



ТВЕРДЫЕ
БЫТОВЫЕ
ОТХОДЫ

ISSN 2078-1040

научно-практический журнал

WWW.SOLIDWASTE.RU

ФЕВРАЛЬ 2017

ФАКТОРЫ УСПЕХА ЭКОТЕХНОПАРКОВ В МИРЕ

**ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВО РОССИИ:
ОСНОВНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ**



**ОБРАЩЕНИЕ С ОТХОДАМИ:
ГОСУДАРСТВО И БИЗНЕС**

УТИЛИЗАЦИЯ СНЕЖНОЙ МАССЫ

*В. С. Борткевич, заместитель генерального директора,
В. И. Миркис, главный технолог,
С. А. Драчиков, главный инженер проекта,
Р. И. Удовиченко, главный инженер,
Т. А. Щигал, главный инженер проекта
АО «ПИНИБ» «ГИТЕСТ»*



Снег, убираемый с территории города, является муниципальным отходом, относится к IV классу опасности и подлежит включению в ФККО – такие выводы делают авторы статьи, предложившие для включения в региональную программу обращения с отходами концепцию размещения снегосплавных пунктов, которые должны обеспечить утилизацию 60 % снежной массы.

Природно-климатические условия Тюменской области характеризуются большим количеством осадков в зимний период, поэтому одной из важнейших задач городского хозяйства является уборка снежной массы с территорий муниципальных образований.

В Тюмени, как и в большинстве городов РФ, нет системы промышленной утилизации снежной массы, снег вывозится в места складирования – «сухая» снегосвалка, несанкционированные площадки. Есть две снеготопильные установки «Горыныч Д100», но производительность их недостаточна для приема снежной массы.

Следует отметить большую степень загрязненности убираемого с городских территорий Тюмени снега и его негативное влияние на экологическую обстановку в городе. В связи с этим, а также в целях обеспечения комфортности проживания и нормального функционирования инженерной инфраструктуры в Тюмени необходимо разработать и реализовать схему утилизации снежной массы с внесением изменений в региональную программу обращения с отходами на территории города.

Правовые основы и экологические требования при обращении с отходами в целях предотвращения вредного воздействия отходов на здоровье человека и окружающую среду закреплены законом № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления», где под отходами производства и потребления понимаются вещества или предметы, которые образованы в процессе производства, выполнения работ, оказания услуг или в процессе потребления, которые удаляются, предназначены для удаления или подлежат удалению.

В зависимости от степени негативного воздействия на окружающую среду отходы подразделяются на пять классов опасности. Согласно Словарю-справочнику терминов и определений в области НДТ к опасным относятся отходы, в состав которых входят вещества или компоненты, обладающие одним или несколькими опасными свойствами, такими как токсичность, радиоактивность, инфекционность, канцерогенность, взрывчатость, пожароопасность, высокая реакционная способность, наличие возбудителей инфекционных заболеваний и другими опасными характеристиками, установленными в соответствующей

нормативной документации и/или в технических регламентах, и присутствуют в таких количествах и видах, что представляют непосредственную или потенциальную опасность для здоровья людей или окружающей среды как самостоятельно, так и при вступлении в контакт с другими веществами.

Рассматривая вопрос отнесения снежной массы, образуемой в результате уборки городских территорий, к категории отходов, необходимо учитывать следующие положения.

Согласно ГОСТ 22.0.03-97/ГОСТ Р 22.0.03-95 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Природные чрезвычайные ситуации. Термины и определения» снег определен как твердые атмосферные осадки, состоящие из ледяных кристаллов или снежинок различной формы, выпадающих из облаков.

Исходя из этого снег сам по себе, как природное явление, не может относиться к отходам, поскольку не является результатом деятельности человека. В то же время снежная масса, которая образуется при оказании услуги по зимнему содержанию городских территорий, является уже результатом деятельности человека и должна рассматриваться как отход.

Таблица 1

Концентрация характерных загрязняющих веществ в снежной массе

Вещество	Концентрации, мг/л
Взвешенные вещества, мг/л	159–952
БПК ₅ , мг О ₂ /л	4,46–10,37
Азот аммонийный, мг/л	0,90–11,82
Хлориды, мг/л	21,25–598,0
Натрий, мг/л	20,71–589,4
Калий, мг/л	27,2–130,9
Железо, мг/л	0,870–2,759
Марганец, мг/л	0,214–0,906
Цинк, мг/л	0,037–0,119
Свинец, мг/л	24,7–45,73
Нефтепродукты, мг/л	3,12–57,20
СПАВ, мг/л	0,633–1,623

В соответствии с п. 11 Критериев для натрия, калия, компонентов природного происхождения и органики (вода, взвешенные вещества, БПК₅) коэффициент степени опасности для окружающей среды (W) принят 10⁶.

