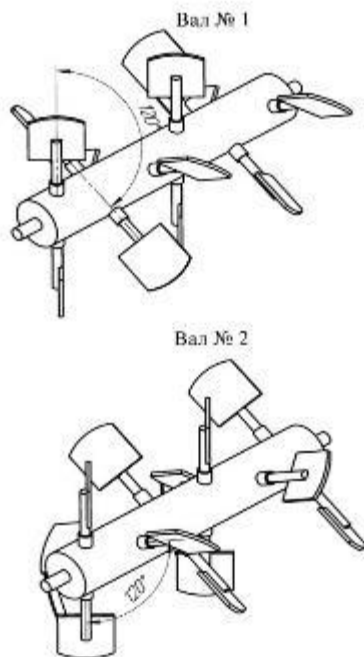


На втором валу также
расположены четные и нечетные
лопасти по аналогичным
винтовым спиралям с левым и
правым направлениями



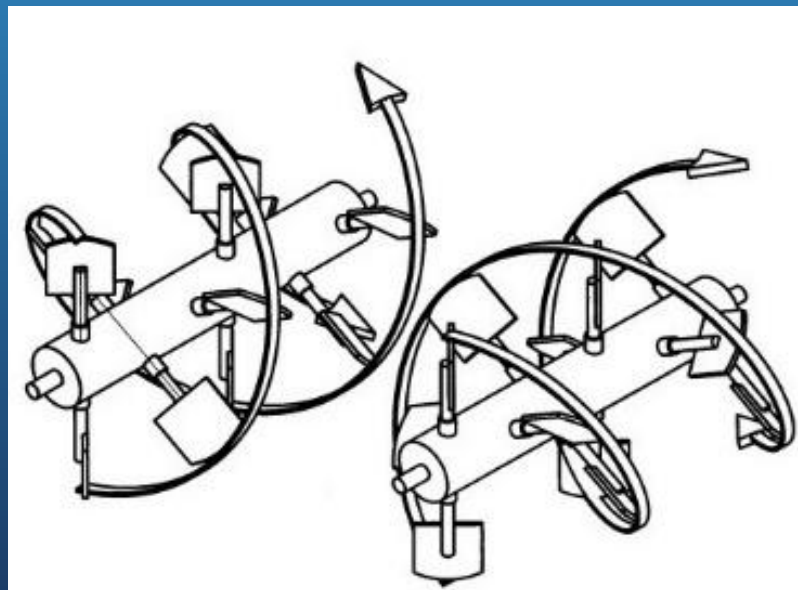
Установка на первом валу
лопастей, вращающихся по
траектории, непересекающейся с
траекторией вращения лопастей
второго вала, повышает
эксплуатационную надежность и
дополнительно турбулизует
поток перемешиваемых
компонентов смеси.

ДВУХВАЛЬНЫЙ СМЕСИТЕЛЬ

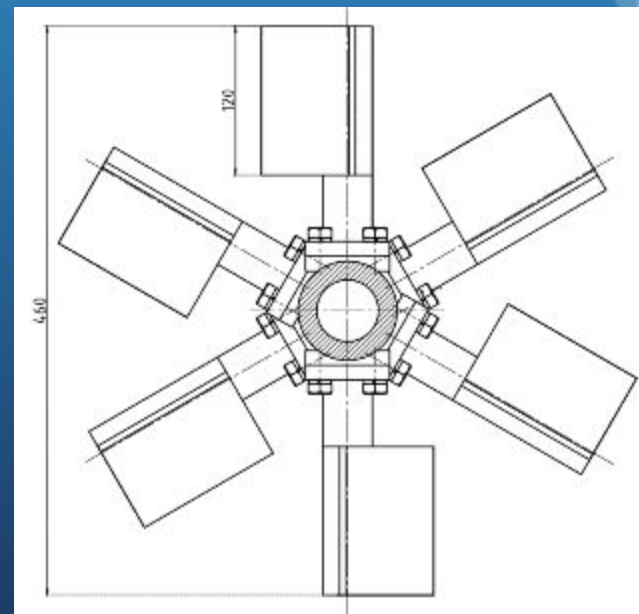
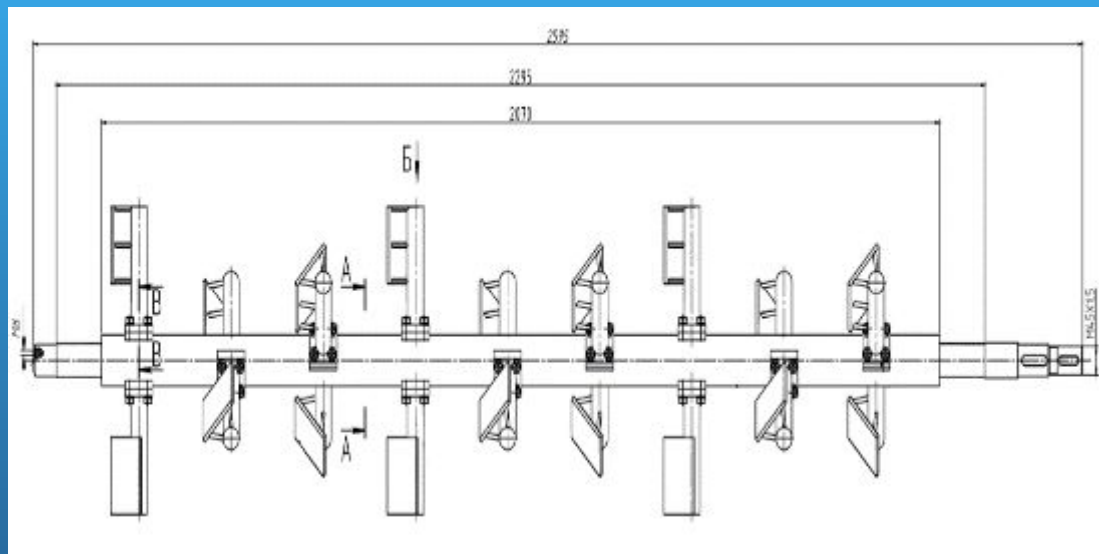




