

УДК 351.778.38

ПРОБЛЕМЫ УТИЛИЗАЦИИ СНЕГА В ГОРОДЕ КЕМЕРОВЕ

Колегова А. Н., студент гр. ВВб-221, III курс, Зайцева И.С., к.т.н., доцент
Кузбасский государственный технический университет
имени Т.Ф.Горбачева, г. Кемерово

Проблема утилизации снежного покрова в условиях городов, таких как Кемерово, приобретает всё большую актуальность в связи с увеличением урбанизации, изменением климата и высокой интенсивностью зимних осадков. Снежные зимы в Сибири отличаются своей суровостью, и в Кемерово, как и в других сибирских городах, ежегодно накапливаются огромные объёмы снега, подлежащие сбору, транспортировке и утилизации. Особенности местного климата и инфраструктуры требуют эффективного подхода к решению данной задачи, так как нерациональная организация работ по уборке снега приводит к множеству проблем: нарушению транспортного сообщения, ухудшению экологической обстановки, загрязнению водных ресурсов талой водой, а также к росту расходов на коммунальное обслуживание. Особенно остро данная проблема ощущается в периоды интенсивных снегопадов, когда ресурсы служб, отвечающих за уборку, перегружены, а количество снега значительно превышает стандартные объёмы. Актуальность изучения и решения вопроса утилизации снежного покрова в Кемерово обусловлена необходимостью создания безопасных и комфортных условий для жизни горожан, минимизации негативного воздействия на окружающую среду, а также оптимизации работы городских коммунальных служб. Это требует как внедрения современных технологий переработки снега, так и разработки новых подходов к его транспортировке и хранению. Наиболее значимой проблемой является то, что оборудование для полигонов требует тщательной гидроизоляции и последующей утилизации сточных вод, а это экономически невыгодно и требует больших энергетических затрат. Также, при несоблюдении требований, в почву может проникнуть талая вода, и может возникнуть загрязненность почвы нефтепродуктами (более 75 мг/л при норме 4 мг/л) [2].

Кемерово находится в зоне континентального климата с холодными зимами и значительным количеством осадков в виде снега.

Суточные температурные максимумы в Кемерово составляют около -10 °C, редко опускаясь ниже -24 °C или превышая 0 °C. Самая низкая среднесуточная максимальная температура: -13 °C. Температуру держится на протяжении всей зимы, поэтому, с учетом влажности, осадки идут часто и в больших количествах и снижается количество ближе к концу зимы. В Кемерово вероятность сырого дня на протяжении зимы стремительно снижается с 22% в начале зимы до 12% в конце зимы. Снег может идти с 6

ноября по 20 марта. В декабре снег может идти 5,5 дней. За это время появляется большое количество снежных масс, которые мешают на дорогах как водителям, так и пешеходам (см. рис. 1).



Рисунок 1 – График осадков в Кемерово

График, демонстрирующий количество осадков в течение года, показывает, что наибольший их объём приходится на осенне-зимний период. Это требует особого подхода к организации вывоза снега в этот сезон. Для эффективной работы необходимо обеспечить высокую интенсивность уборки и вывоза снежных масс, особенно в периоды сильных снегопадов, используя для этого современную технику и оборудование, которые позволяют справляться с большими объёмами снега быстро и эффективно. Вопрос утилизации снежных масс является одной из наиболее актуальных и сложных проблем, с которыми сталкиваются современные города, особенно те, которые располагаются в регионах с продолжительным зимним периодом и значительными осадками в виде снега. Город Кемерово, находящийся в Сибири, ежегодно сталкивается с необходимостью решения этой задачи. Огромные объемы снега, которые скапливаются на улицах, тротуарах, дорогах и других территориях, не только затрудняют движение транспорта и пешеходов, но и содержат значительное количество загрязняющих веществ, таких как пескосоляные смеси, автомобильные реагенты, мусор и нефтепродукты, которые серьезно влияют на окружающую среду.

Для обеспечения качественной утилизации снега на территории Кемеровской области функционируют несколько полигонов, обслуживающих различные муниципальные и городские округа. Эти площадки предназначены для безопасного размещения снега, а их деятельность осуществляется под контролем специализированных организаций. Ниже приведена информация о полигонах, их адресах и территориях обслуживания (см. таблицу 1).

