



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

Факультет специальных технологий

Кафедра «Механика и инноватика»

# **Разработка и производство дренажного бетона для дорожного покрытия в условиях Алтайского края**

Студент группы Ин-51: Пищев Алексей Владимирович

Научный руководитель профессор, д.т.н., Новоселов Сергей Владимирович



## Актуальность

Создание дренажного бетона для применения его в качестве дорожного покрытия, которое позволит отводить воду с поверхности дороги, тем самым повысить безопасность и качество жизни населения Алтайского края





Объект исследования – дорожные покрытия с системой дренажа, с повышенными прочностными показателями за счёт химических добавок.

Предмет исследования – дренажный бетон, использованный в качестве дорожного покрытия, с добавлением полимеров.

Цель – разработка и применение проекта по производству и реализации дренажного бетона, использованного в качестве дорожного покрытия в условиях Алтайского края.

Гипотеза – ценность дорожного покрытия, выполненного из дренажного бетона, состоит в том, что такое покрытие способно пропускать через себя воду не оставляя её на поверхности. Благодаря этому безопасность и качество жизни населения при движении по дорогам региона повысится.



# Задачи

- 1) Анализ, структурирование и систематизация информации по разработке и производству дренажного бетона для дорожного покрытия в условиях Алтайского края;
- 2) Разработка концептуального образа дорожного покрытия выполненного из дренажного бетона в условиях Алтая;
- 3) Определение пути решений по организации производства дренажного бетона в условиях региона;
- 4) Разработка модели процесса производства дренажного бетона в качестве дорожного покрытия Алтайского края в рамках ИПр;
- 5) Оценка и исследование социальной и экономической значимости ИПр по производству дренажного бетона для дорожного покрытия. Оценка рисков ТТР и ОЭР ИПр, а также разработка рекомендаций по снижению рисков. Оценка практической значимости и апробации результатов разработки проекта.



