

УДК 691

к.т.н., доцент Серомолот Г.В., Болюк С.В.

Запорожская государственная инженерная академия, г. Запорожье

## ИЗЫСКАНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ СКОЛЬЗКОСТИ АВТОДОРОГ И ТРОТУАРОВ

*Исследуется возможность и эффективность использования собираемого мусора, представляемого собой минеральный рыхло-зернистый материал, с проезжей и пешеходной части улиц после зимы для его переработки с целью его использования в следующем зимнем сезоне для посыпания заснеженных и скользких участков автодорог и тротуаров.*

**Актуальность.** Инфраструктура жилищно-коммунального хозяйства представляет собой сложившуюся с годами, развитую, многоплановую структуру предприятий со сложным организационным и финансовым взаимоотношениями. Поддержание в надлежащем виде инфраструктуры жилищно-коммунального хозяйства позволяет иметь городскую застройку комфортной, обслуженной и безопасной. А ее своевременное финансирование и оперативное управление делает жизнеспособным город, удовлетворяет потребности города в этой области услуг.

При оплате населением и организациями коммунальных услуг помимо за полученные ресурсы (электрическая энергия, природный газ, вода и т.д.) не маловажным и значительным является оплата за содержание дома в целом, придомовой территории и мест общего пользования. В связи с этим актуальным является вопрос снижения стоимости, как всех услуг, так и в отдельно каждого вида коммунальных услуг, упрощение их структуры затрат на их выполнение. Поэтому поиск эффективных технологий оказания коммунальных услуг остается приоритетным для науки в области исследования проблем жилищно-коммунального хозяйства города.

С выпадением снега и обледенением автодорог и тротуаров коммунальные службы городов и их инфраструктура переходят на работу в усиленном режиме, поэтому актуальным является вопрос снижение себестоимости, сокращение трудозатрат, упрощение состава технологических процессов для выполнения данных работ.

**Цель и задачи исследований.** Целью исследования является установить возможность и эффективность переработки собираемого рыхло-зернистого мусора с улиц города с целью получения полноценного материала для посыпания от скользкости автодорог и тротуаров в зимний период.

Поставленная цель требует решения следующих задач:

- проанализировать количества и качества каменного материала в рыхло-зернистом состоянии, который накапливается на проезжих и пешеходных частях улиц города в разные времена года;

- разработать способа обогащения собранного с проезжих и пешеходных частей улиц города каменного рыхло-зернистого материала с целью получения полезного посыпного материала для снижения скользкости зимой;

- изыскать возможности, имеющихся у инфраструктуры жилищно-коммунального хозяйства для реализации сбора, переработки, хранения и использования полученного материала для посыпки;

- рассчитать технико-экономические показатели способа выполнения комплекса работ по заготовке и использованию полученного материала для посыпки.

**Материал исследования.** В работе исследуется возможность и эффективность использования собираемого мусора с проезжей и пешеходной части улиц после зимы для его переработки с целью его использования в следующем зимнем сезоне для посыпания заснеженных и скользких участков автодорог и тротуаров. В городах на проезжих и пешеходных частях улиц за зимний период накапливается значительное количество каменного материала в рыхло-зернистом состоянии, который в весенний период собирается вручную или механизированным способом – подметальной техникой. Собранной такой мусор в такой способ, смешиваясь с другим бытовым мусором, увозится на отвалы бытовых отходов.

В целом используемый нерастворимый материал для посыпания заснеженных поверхностей тротуаров и автодорог представляет собой отсеб камнедробильного производства, некондиционный строительный или отработанный формовочный песок, отвалы шлаки и другие рыхло-зернистые каменные материалы.

Проведенные исследования относительно количества рыхло-зернистого каменного мусора, который накапливается на тротуарах и мостовых после осенне-зимнего периода, а также в летний период. Было установлено, что в зимы частых снегопадов, а также зимой, когда выпавший снег находится длительное время, когда в течение суток температура меняется в диапазоне от  $-5$  до  $+3^{\circ}\text{C}$ , коммунальными службами городов больше всего используется рыхло-зернистых материалов для посыпки улиц с целью снижения скользкости. Весь этот посыпной материал до весны остается на поверхности тротуаров и дорог, а потом подметается.