Таблица 1 – Полигоны твердых коммунальных отходов (ТКО) в зоне действия «Чистый Город Кемерово»

Организация	Территория обслуживания	Адрес
ООО «Экопром»	Кемеровский городской округ, Кемеровский муниципальный округ, Топкинский муниципальный округ, Березовский городской округ, Промышленновский муниципальный округ, Яшкинский муниципальный округ, Тайгинский городской округ, Тайгинский муниципальный округ	Кемеровская область, пос. Пригородный Ясногорского сельского поселения
ООО «Спецавтохозяйство»	Ленинск-Кузнецкий городской округ, Ленинск-Кузнецкий муниципальный округ, Крапивинский муниципальный округ, Полясаевский городской округ, Беловский городской округ, Беловский муниципальный округ, Гурьевский городской округ, Гурьевский муниципальный округ	г. Ленинск-Кузнецкий, территория Северной промзоны (Географические координаты: 54.711682, 86.181393, включен в ГРОРО под № 42-00270- 3-00592-250914)
МП «КомСАХ»	Анжеро-Судженский городской округ, Яйский муниципальный округ, Ижморский муниципальный округ	Кемеровская область, северо-запад г. Анжеро- Судженска
ООО «ЭКОБЕТОН»	Юргинский городской округ, Юргинский муниципальный округ	Кемеровская область, г. Юрга, южная граница города

Размещение такого загрязненного снега на полигонах становится проблематичным в силу его вреда для почвы и водоемов, а также из-за ограниченной площади для складирования. Сложность организации хранения и утилизации снежных масс на полигонах заключается в том, что, несмотря на их относительно низкие затраты и простоту, данные методы имеют существенные экологические недостатки. Таяние снега на открытых площадках способствует проникновению вредных веществ в почву и грунтовые воды, что, в свою очередь, создает угрозу загрязнения водоемов, используемых для бытовых и хозяйственных нужд. Кроме того, процесс естественного таяния снега на полигонах сильно зависит от климатических условий, что приводит к длительным срокам утилизации. В условиях больших городов, таких как Кемерово, где объемы снега исчисляются десятками тысяч тонн, подобный подход значительно увеличивает нагрузку на территорию полигонов и требует обширных земельных участков, что в условиях урбанизированной среды становится практически невозможным [4]. Помимо этого, талые воды, образующиеся на полигонах, зачастую недостаточно контролируются, что приводит к повышению уровня

загрязнения инородными химическими веществами, негативно влияющими на экосистему.

Одним из наиболее перспективных и экологически безопасных решений является использование снегоплавильных установок. Эти устройства позволяют быстро и эффективно перерабатывать снежные массы, превращая их в талую воду, которая может быть направлена в канализационные системы или на дополнительные очистные сооружения [5]. Мы изучили достоинства и недостатки таких установок и пришли к выводу, что их применение в зимний период позволяет не только решить проблему утилизации снега, но и свести к минимуму его негативное воздействие на окружающую среду. Современные снегоплавильные станции способны перерабатывать значительные объемы снега в ограниченные сроки, что особенно актуально в условиях интенсивных снегопадов, когда необходимо оперативно освободить улицы и дороги города от снежных завалов. Мы также изучили текущую ситуацию с утилизацией снега в Кемерово. На сегодняшний день город использует традиционные методы, предполагающие вывоз снежных масс на специализированные полигоны для их дальнейшего складирования. Однако анализ показал, что такая практика имеет множество негативных аспектов, начиная от необходимости выделения значительных территорий для полигонов, и заканчивая загрязнением окружающей среды из-за химических веществ, содержащихся в снеге. Сравнив различные варианты утилизации, мы предложили внедрение стационарных или мобильных снегоплавильных станций, которые могут быть установлены в тех районах города, где поступают наибольшие объемы снега. Такое решение позволит значительно сократить затраты на транспортировку снега к отдаленным полигонам, а также улучшить экологическую ситуацию, так как талые воды могут быть предварительно очищены перед попаданием в канализационные или дренажные системы.

Кроме того, современное оборудование снегоплавильных станций позволяет использовать их даже в условиях ограниченного пространства, что делает подобные установки оптимальным решением для густонаселенных районов, где актуален дефицит свободных земельных участков. Устройства могут быть оснащены дополнительными системами фильтрации, что позволит снизить риски загрязнения воды и внедрить замкнутый цикл переработки, что особенно важно в свете растущих требований к экологической безопасности городов. Помимо экологических преимуществ, использование снегоплавильных станций также способствует повышению операционной эффективности коммунальных служб города, так как снижает затраты на складирование снега и его обработку, что особенно важно в условиях ограниченного бюджета.

Список литературы:

1. Гельманов, Е. Г. Утилизация снега / Е. Г. Гельманов, М. В. Васина; Омский государственный технический университет. – Текст: непосредственный. – 2022. – С. 48-52.

2. Ефремова, О. С. Способы утилизации снежной массы: учебник / О. С. Ефремова, О. Е. Фалова. – Ульяновск: Ульяновский государственный технический университет. – 2022. – С. 12-14. – Текст : непосредственный.
3. Ищенко, М. А., Национальное использование снежной массы, или как «законсервировать» снег: монография / М. А. Ищенко, А. И. Ищенко, М. Э. Русанова; Кумеровский государственный университет. – Кемерово, – 2020. – С. 339-343. – Текст: непосредственный.
4. Пугачев, С. В. Возможность использования низкопотенциальных источников теплоты на ТЭЦ для утилизации снега: монография / С. В. Пугачев. – Новые вызовы в новой науке. – 2020. – С. 140-152.