



**Технологические линии для переработки
крупногабаритных некондиционных бетонных и
железобетонных изделий, отходов строительства и сноса**



ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Проект относится к направлению «Утилизация демонтируемых зданий и сооружений». Предприятие предлагает технологическое оборудование различных вариантов комплектации для решения задач по переработке крупногабаритных строительных отходов, в соответствии с принятой правительством РФ «СТРАТЕГИИ развития промышленности по обработке, утилизации и обезвреживанию отходов производства и потребления на период до 2035 года» .

Технология по переработке крупногабаритных строительных отходов прошла экспертизу Минпромторга РФ и включена в перечень современных технологий (постановление Правительства РФ от 21 марта 2020 г. № 319 «Об утверждении Правил формирования и актуализации перечня видов технологий, признаваемых современными технологиями в целях заключения специальных инвестиционных контрактов»).



Проблема

Отсутствие в РФ цивилизованного обращения со строительными отходами и работающих технологий по переработке крупногабаритных некондиционных железобетонных изделий. Вследствие этого сформировались проблемы:

Экологии

Ежегодно в России образуются миллионы тонн строительных отходов, что приводит к переполнению полигонов, росту количества незаконных свалок и отторжения плодородных и пахотных земель из севооборота. Снижается доля добычи природного каменного материала за счет вторичного использования лома бетона и железобетона, что уменьшает риски загрязнения окружающей среды.

Экономики

Фракционный лом бетонных конструкций не участвуют в обороте сырья для производства новых строительных изделий и материалов, что дало бы экономический эффект от снижения себестоимости материалов из-за сокращения транспортных расходов, снижения потребления портландцемента, крупного и мелкого заполнителей.

Социальной сферы

Рост недовольства населения загрязнением окружающей среды, нарушением экологического баланса в регионах, снижением количества рабочих мест.



Решение

Правительство РФ принимает меры по минимизации количества захораниваемых отходов, ресурсосбережению, вовлечению в хозяйственный оборот продуктов переработки различных промышленных отходов, в том числе строительных.

1. Формируется комплексная

система обращения с промышленными отходами, в том числе строительными, на федеральном, региональном и местном уровнях

2. Привлекаются инвестиции

в промышленность по обработке, утилизации и обезвреживанию отходов

3. Организация на территории РФ

российской машиностроительной базы по изготовлению современного оборудования для переработки отходов

4. Создание в регионах

предприятий по комплексной переработке отходов строительства и строительной индустрии в материалы и изделия дорожностроительного назначения

5. Частичное замещение

природного сырья вторичным сырьем, полученным в процессе переработки лома бетона и железобетона

6. Целенаправленный спрос

государства - крупнейшего заказчика строительства - на строительные материалы из вторичного сырья

7. Стимулирование спроса

на вторичные материалы за счет нового строительства и реконструкции существующих дорог на основе инновационных технологий - нацпроект БКАД («Безопасные и качественные автодороги»)



Оборудование для комплексного решения

Предприятие предлагает технологию и оборудование для переработки крупногабаритных бетонов и железобетонов без предварительной обработки (уменьшения габаритов).

Предлагаемые линии комплексно решают задачу переработки крупногабаритного сырья.

Из строительного лома бетона и железобетона после комплексной переработки по эксклюзивной технологии выходят строительные материалы: фракционный кубовидный щебень, песок, структурообразующая добавка и микронаполнитель.

Вторичные материалы находят применение при производстве: ЖБИ изделий, строительстве дорог.



Центральный элемент комплексов - машина МПР-1500

Прессово-разрушительная машина МПР-1500 берет на себя дробление крупногабаритного железобетона максимальными габаритами 12000x1500x600мм.

Мощный рычажный гидропресс эффективно разрушает бетон и продавливает его через колосниковую решетку, попутно извлекается арматура.

Усилие пресса в 160 тонн создает необходимое разрушающее давление на перерабатываемое изделие практически любой прочности. (разрушающее усилие пресса - $1570 \pm 10\%$ ($160 \pm 10\%$) кН (тс).

Нажимные зубья траверсы давят непосредственно разрушаемый объект. Воздействуют сразу три разрушающих фактора: раздавливание, раскалывание, излом.

Разработаны и предлагаются несколько вариантов технологических линий, выбор которых определяется производительностью, составом перерабатываемого сырья, характером получаемого продукта и финансовым обеспечением для решения поставленной задачи.