Результаты расчета по компонентам отхода приведены в табл. 2.

В соответствии с проведенным расчетом значение показателя опасности отхода для окружающей среды $K = 4,328 < 10$, что соответствует V классу опасности.

Согласно п. 17 Критериев в случае, если на основании расчета получен V класс опасности, его подтверждение должно проводиться в лабораторных условиях (определение кратности раз-

В условиях урбанизированных территорий снежный покров загрязняется выбросами промышленных и коммунальных предприятий, а также продуктами неполного сгорания бензина и дизельного топлива от транспорта. На основании анализа загрязненности снежной массы в Тюмени было установлено, что она содержит как минимум 0,5 % загрязняющих веществ от веса убираемого снега и является одним из основных источников загрязнения городских водоемов и городской территории. Загрязненность снежной массы в значительной степени зависит от продолжительности ее пребывания на городских территориях до удаления, она повышается при частичном таянии, в результате которого многие загрязнители концентрируются.

Убираемый с городских территорий снег представляет собой специфическую физико-химическую субстанцию – загрязненную снежно-ледяную массу, основными загрязнителями которой являются:

- грубодисперсные вещества (уличный мусор; песок и гравийные фракции, образовавшиеся от разрушения дорожных покрытий и обработки дорог фрикционными материалами);
- взвешенные вещества (глинистые и почвенные частицы – результат выноса грунта с неасфальтированных территорий);
- нефтепродукты и тяжелые металлы (продукты неполного сгорания топлива

в двигателях, смазочные вещества, выбросы промышленных предприятий);

- хлориды (противогололедные реагенты).

В табл. 1 представлены значения концентраций характерных загрязняющих веществ в снежной массе от уборки городских территорий [1].

Из табл. 1 следует, что основными характерными загрязнителями снежной массы являются взвешенные вещества, нефтепродукты и хлориды, концентрации которых не только превышают допустимые согласно рыбохозяйственным и санитарным нормативам показатели, но и не соответствуют нормативам приема стоков в городскую канализацию.

Отнесение отходов к конкретному классу опасности осуществляется в соответствии с Критериями отнесения отходов к I–V классам опасности по степени негативного воздействия на окружающую среду (далее – Критерии), утвержденными приказом Министерства природных ресурсов РФ 04.12.2012 № 536.

Приведем результаты расчета определения класса опасности отхода «снежная масса», принимая состав отхода по максимально возможным значениям (наихудший вариант) табл. 1.

Коэффициенты W_i для свинца, цинка, марганца приняты в соответствии с приложением 4 к Критериям, для прочих компонентов коэффициенты W_i были определены расчетным способом.

Таблица 2

Определение показателей степени опасности для каждого компонента отхода и их суммы K

Компоненты	%	мг/кг	X_i	Z_i	$Lg W_i$	W_i	C_i	K_i
Вода	99,31405	993140,494	4			1 000 000	993140,5	0,993
Взвешенные вещества	0,272	2720	4			1 000 000	2720	0,0027
БПК ₅	0,002963	29,629	4			1 000 000	29,629	0,00003
Натрий	0,1684	1684	4			1 000 000	1684	0,00168
Калий	0,0374	374	4			1 000 000	374	0,00037
Азот аммоний	0,003377	33,771	3,182	3,909	3,909	8111,308	33,771	0,00416
Хлориды	0,170857	1708,571	3,429	4,238	4,238	17301,957	1708,571	0,09875
Железо	0,000788	7,883	3,333	4,111	4,111	12915,497	7,883	0,00061
СПАВ	0,000464	4,637	2,125	2,5	2,5	316,228	4,637	0,01466
Нефтепродукты	0,016343	163,429	3,125	3,833	3,833	6812,921	163,429	0,02399
Свинец	0,013066	130,657	1,46	1,613	1,613	41,052	130,657	3,18273
Марганец	0,000259	2,589	2,3	2,733	2,733	541,170	2,589	0,00478
Цинк	0,000034	0,34	2,25	2,667	2,667	464,159	0,34	0,00073
	100	1 000 000					$K =$	4,328

