

**О.К.Ильин, В.А.Арсентьев**

**Ресурсосберегающие  
технологии производства  
гранитного щебня и  
рациональное использование  
отсевов**

Санкт-Петербург  
2008г.



## Цель работы:

- Утилизация отходов промышленности строительных материалов с получением продуктов для производства бетонных изделий, сухих строительных смесей и высвобождения земельных участков, занятых этими отходами.

# **Основные проблемы производства высококачественного щебня, связанные с образованием отсеков:**

- Высокий выход отсеков (фракция 0-5мм) – 30-35%, соответствующие потери природного сырья;
- Нанесение значительного ущерба окружающей среде путём ежегодного складирования 30-35млн.т. отсеков, требующего около 1 000га земельных участков

# Причины, ограничивающие квалифицированное использование отсевов:


- Гранулометрический состав и большое содержание лещадных зёрен не позволяют использовать отсеvy взамен строительного песка;
- Перевозка отсевов вызывает большие технические трудности в связи с высоким содержанием пылевидных фракций и экономически не целесообразна.

## Основная идея работы:

- Создание технологий и оборудования для модифицирования физико-механических и физико-химических свойств отсевов, обеспечивающих возможность производства на их основе изделий из мелкозернистых бетонов, стоимость которых обеспечит возможность их рентабельной перевозки к месту потребления.

## Народно-хозяйственный эффект от реализации предлагаемого проекта будет проявляться в следующих областях:

- **Охрана окружающей среды** – за счёт сокращения объёма складированных отходов;
- **Природосбережение** – за счёт сокращения объёмов вовлечения в переработку новых месторождений нерудного сырья для обеспечения потребностей промышленности строительных материалов;
- **Ресурсосбережение** – за счёт экономии энергетических, трудовых и материальных затрат, обеспечиваемых высокой степенью подготовленности промышленных отходов к использованию при производстве строительных материалов.



**В результате выполнения проекта должна быть создана следующая научно-техническая продукция:**

- **Технология и комплекс оборудования для производства мелкозернистого наполнителя для бетонов, обеспечивающие снижение образования отсевов;**
- **Технология и комплекс оборудования для производства ячеистых бетонов на базе отсевов;**
- **Технология и комплекс оборудования для производства высокопрочных мелкозернистых бетонов с использованием механоактивированных вяжущих.**

# Технология и комплекс оборудования для производства мелкозернистого наполнителя для бетонов, обеспечивающие снижение образования отсевов:

## ■ Основные идеи технологии:

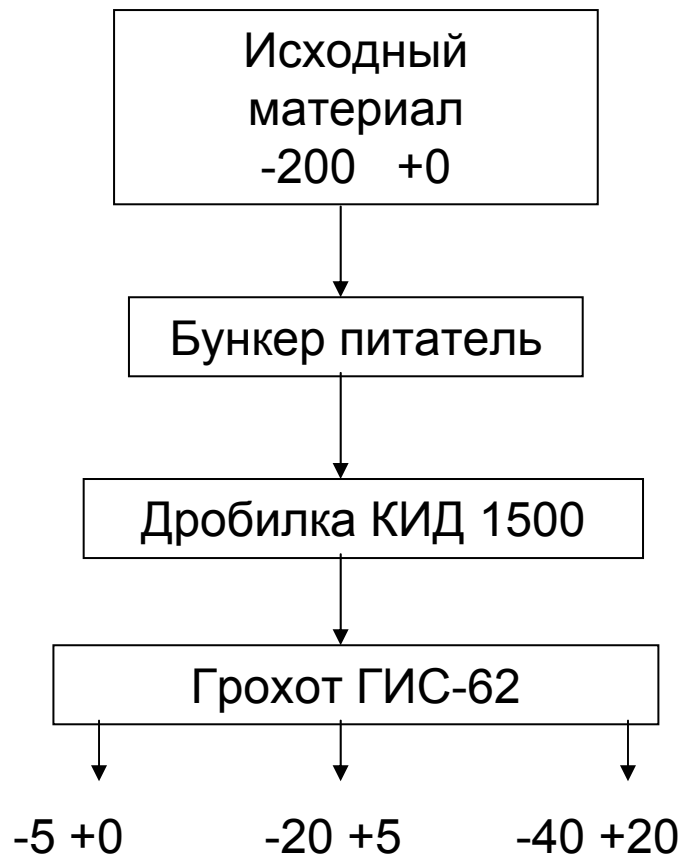
снижение выхода фракции 0-5мм при дроблении скальных пород для получения целевой фракции 5-20мм за счёт использования дробильных устройств, производящих виброимпульсное воздействие на дробимый материал, вызывающие его разрушение по плоскостям спайности.