Технологические операции

1. Дозированная подача

Строительные отходы максимальными габаритами 12000x1500x600мм; также фрагменты кирпичных построек подаются на колосниковый стол прессово-разрушающей машины МПР-1500.



2. Разрушение ЖБИ плит в МПР-1500 механическим способом.



3. Извлеченный металл продвигается толкателем на приемный стол



Технологические операции

4. Транспортировка

бетонного камня при помощи системы конвейеров для окончательного дробления и сортировки на фракции щебня и песка.



5. В дополнение к механической сепарации проводится магнитная для извлечения небольших фрагментов железа в дробленном камне.



6. Механическое дробление бетонного камня в дробилке.



Технологические операции

7. Транспортировка
дробленого камня на
грохот.



8. Механическая
сортировка
дробленого камня
на грохоте.



9. Фракции щебня и песка
накапливаются в конусах для
дальнейшей отгрузки.



10. Оператор из кабины управления
контролирует работу комплекса.



Производительность линий, глубина переработки и получаемые продукты

I. Производительность дробильно-сортировочных комплексов различной комплектации:
до 40 / 100/ 150 тонн строительных отходов в час.

II. Максимальные габариты перерабатываемого сырья 12*1,5*0,6 м.

III. Глубина переработки – 100%.

IV. Из 1 тонны железобетона, поступившего на переработку, получается:

- Дробленый песок (7%) ~ 0,07 т
- Металлолом (4-10%) ~ от 0,04т до 0,1т
- Отсев (11%) ~ 0,11 т
- Щебень фракции 5-20 (12%) ~ 0,12 т
- Щебень фракции 20-40 (30%) ~ 0,3 т
- Щебень фракции 40-70 (30%) ~ 0,3т



Вторичное использование лома железобетонных конструкций и изделий

Дорожное строительство

Применение фракционного лома бетона позволяет сократить расход высокопрочного щебня при устройстве щебеночной подушки под дорожное полотно на 50%. Стоимость кубовидного щебня из лома бетона до 120руб/т, а гранитного 1800-2000руб/т.

Производство мелкоштучных стеновых материалов.

Замена природного крупного и мелкого заполнителя на песок и фракционированный щебень из лома бетона позволяет полностью использовать вторичные ресурсы, что снижает себестоимость продукции на 40-60%. Физико-механические свойства изделий не уступают свойствам из природных материалов. Результат: снижение нагрузки на транспортную логистическую цепочку, снижение себестоимость продукции.



Вторичное использование лома железобетонных конструкций и изделий

Производство тонкомолотых наполнителей для модификации структуры растворов и высокопрочных бетонов

Получение тонкомолотых порошков из лома бетона позволяет направленно регулировать свойства бетонных смесей, растворов и клеев. Расход портландцемента можно сократить на 30-50% за счет замены портландцемента на тонкомолотый порошок. Прочность бетона варьируется от 400 до 1000 кг/см².

Экологическая эффективность проекта

Снижается доля отторжения плодородных земель под свалку строительного мусора.

Сокращаются выбросы CO₂ при производстве портландцемента за счет снижения его выпуска.

Устраняются работы, связанные с рекультивацией земель при добыче природных песков.

Социальный эффект

Получение дополнительных рабочих мест. Отчисления в местный бюджет за счет увеличения дорожно-строительных работ по нацпроекту БКАД-«Безопасные и качественные автодороги» и организации нового производства.



Результаты испытаний бетонов, полученных из лома железобетонных конструкций и изделий

В целях экономии дефицитного природного сырья можно использовать мелкие и крупные отсеvy бетонного лома в качестве наполнителя цементных систем. Механическая активация компонентов делает возможным получение материалов с различной крупностью, вплоть до пылеобразного состояния. Тонкодисперсные цемент содержащие компоненты обеспечивают улучшенные вязкопластические свойства бетонной смеси, способствуют интенсификации структурообразования в раннем возрасте, повышая при этом физико-химическую активность компонентов бетонной смеси, что позволяет значительно улучшить эксплуатационные свойства бетонных конструкций.

Для эксперимента был использован оптимальный состав лома бетона марки М300 с добавлением на 1 м³ бетонной смеси вяжущего -портландцемент а М500 в количестве 210кг/м³. Остальное --лом и вода. ОК = 6-8см. Далее --формовка образцов 100×100×100мм. Твердение в камере нормального твердения.