Проведенные исследования относительно качества рыхло-зернистого каменного материала, было установлено, что средний показатель накапливаемости такого вида мусора на тротуарах и автодорогах за зимний

период (примерно 3 месяца) составляет 110...320 грамм на квадратный метр, а за летние 3 месяца – 50...85 грамм на квадратный метр. Этот показатель указывает на то, что весной после зимы значительная доля нерастворимого каменного рыхло-зернистого материала для посыпания улиц остается на поверхности покрытия тротуаров и автодорог. В летний период накапливается такой же вид дорожного мусора после обильных дождей, которые намывают разрушенные части строительных материалов: продукты разрушения цементного камня в бетонных бордюрах, разрушенная штукатурка с фасадов и цоколей зданий и другого вида происхождения. Однако львиная доля такого мусора накапливается после зимы, когда использовались нерастворимые материалы для посыпания для снижения скользкости.

Были проведены исследования по возможной переработке собранного и отделенного от остального городского мусора, который подлежит вывозу на накопительные полигоны. Целью переработки является доведение собранного рыхло-зернистого каменного мусора до полноценного нерастворимого материала для посыпания скользких поверхностей улиц. А именно выделение некаменных материалов – кусочков металла, пластика, стекла и т.д., выделение из собранной фракции до 5мм и отделение илистых и мылистых частиц, которые не снижают, а наоборот усиливают скольжение и проскальзывание на поверхностях заснеженных и обледенелых тротуарах и мостовых.

Для организации собирания, переработки и хранения рыхло-зернистого каменного материала, необходимо следующее:

- концентрация собирания мусора с проезжей и пешеходной частями улиц в одно место, где будет производиться его дальнейшая переработка и хранение до следующего зимнего периода;
- отделение от остального мусора и фракционирование рыхло-зернистого каменного материала на грохотах (крупных ситах) с загрузкой и перегрузкой ленточными конвейерами;
- отливание и промывание в классификаторе и отстаивание в бассейнах;
- высушивание на открытом воздухе;
- складирование в конусы-отвалы для использования зимой.

Сопоставительные исследования среднего полезного количества собранного рыхло-зернистого каменного мусора зимой и летом относительно к среднестатистическому использованию зимой для посыпки от скользкости можно оценить как 90% переработанного к 100% потребности. Исходя из этого, можно сделать вывод, что имеется часть посыпного нерастворимого материала, которая уходит с талыми и ливневыми водами в грунт и т.д., что имеющиеся потери, можно частично даже восполнить за счет перерабатываемого рыхло-

зернистого каменного мусора, собранного в летний период. Основные преимущества и недостатки сведены в табл. 1.

Таблица 1

Преимущества и недостатки переработки собираемого рыхло-зернистого каменного мусора

Преимущества	Недостатки
1.Замкнутый цикл использования посыпного материала, исключающего закупку в полном объеме каждый год 2.Снижение объемов вывозимого мусора на свалку бытовых отходов	1.Организация инфраструктуры для переработки и хранения рыхло-зернистого каменного материала для посыпания улиц

**Выводы.** Таким образом, переработка собираемого подметанием рыхло-зернистого каменного мусора с поверхности покрытий пешеходных и проезжих частей улиц городов, позволяет снизить до 90% объемы закупок нерастворимых посыпных материалов от скользкости, сделать их использование замкнутым циклом, повысив тем самым экологичность жилищно-коммунального хозяйства путем снижения потребления нерастворимых рыхло-зернистых каменных материалов для посыпания от скользкости улиц, произведенных, как правило, из невозобновляемых материалов, что в свою очередь позволит снизить стоимость этой коммунальной услуги и обеспечить дополнительные рабочие места.

### Литература

1. Прохоров С.Г. Экологическая оценка объектов строительства и реконструкции: Учеб. пособие / С.Г. Прохоров, Е.Е. Мордвинова. - Пенза, 2003. - 75 с.

### Анотація

У роботі досліджується можливість і ефективність використання збираного сміття, що є мінеральним рихло-зернистим матеріалом, з проїжджої та пішохідної частини вулиць після зими для його переробки з метою його використання в наступному зимовому сезоні для посипання засніжених і слизьких ділянок автодоріг і тротуарів.

### Annotation

Possibility and efficiency of the use of the collected garbage, been mineral loosely-grainy material is in-process investigated, from person passing by and pedestrian part of streets after the winter for his processing with the purpose of his use in a next winter season for strewing of snow-bound and slippery areas of motorways and sidewalks.