

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет информационных технологий и робототехники

Кафедра "Робототехнические системы"

Дипломный проект

"АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ
УЧЕТА И ДОЗИРОВАНИЯ СТРОЙМАТЕРИАЛОВ НА РБУ"

Выполнила
студент гр
10703218

Моргунова.А.
А

Руководитель

Артющик.В.
С

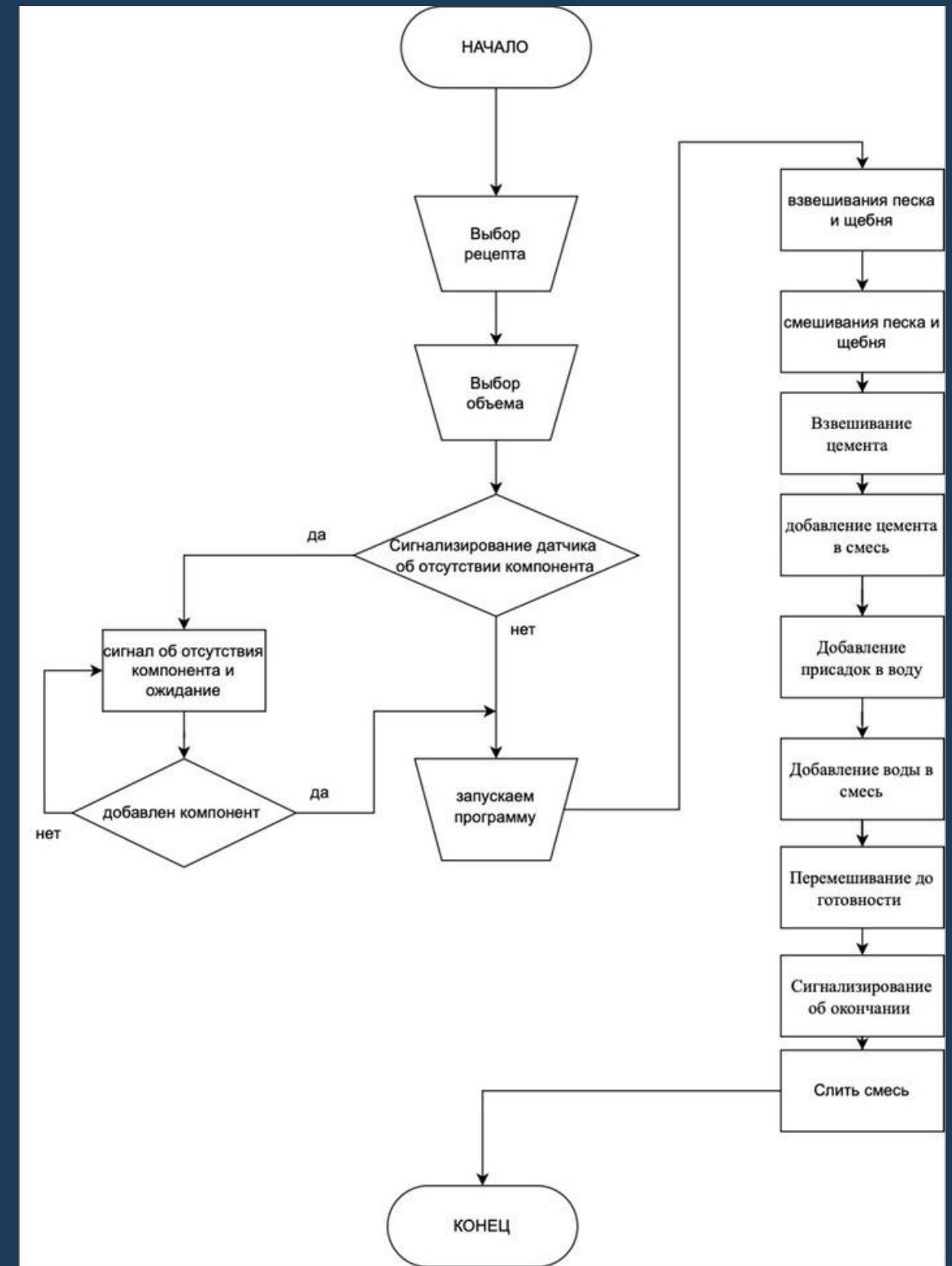