## ■ Состав комплекса: блок подачи исходного питания;

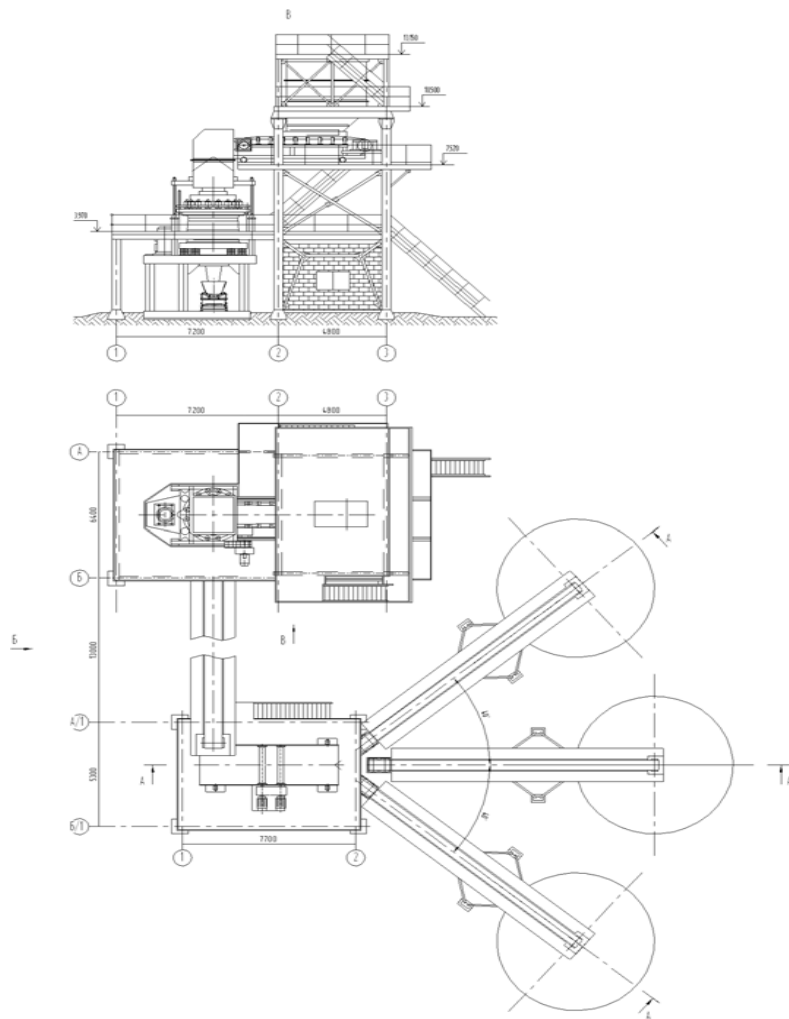
- агрегат для виброимпульсного дробления материала в слое;
- блок транспортирования и классификации дроблёного продукта с выделением товарной фракции щебня;
- блок привода дробильного агрегата с частотным преобразователем;
- блок управления комплексом.