## Описание разрабатываемого продукта

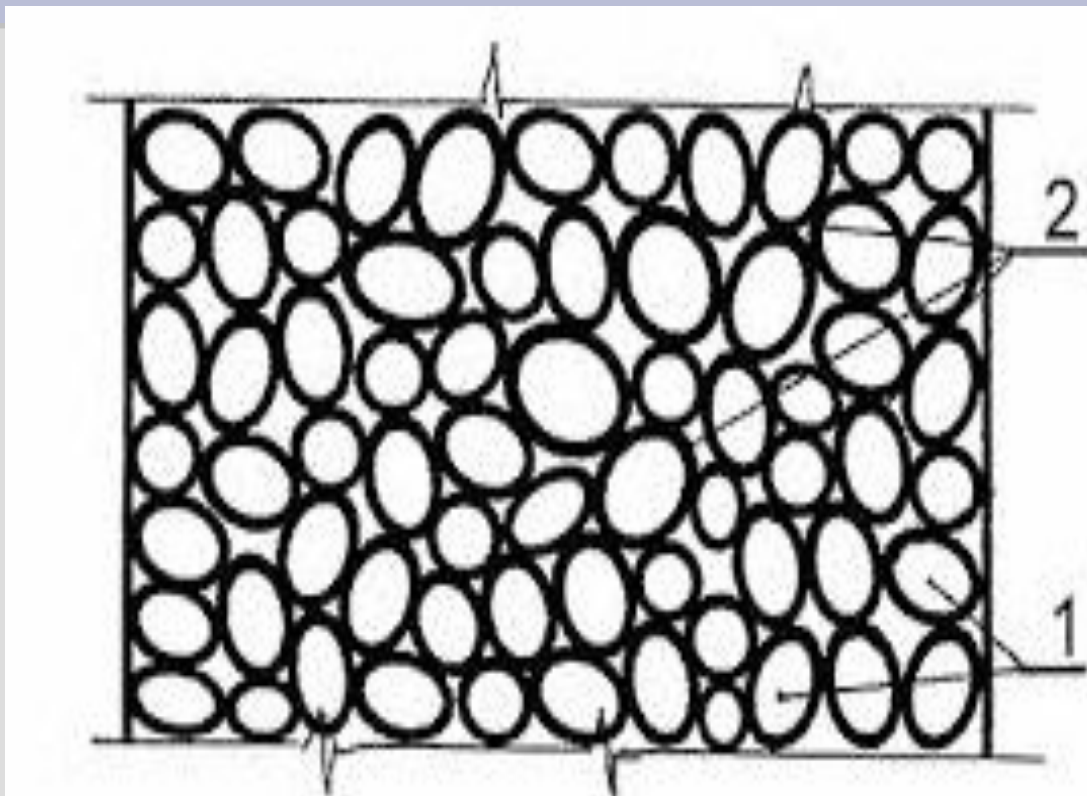


Рис. 1 – Структура дренажного бетона

Дренажный бетон состоит:

- 1 – легкий заполнитель (щебень фракции 20-40),
- 2 – клеящая оболочка-капсула.



## Расчёт состава дренажного бетона

- Плотность возьмём ориентировочно 2400,0 кг/куб;
- Планируемая пористость 20%, значит плотность будет  $2400,0 * 0,8 = 1920,0$  кг/куб;
- Цемента потребуется 240,0 кг;
- Воды при В/Ц=0,6 понадобится 144,0 литров;
- Химическую добавку (полимеры) берем 3,0 кг;
- Поэтому щебня нужно  $1920 - (240 + 144 + 3) = 1533$  кг, это есть расход щебня на 1 куб этого бетона.
- Смешивание всех компонентов производим в бетоносмесителе.





# Метод морфологического ящика

Параметры	Условное обозначение
1. Фракции щебня: 1) 5-10 мм 2) 10-20 мм 3) <b>20-40 мм</b>	
2. Добавки в раствор 1) <b>Полимеры</b> 2) Пластификаторы	
3. Способ смешивания 1) Стационарный бетонный завод 2) <b>Бетоносмеситель</b>	
4. Форма готового продукта 1) В виде плит 2) <b>В виде раствора</b> 3) В виде блоков	
5. Температура бетонной смеси 1) <b>от 5 до 30 градусов</b> 2) от 0 до 5 градусов 3) от 30 до 40 градусов	
6. Плотность смеси 1) <b>2400 кг/м³</b> 2) 2000 кг/м³ 3) 1800 кг/м³	
7. Способ укладки 1) <b>Бетоноукладчиком</b> 2) Напрямую с бетоносмесителя	