Минск
2022

Цели и задачи дипломного проекта

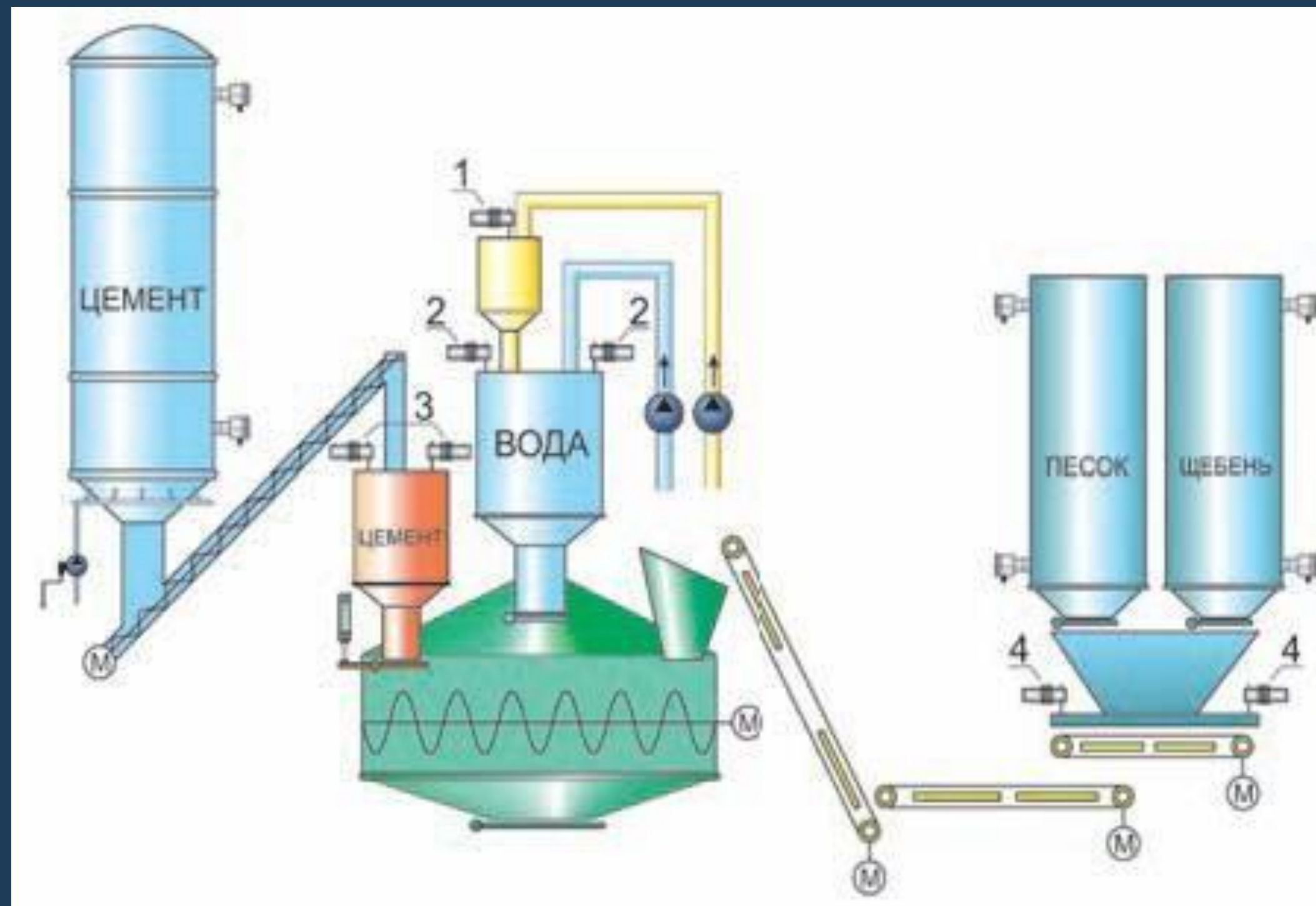
Основной целью дипломного проектирования является автоматизация процесса учета и дозирования на РБУ. С этой целью была разработана система управления растворобетонного узла, представляющего собой установку для приготовления и отгрузки различных строительных растворов и бетонов.