# Технологическая схема установки дробления щебня



# План и разрез опытной установки



# Установка КИД - 1200



## 2. Технология и комплекс оборудования для производства ячеистых бетонов на базе отсевов.

### ■ Основная идея технологии:

использование пылевидной фракции отсевов (менее 0,16мм), подвергнутой физико-химическому модифицированию с использованием вибро-импульсных аппаратов и химических добавок, в качестве минеральной фазы при производстве ячеистых бетонов.

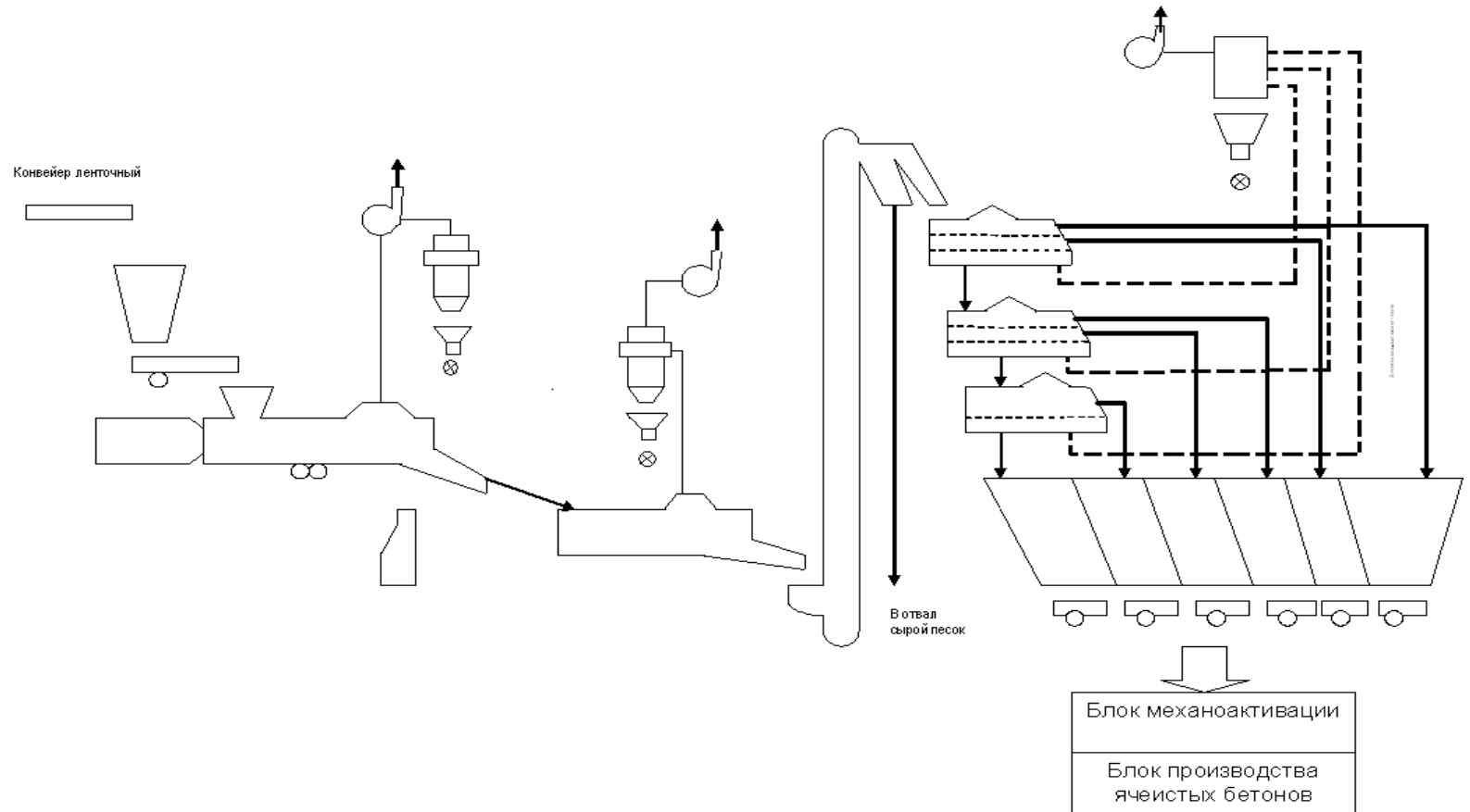
### ■ Состав комплекса:

- блок подачи и фракционирования отсевов;
- блок физико-химического модифицирования (механоактивация) пылевидной фракции отсевов;
- блок генерации пены;
- блок формования бетонных изделий;
- блок управления комплексом.