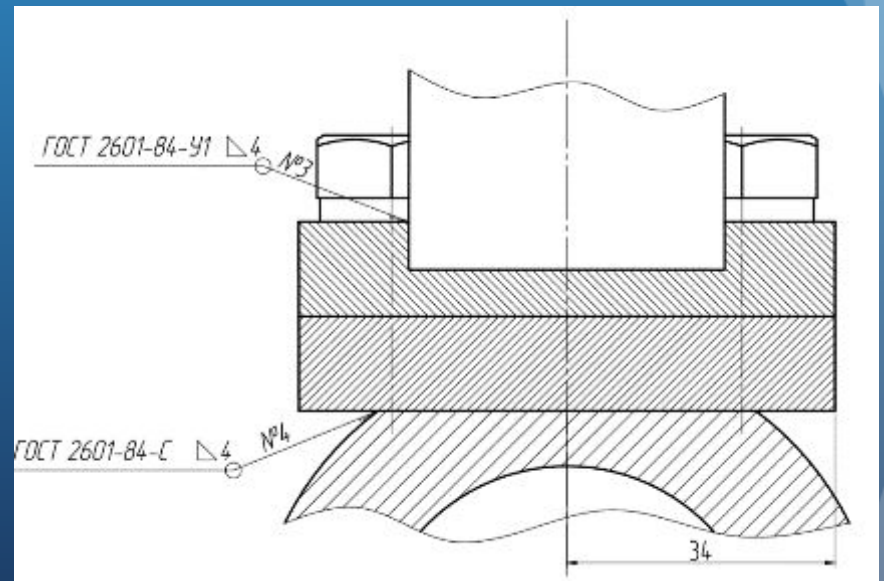
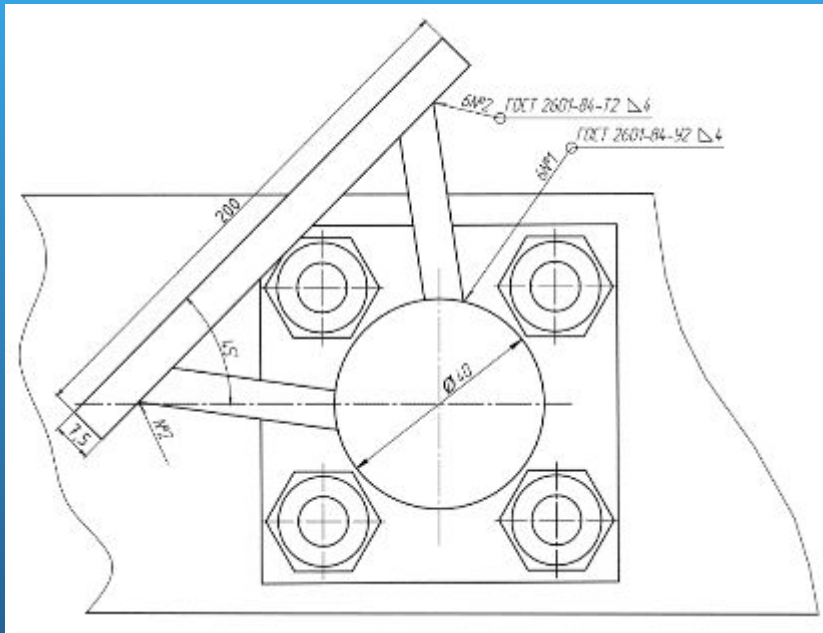
Лопасты, на основании экспериментальных исследований, рекомендуется устанавливать под углом 45° к горизонтальной оси валов, так как интенсивность перемешивания создается образованием мощных противоточных потоков массы перемешиваемой смеси. При уменьшении угла поворота лопастей до нуля линейное перемещение массы смеси уменьшается и при 0° прекращается, сопротивление среды и окружное вращательное движение частиц возрастает, а при увеличении угла поворота лопастей до 90° сопротивление среды уменьшается, но уменьшается и интенсивность перемещения частиц. Учитывался и то, что при угле поворота лопастей 45° обеспечивалось наиболее оптимальное потребление электрической энергии.