Данная система должна упростить приготовление строительных смесей, и убрать недостатки, присущие использованию ручного труда.

Алгоритм работы РБУ



Общая схема РБУ



- В общем случае РБУ состоит из трех основных элементов: емкостей для хранения ингредиентов, дозаторы весовые дискретного действия (ДВД) и бетоносмесителя.
- ДВД предназначены для измерения массы груза, помещенного в грузоприемный бункер, и для автоматического управления механизмами загрузки и выгрузки.

- Цемент хранится в двух силосах, которые наполняются цементовозами по трубопроводу. Степень его наполнения контролируют дискретные датчики уровня.
- Для аэрации цемента предусмотрена подача воздуха от компрессора непосредственно в силос, а затем в питатель.
- Из питателя цемент поступает в весовой бункер, который закреплен на четырех тензодатчиках. Под бункером находится бетоносмеситель.

Порядок загрузки взвешенных ингредиентов в бетоносмеситель следующий: первым подаётся песок со щебнем, затем смесь воды с химическими добавками и цемент.

Двигатель смесителя автоматически запускается еще до того, как начинается выгрузка компонентов. После тщательного перемешивания компонентов бетон готов к загрузке в автомобиль-миксер.

АСУ растворобетонного узла построена на базе контроллера ОВЕН ПЛК100-24.Р-М, модуля ввода-вывода ОВЕН МДВВ-Р, четырёх модулей-преобразователей сигналов тензодатчиков итальянской фирмы SENECA - Z-SG и графической панели оператора ОВЕН ИП320.

Она соединена с контроллером по интерфейсу RS-232, который связан с компьютером по сети Ethernet. Все модули объединены в общую сеть по протоколу ModBus RTU и подключены к контроллеру по интерфейсу RS-485.

Критерии	Овен	Siemens
Среда разработки	Бесплатная (Codesys)	Платная(TIA Portal)
Техническая поддержка	полная <i>техническая поддержка.</i>	Проблематичная техническая поддержка, в связи с таможенным пространством.
гарантийное обслуживание	ООО «ОвенБел» занимается поставками гарантийным и обслуживанием.	Может быть проблематичным в данный период.
Жизненный цикл оборудования	15 лет.	5 лет.
Надежность	Может быть улучшено за счет резервирования компонентов в рамках ИБП.Переход на ручное управление.	программное резервирование.
Логистика	можно приобрести в бестаможенном пространстве.	можно приобрести с выплатой таможенной пошлины.

Програмное обеспечение

Управление РБУ
Вид Работа с БД Работа БСЦ Отчеты Настройки Помощь

Песок 1 (1, 2, 3, 4) **Песок 2** (2, 3, 4, 5) **Щебень 2** (1, 2, 3, 4, 5, 6)

Известь (4) **Добавка** (ДХД) (12) **Вода** (12) **Цемент** (5)

ДИ (9) **ДВ** (10) **ДЦ** (11)

Материал (34) **Включить тр-р** (15) **Включить** (16) **Открыть** (18) **Закрыть** (17)

КГ (6, 7, 8, 9, 10, 11)

19 **Дозировки**
20 **Номер рецепта** [Выбрать]
21 **Объем замеса, м.куб.** [0]
22 **Количество замесов** [1]
23 [1]
24 **Задать рецепт**
25 **Полуавтомат**
26 **Клиент:** []
27
28
29
30 **31** [] [] **32** **м.куб.**
33 **Количество циклов разгрузки** [] **35** **Сброс**
36 **Связь** []