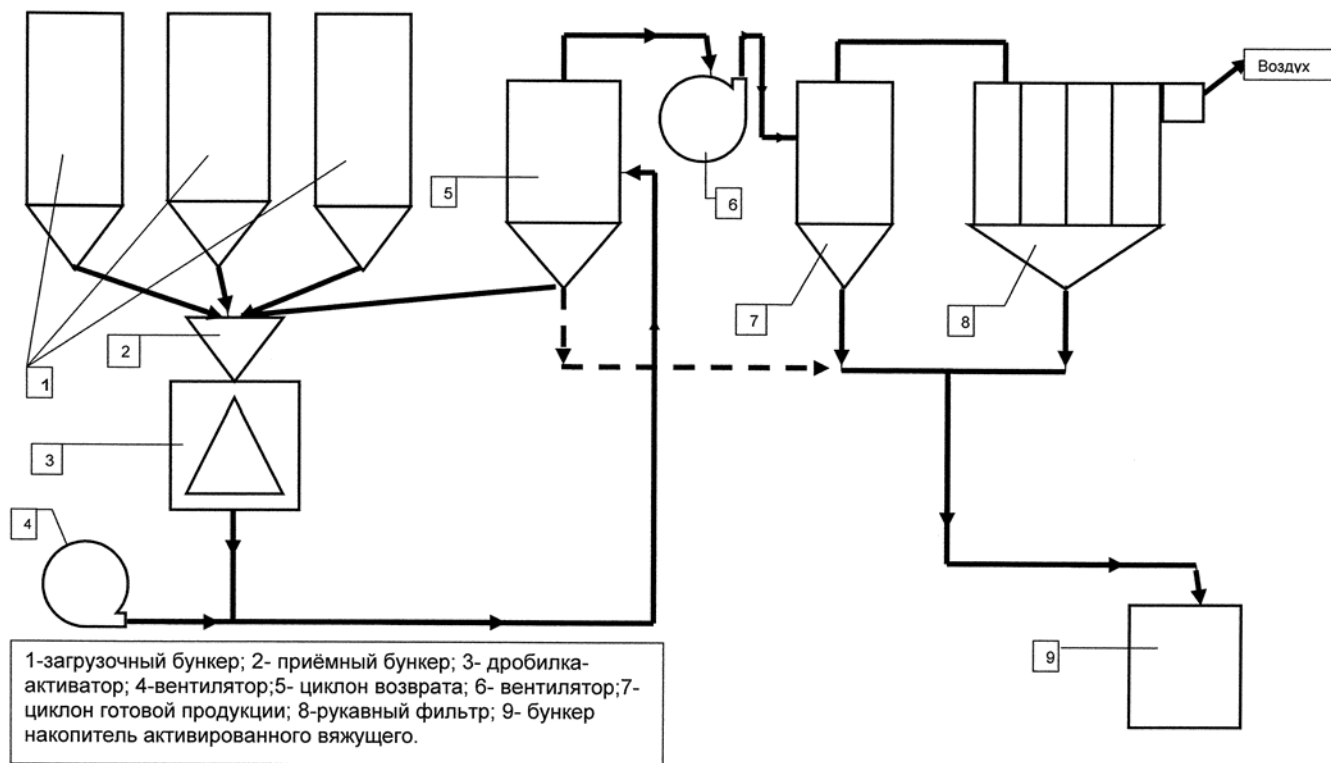
### **3. Технология и комплекс оборудования для производства высокопрочных мелкозернистых бетонов с использованием механоактивированных вяжущих**

- **Основные идеи технологии:**
- использование отсевов фракции 2-5мм; 0,6-2мм, в комбинации с модифицированной фракцией 0-0,16мм, для производства высокопрочных мелкозернистых бетонов после предварительной механоактивации песчано-цементной смеси в вибро-импульсных агрегатах.
- **Состав комплекса:**
  - блок подачи и фракционирования отсевов;
  - блок механоактивации песчано-цементных смесей;
  - блок формования бетонных изделий;
  - блок вызревания и управления бетонных изделий;
  - блок управления комплексом.