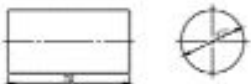
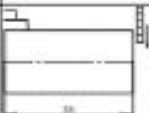
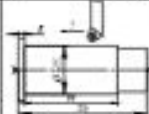
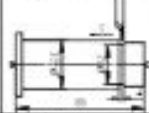
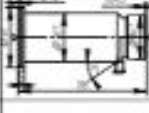
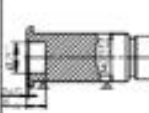
Лопастной вал (сборочный чертеж)



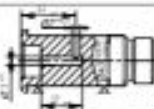
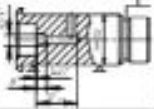
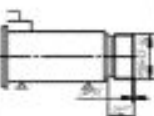
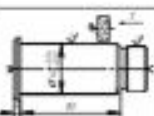
Крепеж лопастного кронштейна к валу

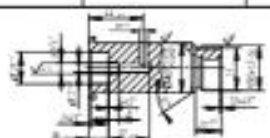


Технологическая карта изготовления детали палец

Заготовка				Материал		Твердость, HB			Масса, кг						
				Сталь 45 ГОСТ 1055-88		207			1,8 кг						
Известно	Полюс		Назначение операции и содержание периода	Эксп. операции и периода	Назначение модели станка	Приспособление	Инструмент		L	r	n	5		V	T
	Сквозной	Глубинный					термальный	режущий				набор	в точку		
А	003	1	Обрезка заготовки в размер		Станок токарный 8А100	Триггерный станок с режущим инструментом	Штангенциркуль ШЦ-I - 0,05-0,1-1 ГОСТ 166-89, линейка стальная 500мм ГОСТ 487-75	Пала дисковая	32		47,8	2	100	24	0,44
	010	1	Токарная обработка наружной поверхности вала в размер 24 мм		Токарный 1К625	Триггерный станок с режущим инструментом	Штангенциркуль ШЦ-I - 0,05-0,1-1 ГОСТ 166-89, линейка стальная 500мм ГОСТ 487-75	Резец 180-0015 ГОСТ 18877-75	24	9	71	0,3	21,2	80	0,19
	010	2	Токарная обработка наружной поверхности вала в размер 40,5 мм		Токарный 1К625	Поперечный	Штангенциркуль ШЦ-I - 0,05-0,1-1 ГОСТ 166-89, линейка стальная 500мм ГОСТ 487-75	Резец 180-0015 ГОСТ 18877-75	80	1	816	0,8	525,8	110	0,18
	010	3	Токарная обработка наружной поверхности вала в размер 6 мм		Токарный 1К625	Поперечный	Штангенциркуль ШЦ-I - 0,05-0,1-1 ГОСТ 166-89, линейка стальная 500мм ГОСТ 487-75	Резец 180-0015 ГОСТ 18877-75	4	9	79	0,3	22,7	80	0,08
	010	4	Токарная обработка фаски 1х45° на φ30 2х45° на φ50		Токарный 1К625	Поперечный	Штангенциркуль ШЦ-I - 0,05-0,1-1 ГОСТ 166-89, линейка стальная 500мм ГОСТ 487-75	Резец 180-0015 ГОСТ 18877-75	1,8	1,8	270	0,15	40,5	30,5	0,04
Б															
	015	1	Токарная обработка наружной поверхности вала в размер 24 мм		Токарный 1К625	Поперечный	Штангенциркуль ШЦ-I - 0,05-0,1-1 ГОСТ 166-89, линейка стальная 500мм ГОСТ 487-75	Резец 180-0015 ГОСТ 18877-75	25	15	280	0,05	17,8	22,5	0,7
	015	2	Токарная обработка фаски 1х45° на φ30		Токарный 1К625	Поперечный	Штангенциркуль ШЦ-I - 0,05-0,1-1 ГОСТ 166-89, линейка стальная 500мм ГОСТ 487-75	Резец 180-0015 ГОСТ 18877-75	25	15	280	0,05	17,8	22,5	0,7