Кинетика набора прочности бетона на основе лома бетона представлена в таблице:

Средняя прочность образцов (МПа) в возрасте, сут.				
3	7	14	21	28
32,2-37,0	44,2-50,9	43,9-46,3	49,0-51,0	48,8-54,0

Выводы:

- из лома бетона можно получать бетоны до М500
- набор прочности интенсивно протекает до 14 суток твердения



Экономика базовой технологической линии (производительность до 300т/смену)

Исходные данные:

Вывезти на полигон до 300 тонн железобетона
(применительно к Москве)

190 000 – 270 000 рублей

Затраты на переработку до 300 тонн железобетона

39 000 – 43 000 рублей

Доходы от переработки 300 тонн железобетона

390 000 – 470 000 рублей



Экономика выхода базовой технологической линии на самоокупаемость

Исходные данные:

Максимальные габариты на переработку
12000*1500*600мм.

Выход щебня и песка за смену до 300 тонн.

Выход металла за смену до 15 тонн.

Рыночные цены получаемых продуктов:

Стоимость 1т бетонного щебня –от
500руб.

Стоимость 1т металлолома –от 15000
руб.

Расходная часть за смену:

~ до 40 000 руб/смену

Себестоимость вторичного щебня:

До ~ 120 руб/тонн

Доходная часть за смену:

Цена реализации щебня 500руб/т.

Доход от реализации щебня
до 160 000 руб/смену.

Доход от сдачи металлолома
до 240 000 руб/смену.

До ~ 400 000 руб./смену

Вывод:

При 100%-ной реализации щебня, песка,
металлолома выход на самоокупаемость
происходит по итогам первого года работы и
даже **10 месяцев.**



Конкуренты и предлагаемое оборудование

Аналогов предлагаемой технологии по комплексной переработке лома бетона и железобетона не существует. Оборудование других производителей, российское и зарубежное, не решает комплексно проблему переработки крупногабаритного сырья. Для мобильных и стационарных дробилок строительный лом (ЖБ плиты перекрытия, сваи и т.п.) надо предварительно готовить—уменьшать в несколько раз размеры, с использованием дополнительной техники и навесного оборудования:

- гидрорезницы нарезают на куски нужного размера;
- гидромолот дробит для извлечения арматуры (последняя извлекается сепарацией или сортировкой вручную), до подачи в дробилку или дробильный ковш.

Для навесного оборудования требуется техника—два экскаватора, для серьезной задачи весом не менее 30т. Производительность комплекса определяется не типоразмером дробилки, а скоростью подготовки материала для дробления. На заключительном участке сортировки щебня по фракциям –требуется агрегат сортировки стационарный, (с конвейерной транспортирующей системой) или мобильный модуль , также с конвейерной системой.

Потребуется инструмент: пневматические молотки, газовые горелки (для вырезания арматуры), оборудование для резки бетона.

Каждый участок длинной технологической цепочки обслуживается специалистами с разного профиля.



Потенциальные клиенты и рынки

- Госкорпорации: Росатом, Роскосмос, Ростех, РЖД.
- Крупные промышленные предприятия различных секторов экономики: металлургические, химические, нефтеперерабатывающие.
- Нефтегазодобывающие предприятия, осуществляющие разработку нефтегазовых месторождений .
- Региональные экологические операторы.
- Муниципальные и коммерческие предприятия, осуществляющие деятельность по программе реновации.
- Заводы ЗЖБИ, ЖБК.
- Дорожно-строительные компании и дорожно-эксплуатационные предприятия.
- Предприятия - производители строительных материалов.

Рынки, на которых потенциально может быть реализован проект:

- рынок нерудных строительных материалов (НСМ);
- дорожное строительство;
- полигоны отходов.



Рыночная перспективность

С внедрением проекта в субъектах РФ:

- повышается конкурентоспособность отрасли производства строительных материалов, т.к. использование вторичных материалов снижает высокую себестоимость продукции;
- использование отходов в производстве строительных материалов позволит сократить изъятие земель для добычи природного сырья;
- в регионах улучшится экологическая ситуация - прекращается захоронение строительных отходов на полигонах или несанкционированных свалках;
- решается задача по импортозамещению;
- развивается отечественное машиностроение по выпуску современного оборудования по обработке, утилизации и обезвреживанию отходов.
- Задача проекта также сформировать культуру рециклинга в стране, бережного отношения к техногенным отходам как к ценному сырью для сбережения ресурсов для будущих поколений.



ООО «НПП ОПК»

г. Нижний Новгород

+7(831)2955061 +7 926 074 06 56

e-mail: drobzavod@mail.ru , dromash800@mail.ru

Сайты:

www.ecorecycle.pro www.dromash.ru