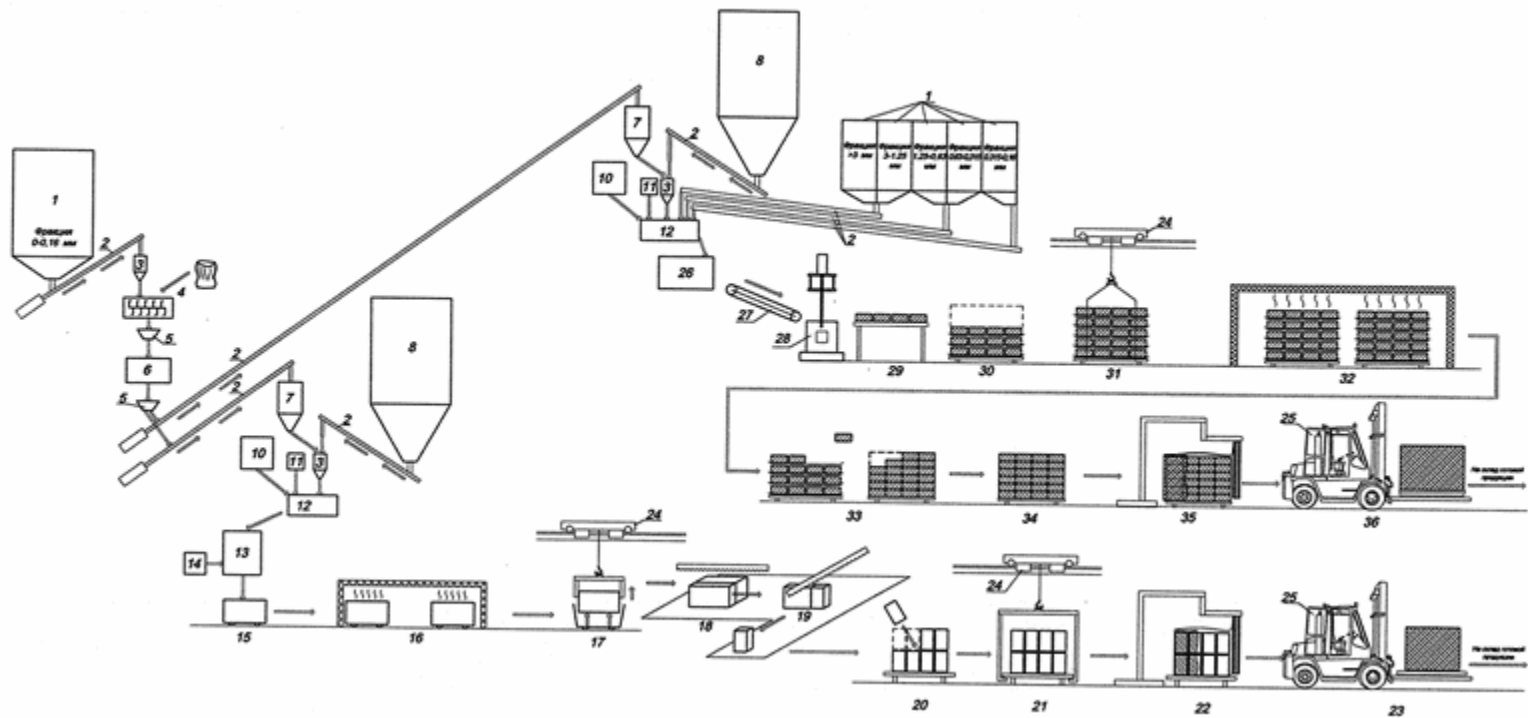
# Технологическая схема линии сушки и классификации