Технологическая карта изготовления детали-палец

Г	020	Г	Сверление Сверлить 060 отверстия в 7		Сверловый 2С 69	Тиски, кондуктор	штановая циркуль Ш-1-05-0.1-1 ГОСТ 18-89, линейка стальная 500мм ГОСТ 487-75	Сверла 2300, 3243 ГОСТ 4010-72	2,5	800	0,32	256	17,5	0,14	
	025	Г	Резьбонарезная нарезание резьбы М8		Токарный НК25	Тренировочный санинструктор- модель патрон	калибр К 104 ГОСТ 24672-81 линейка стальная 500мм ГОСТ 487-75	Метчик М8х0,0085 ГОСТ 6227-89	20	0,5	25	1,7	0,22		
	030	Г	Резьбонарезная нарезание резьбы М36		Токарный НК25	Тренировочный санинструктор- модель патрон	калибр-кольцо ПР М36 ГОСТ 10466-73 штановая циркуль Ш-1-05-0.1-1 ГОСТ 18-89, линейка стальная 500мм ГОСТ 487-75	Резьба 2650, 0085 15 ГОСТ 16885-73	50	1,5	75	5,8	1,5		
Д	035	Г	Брекерная пилы на 2мм		Брекерный 6700ш	Тиски	штановая циркуль Ш-1-05-0.1-1 ГОСТ 18-89, линейка стальная 500мм ГОСТ 487-75	Фрезы 2234, 0387 ГОСТ 9140-70	21	3	1000	0,17	100	20	0,29
Е	040	Г	Торцевая закалка пальца ТВЧ		Торцевой преобразователь частоты ТПЧ-300-0,5	Клики, индуктор, пресс Ронделла									
Ж	045	Г	Шлифовальная шлифовать наружную поверхность φ40±0,36 на длину 80, 77 мм		Шлифовальный 3Б 65БМ	Патрон шпиндельный	штановая циркуль Ш-1-05-0.1-1 ГОСТ 18-89, линейка стальная 500мм ГОСТ 487-75 Образцы шероховатости ГОСТ 8378-82	Шлифовальный, шпиндель 210 250x25x100 914 мм 0м1 7 К5 25 мм/с А1 кл ГОСТ 2434-89	85	0,01	4000	0,08	585	50	0,18
З	050	Г	Мелкая очистка бол от стружки		Машина ручная ОМ-42П	2% раствор намагниченной соли, перчатки									
И	055	Г	Контрольная контролировать палец			Стекл 07К	штановая циркуль Ш-1-05-0.1-1 ГОСТ 18-89, линейка НК20-1 ГОСТ 6507-80								



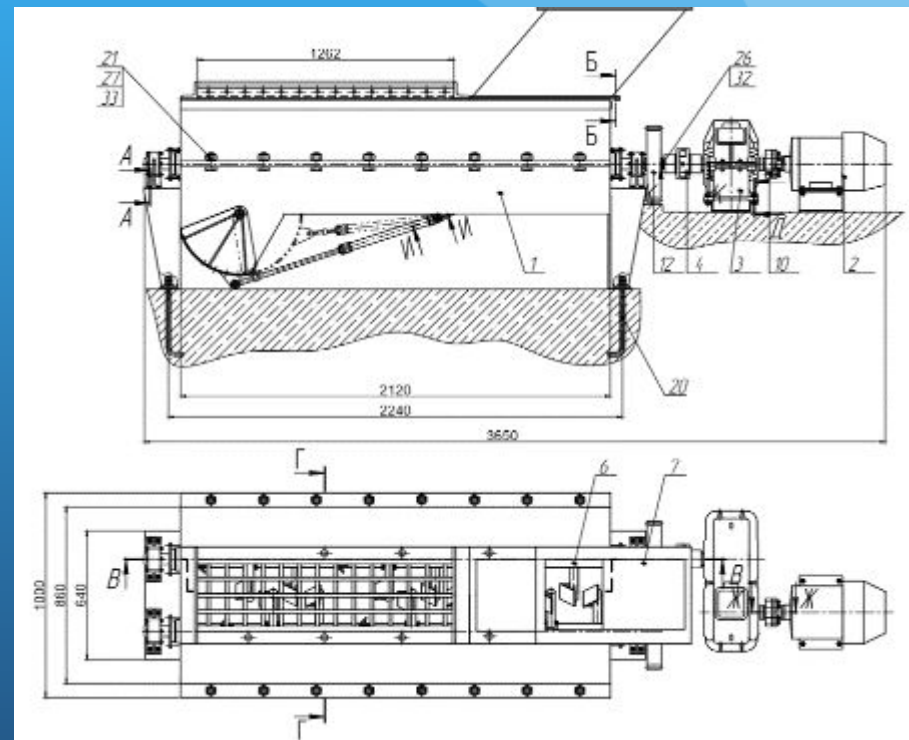
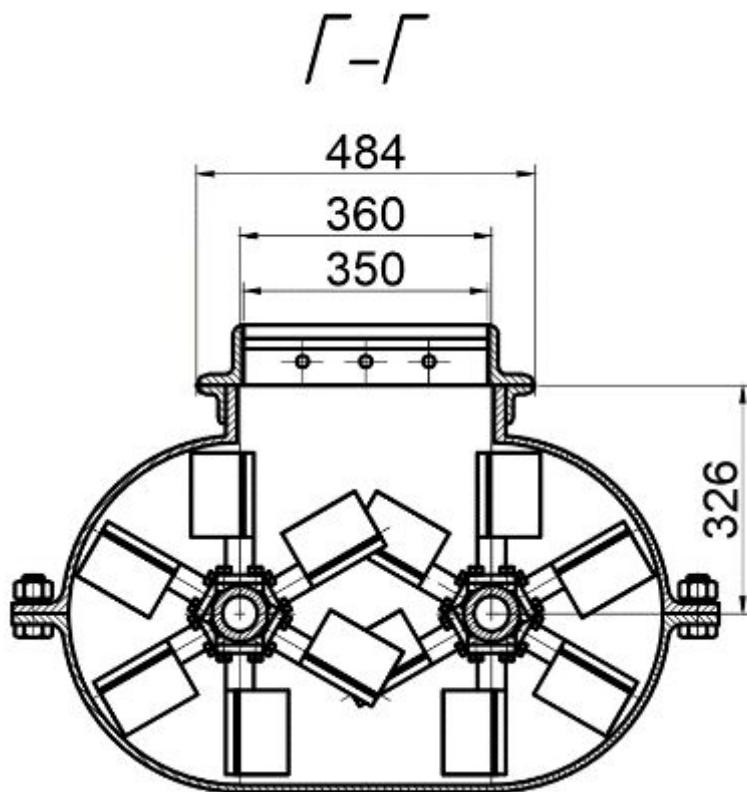
Исполн.	Провер.	Инж.	Маст.
Маст.	Маст.	Маст.	Маст.
Маст.	Маст.	Маст.	Маст.
Маст.	Маст.	Маст.	Маст.
Маст.	Маст.	Маст.	Маст.