## Карта технического уровня

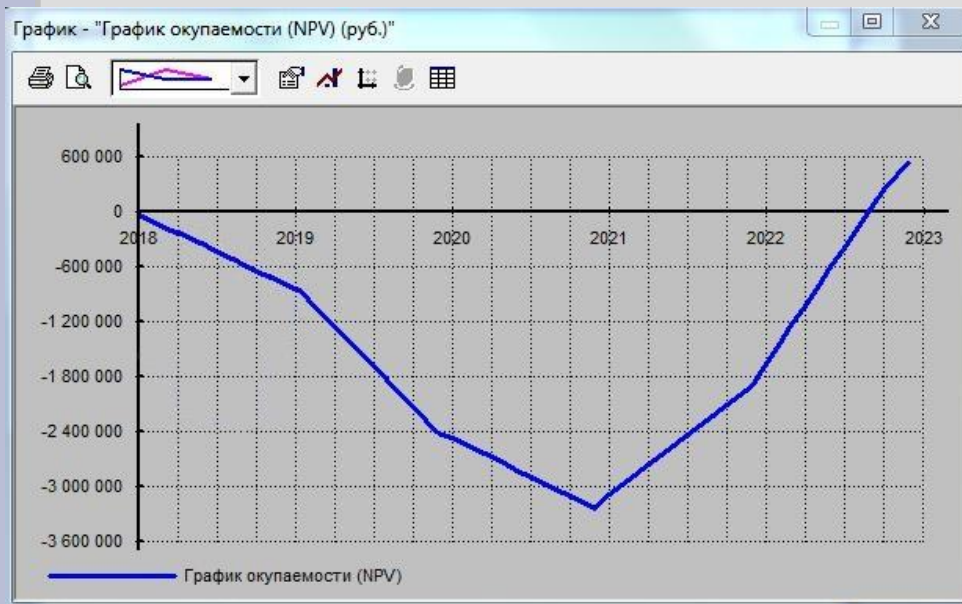
№	Наименование	Наш прототип	Аналоги	
		Дренажный бетон	Асфальтобетон	<u>Цементобетон</u>
<b>Технико-технологические характеристики</b>				
1	Плотность, кг/м <sup>3</sup>	2200-2400 кг/м <sup>3</sup>	2100-2300 кг/м <sup>3</sup>	2200-2500 кг/м <sup>3</sup>
2	Прочность на сжатие, МПа	>10 МПа	8 МПа	12 МПа
4	Содержание доступных снаружи пустот от объема, %	15 %	нет	нет
5	Водопроницаемость, л/м <sup>2</sup>	>10000 л/м <sup>2</sup> (высокопроницаемый)	нет	нет
6	Средний предел прочности через 28 дней, Н/мм <sup>2</sup>	15 Н/мм <sup>2</sup>	12 Н/мм <sup>2</sup>	16 Н/мм <sup>2</sup>
7	Температура применения, °С	от + 5°С до +30°С	от + 100°С до +130°С	от - 3°С до +35°С
8	Пригодность для хождения	Через 24 часа	Через 24 часа	Через 8 часов
9	<u>Экологичность</u>	Безопасен	-	-
10	Шумность при езде	Низкая	Средняя	Высокая
11	Морозостойкость	F50	F50	-
<b>Экономические характеристики</b>				
1	Себестоимость 1 тн, руб.	4000 руб.	4200 руб.	4600 руб.
2	Рыночная стоимость 1 тн, руб.	5000 руб.	5200 руб.	5600 руб.





## Результаты моделирования в «Project Expert»

Наименование	Показатель
Ставка дисконтирования	7,75%
Период окупаемости -РВ	57 мес.
Средняя норма рентабельности - ARR	23,26%
Чистый приведённый доход - NPV	530,312
Индекс прибыльности - PI	1,16
Внутренняя норма рентабельности - IRR	4,97%
Модифицированная внутренняя норма рентабельности - MIRR	2,09 %
Длительность - D	3,83 лет



Интегральные показатели

График окупаемости проекта



# Бизнес-процесс предприятия по производству дренажного бетона в стратегии инновационного развития



## Риски проекта

Риски	Оценочный коэффициент (max 10)
1. Низкоквалифицированный персонал	8
2. Недостаточное финансирование	6
3. Неизвестность населения о новом товаре	6
4. Появление конкурентов	7



## Заключение

В результате выполнения курсового проекта была разработана модель производства нового продукта в строительстве дорог – дренажного бетона для дорожного покрытия в условиях Алтайского края.

Были выполнены основные задачи, связанные с разработкой инновационного проекта:

- Разработан процесс производства дренажного бетона с добавлением полимеров для дорог Алтайского края.
- Разработано технико-технологическое решение производства дренажного бетона, рассмотрена его новизна, целесообразность его разработки и вывод на рынок в условиях Алтайского края.
- Рассмотрена возможность разработки ИПр, сформирована модель товародвижения новшества, проведён морфологический анализ и выведен механизм формирования потребительских предпочтений.
- Разработана модель плана производства и рассмотрены варианты дальнейшего развития и продвижения на рынок в соответствии с разными сценариями НИД на базе программного продукта «Project Expert». Рассчитана примерная цена за 1 кг бетонной смеси 22 р. Чистый приведенный доход имеет положительное значение – 530 312 рублей, значит, у предприятия нет убытков на конец реализации проекта. Индекс прибыльности соответствует норме для инновационного проекта ( $1,01 < 1,16 < 1,25$ ).



**Спасибо за внимание**