# Технологическая схема блока механоактивации

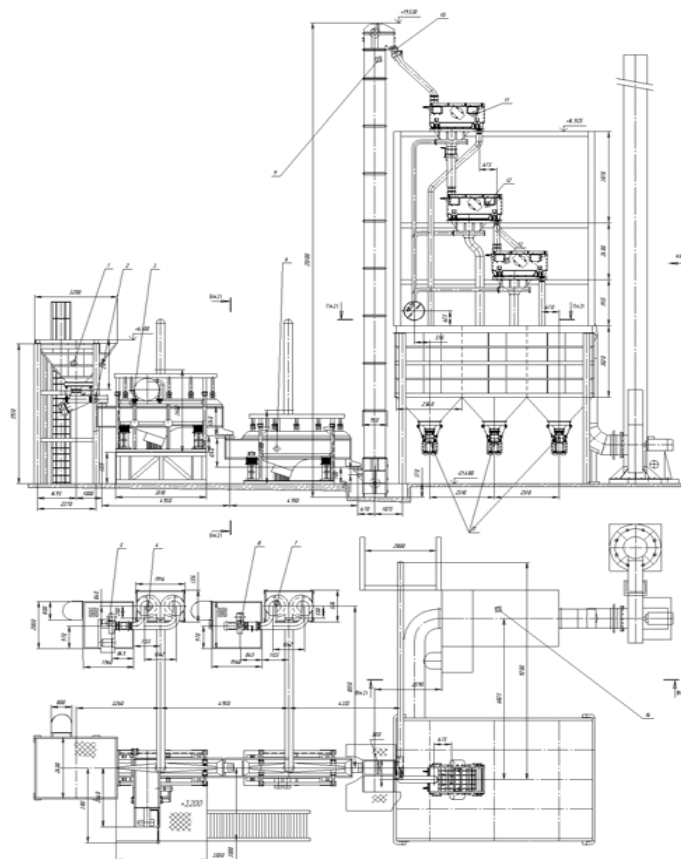


# Технологическая схема линии для производства высокопрочных мелкозернистых бетонов с использованием механоактивированных вяжущих





# План и разрез опытной установки



## Макет установки с дробилкой КИД-300



- **Основная новизна предлагаемых технических решений заключается в широком использовании вибрационных устройств для решения наиболее сложных технологических задач:**
  - использование сушки с «кипящим слоем», создаваемым за счет вибраций;
  - использование вибрационного устройства с псевдосжиженным слоем для эффективного обеспыливания отсевов;
  - использование вибрационных грохотов со специальными видами колебаний для классификации отсевов;
  - использование устройства со специальными видами колебаний для классификации материала по классу 0,16мм без применения сит за счет использования эффекта вибросегрегации;
  - использование вибрационных конусных дробилок для минимизации выхода отходных фракций при дроблении горных пород;
  - использование вибрационных конусных дробилок для механоактивации строительных смесей.
- **На отчетном этапе получены данные, на основе которых будет подготовлена заявка на изобретение – новые способ и устройство для сухой классификации тонкодисперсных материалов на основе вибросегрегационного эффекта.**

# Выводы

1. Разработана технология производства высококачественного кубовидного щебня с минимальным образованием отходов – отсевов крупностью менее 5мм.
2. Разработана технология производства пенобетона на основе пылевидной фракции отсевов крупностью менее 0,16мм.
3. Разработана технология производства мелкозернистых бетонов на основе фракционированных отсевов с механоактивацией песчано-цементных смесей.
4. Реализация предлагаемых технологий базируется на основе вибро-импульсных воздействиях на горные породы и их смеси с вяжущими веществами.
5. Разработана техническая документация на опытные комплексы оборудования для реализации предлагаемых технологий.