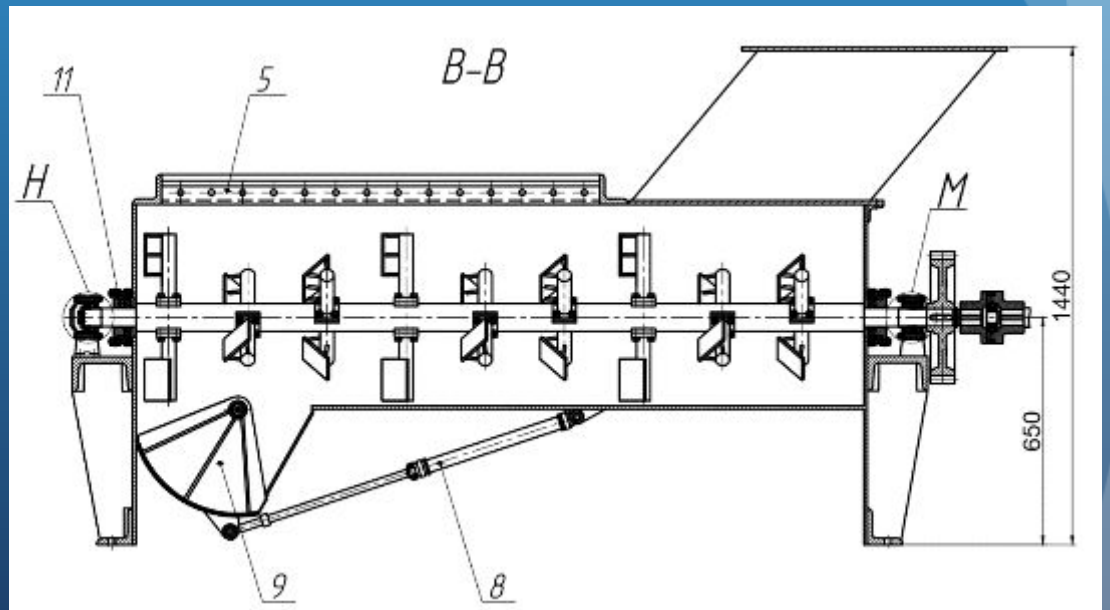
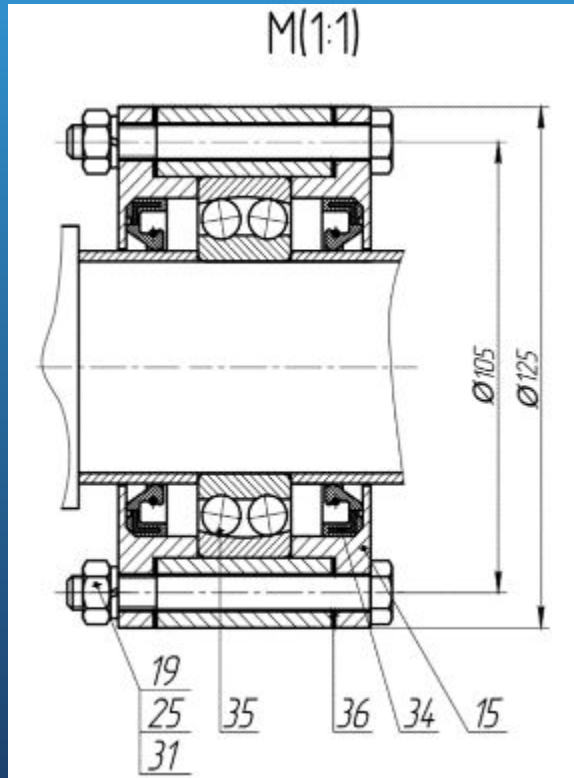
ДР.ПТМ.14.06.00.003
Палец
Технологическая карта