Окно выбора рецепта

Выбор рецепта

Код	Дата	Продукт	Группа
1	2011-07-27	РСГП М50 Пк3 (400)	Раствор
2	2011-08-04	РСГП М75 Пк3 (400)	Раствор
3	2011-08-04	РСГП М100 Пк3 (400)	Раствор
4	2011-08-04	РСГП М150 Пк3 (400)	Раствор
5	2011-08-04	РСГП М200 Пк3 (400)	Раствор
6	2011-08-04	РСГП М50 Пк3 (500)	Раствор
7	2011-08-04	РСГП М75 Пк3 (500)	Раствор
8	2011-08-04	РСГП М100 Пк3 (500)	Раствор
9	2011-08-04	РСГП М150 Пк2 (500)	Раствор
10	2011-08-04	РСГП М200 Пк2 (500)	Раствор
11	2011-08-04	ИПС 1-4	Раствор
12	2011-08-04	ИПС 1-3	Раствор
13	2011-08-04	ИПС 1-2	Раствор

Выбор продукта и группы Включено

Группа	Продукт
Бетон	РСГП М50 Пк3 (400)
Раствор	РСГП М75 Пк3 (400)
	РСГП М100 Пк3 (400)
	РСГП М150 Пк3 (400)
	РСГП М200 Пк3 (400)
	РСГП М50 Пк3 (500)
	РСГП М75 Пк3 (500)
	РСГП М100 Пк3 (500)

Бетон:
Бетон для... 2 Раствор
РСГП М50 Пк3 (400)

Проектная марка бетона 50 нет нет
Подвижность..... 8-12
Условия твердения..... нет

OK Cancel

Ручной режим

Управление РБУ

Вид Работа с БД Работа БСЦ Отчеты Настройки Помощь

Известь Хим.Доб. Вода Цемент

Песок 1 Песок 2 Щебень Керамзит

1 2 3 4 5 6

1 2 3

ДИ ДХД ДВ ДЦ

КГ КГ КГ

Материал

Включить

Включить тр-р

Закреть Открыть

Количество циклов разгрузки Количество готовой смеси м.куб.

Связь 0

Дозировки

Номер рецепта

Объем замеса, м.куб. 0.7

Количество замесов 1

Задать рецепт

Полуавтомат

Клиент:

ЗАГРУЗИТЬ

ОСТАНОВИТЬ

РАЗГРУЗИТЬ

Сброс

РУЧНОЙ РЕЖИМ

Элемент новизны

Для модернизации применили более устойчивую помехозащищенную систему обмена между датчиками и контроллером, а также систему резервирования. Это привело к более стабильному качеству продукции.

Была добавлена система дистанционного контроля через Ethernet, что приводит к удобству работы оператора.

Элементом новизны также является прогнозирование поставок расходников, чтобы не было простоя или застывания растворов.

Наименование показателя	Варианты	
	Базовый	Проектный
1. Трудоемкость решения задачи, час	1,5	0,5
2. Периодичность решения задачи, раз/год	2800	2800
3. Годовые текущие затраты, связанные с решением задачи, руб.	42257,67	26763,19
4. Отпускная цена программы, руб.	-	18000
5. Степень новизны программы	-	B
6. Группа сложности алгоритма	-	2
7. Прирост условной прибыли, руб.	-	6495,45
8. Годовой экономический эффект, руб.	-	4286,45
9. Срок возврата инвестиций, лет	-	2,6

Заключение

В ходе работы была спроектирована АСУ учета и дозирования стройматериалов на растворобетонном узле. Данная система позволяет упростить приготовление строительных смесей.

В первую очередь происходит полная автоматизация процесса производства бетона, за счет этого производство может переходить на более качественный уровень производства бетонных смесей и растворов

Система позволяет строго соблюдать технологию производства бетона и исключить влияние человеческого фактора. С помощью АСУ учета можно экономить сырье и обеспечивать максимальную производительность на заводах. Использование автоматизации процесса позволяет так же уменьшить нагрузку на человека и снять с него обязанности по управлению растворобетонным узлом.