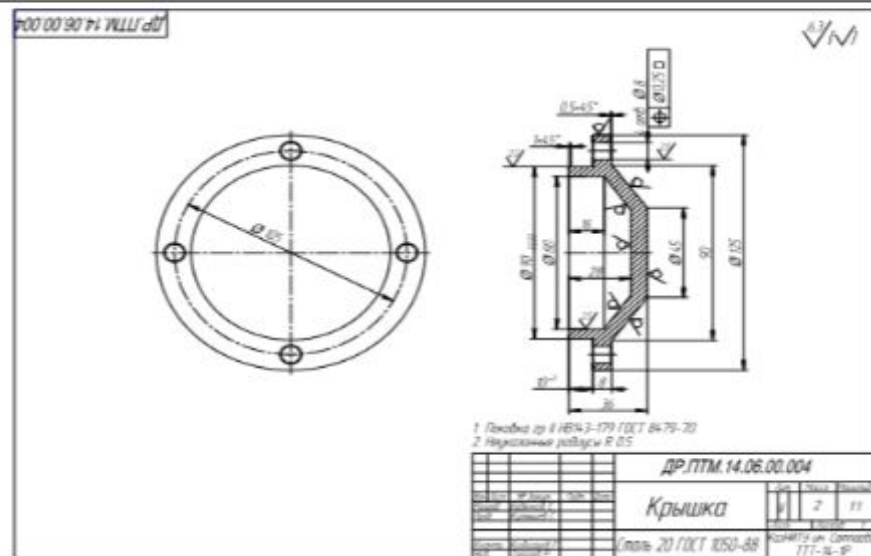
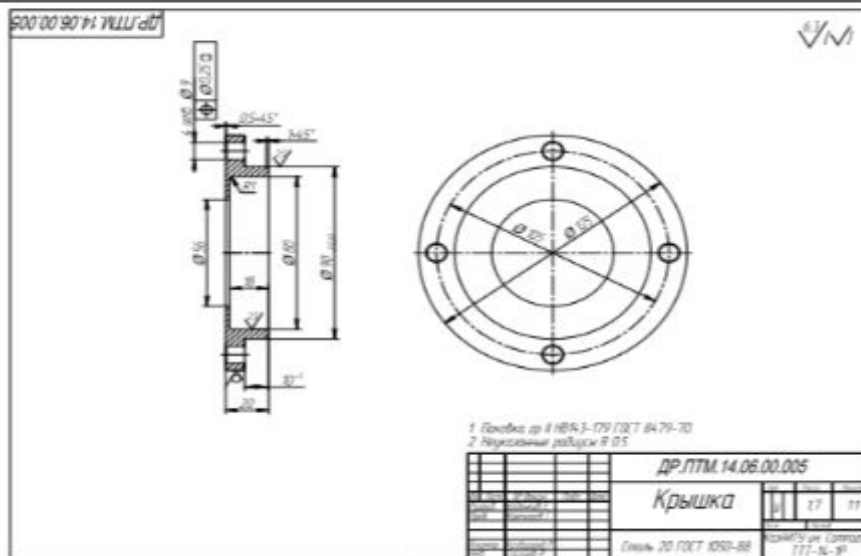
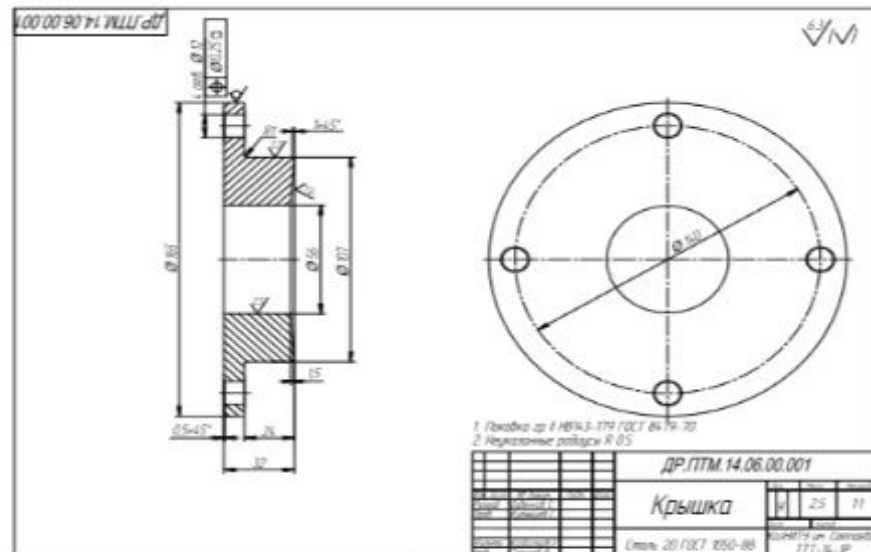
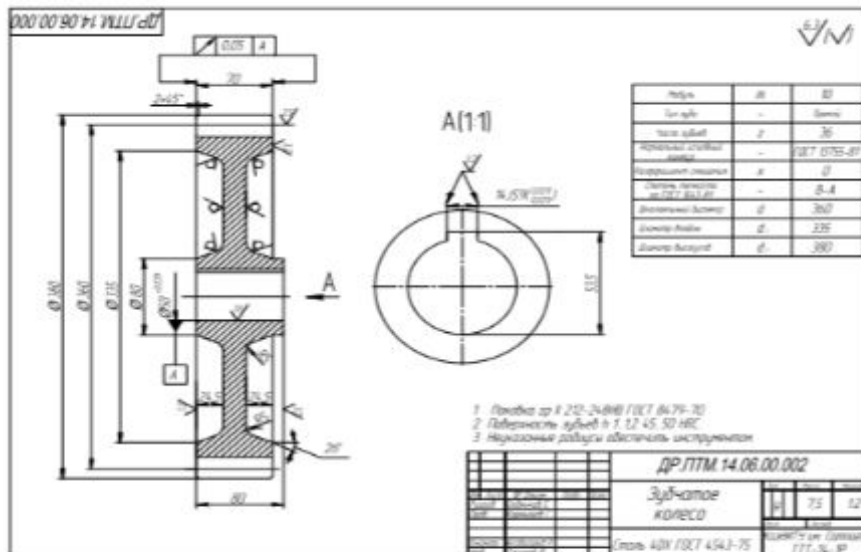
15	12
----	----

Конт. ит. Сопров. карта 17

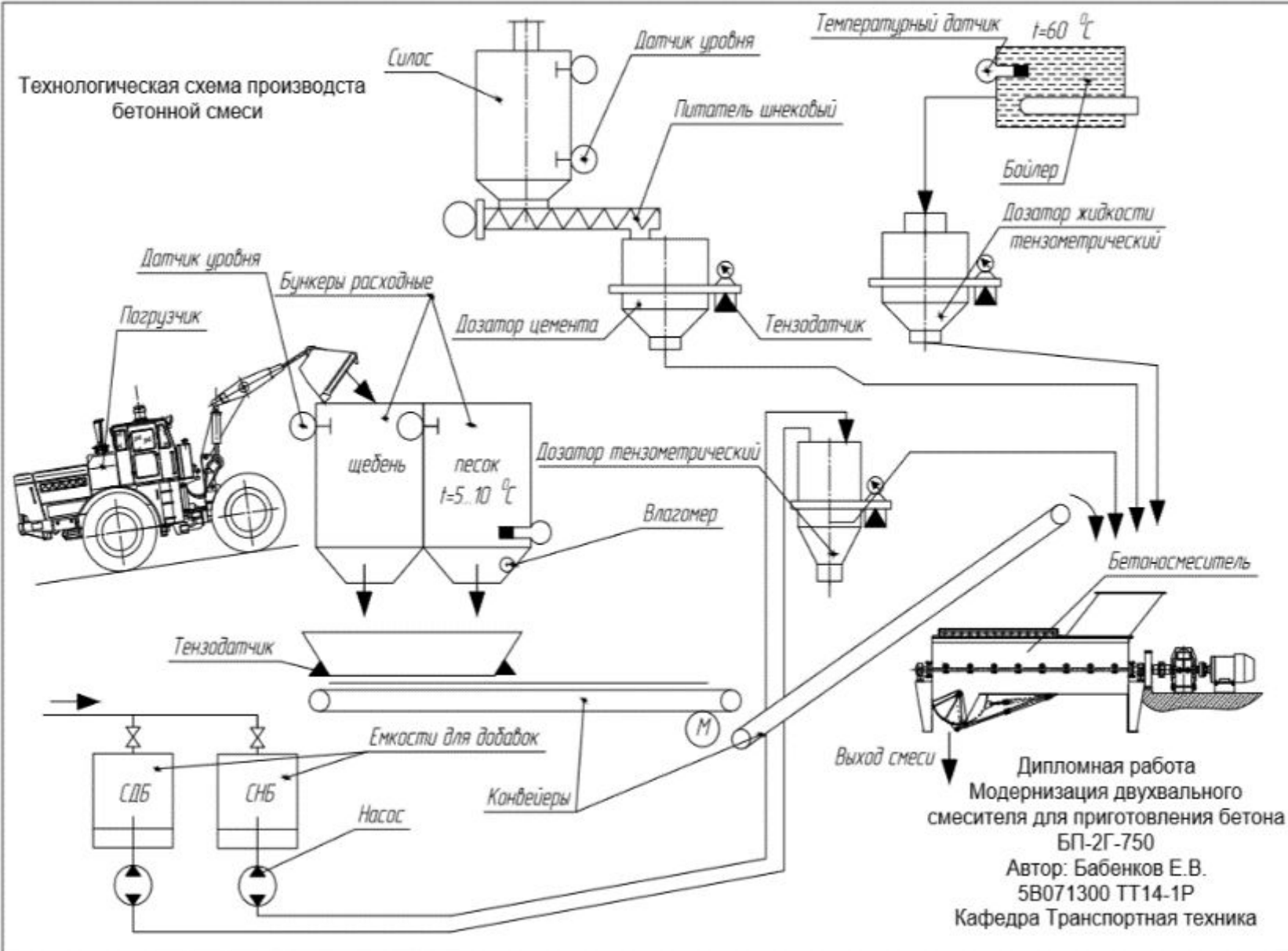
Двухвальный смеситель. Общий вид







Технологическая схема производства бетонной смеси



Определение экономической эффективности и срока окупаемости

- Для начала определим экономическую эффективность смесителя за год. В результате образуется уравнения:

$$\mathcal{E}_r = \frac{P_H}{P_B} \cdot C_B - C$$

- Где P_B - годовая производительность эксплуатационная базовой смесительной техники;
- P_H - годовая производительность эксплуатационная новой смесительной установк;
- C_B - стоимость базовой машины;
- C - себестоимость новой бетоносмесительной техники.

$$\mathcal{E}_r = \frac{59436}{49530} \cdot 5000000 - 4344283 = 1655717 \text{ тенге / год.}$$

- Срок окупаемости новой бетоносмесительной установке определяется по формуле:

$$T_0 = \frac{K_{\text{мтр}}}{\mathcal{E}_r}$$



$$T_0 = \frac{2910000}{1655717} = 1,75 \text{ года.}$$

Охрана труда. Электробезопасность

Для того чтобы исключить поражение организма человека электрическим током, рекомендуется применить следующие мероприятия: необходимо изолировать провода, а также токопроводящие части электрооборудования, также необходимо применить ограждения, которые стоит закрепить на шарнирах запирающихся на запор или замок. Они могут открываться специальным ключом. Еще одним главным мероприятием по исключению поражения электрическим током является установление плавких вставок, которые расположены в электрических аппаратах, рубильников, а также пускателях. К техническим мероприятиям предназначенные для обеспечения электробезопасности работ бетоносмесительной установки можно отнести:

**НЕ ВКЛЮЧАТЬ!
РАБОТАЮТ ЛЮДИ**

Охрана труда. Электробезопасность



- а) для проведения ремонтных работ необходимо преждевременно отключить оборудование для того, чтобы исключить случайное самовключение или ошибочное обратное включение.
- б) необходимо установить временные ограждения для неотключенных токопроводящих частей, а также необходимо вывесить специальные предупредительные плакаты на подоби: " Не включать бетоносмеситель - идет работа на линии" или "Не включать работают люди".
- в) необходимо присоединить специальное переносное заземления к шине заземляющей специального заземляющего устройства стационарного действия, а также необходима проверка напряжения на токопроводящих частях. Напряжение должно отсутствовать, а данные токопроводящие части во время работы должны быть заземлены, а также закорочены.

Охрана труда. Электробезопасность

г) необходимо на отключенные токопроводящие части бетоносмесителя наложить переносные заземлители. Это выполняется после того, как выполним проверку отсутствия напряжения, а также включение специальных ножей-разъединителей заземляющих данные части.
д) следует оградить рабочее место, а также вывесить специальный разрешающий плакат "Работать здесь".

Помимо всего перечисленного необходимо оборудовать бетоносмеситель оборудован специальной звуковой, а также световой сигнализацией, которая служит с целью предупреждения о пуске работы данного смесителя.

Для того чтобы протолкнуть остаток бетонной смеси,, а также очистить ванну от остатков, необходимо отключить электродвигатель привода бетоносмесителя от электрической цепи.



Заключение

- В данной дипломной работе спроектирован двухвальный бетоносмеситель для приготовления бетона на основе патентных исследований.
- Анализ патентных исследований представляет собой, анализ всех возможных существующих конструкций, технических решений бетоносмесителей, а также всех возможных технологий по приготовлению бетонной смеси. На основании этого анализа был модернизирован двухвальный смеситель БП-2Г-750. Для этого потребовалось рассчитать основные геометрические параметры, а также его эксплуатационные параметры. Была рассчитана мощность привода, были выбраны элементы привода, а также был произведен расчет вала на прочность
- Помимо всего этого дипломная работа содержит расчет экономической эффективности, а также были рассмотрены мероприятия по обеспечению охраны труда. С помощью предложенной конструкции, которая была рассмотрена в данной дипломной работе, существует возможность в обеспечение производства качественного бетона в относительно кратчайшие сроки.

Спасибо за внимание!