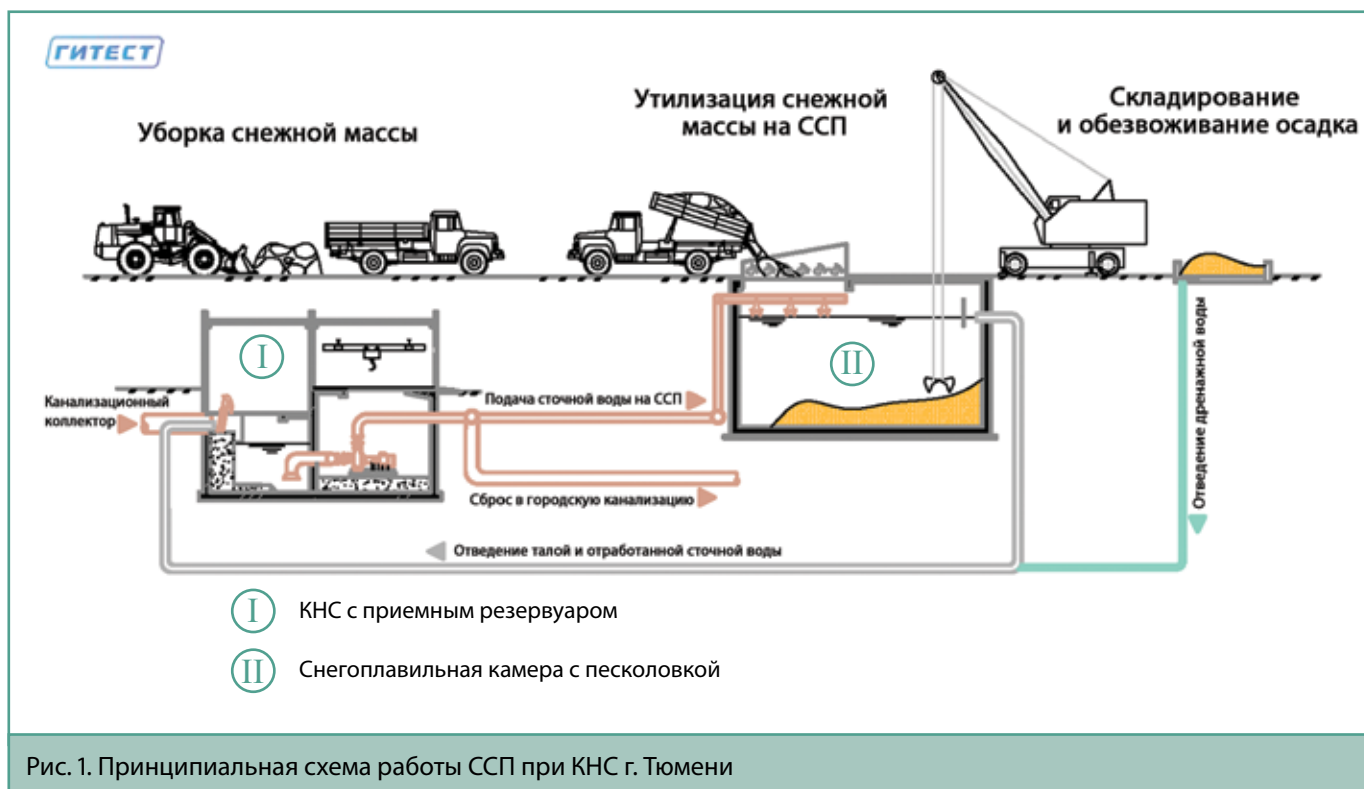


Рис. 1. Принципиальная схема работы ССП при КНС г. Тюмени

ведения водной вытяжки из отходов, при которой вредное воздействие на гидробионты отсутствует).

При отсутствии подтверждения V класса опасности экспериментальным методом отход «снежная масса» должен быть отнесен к IV классу опасности – малоопасные отходы.

При расчетной среднегодовой величине слоя свежеснежившего снега 39 см (обеспеченность – 80 %, плотность – 0,1 т/м³) и площади вывоза снежной массы с территории г. Тюмени 11,7 км² расчетный объем выпавшего снега за сезон составит 4,563 млн м³, с учетом естественного уплотнения 0,3 т/м³ – 1,521 млн м³. Выпадение снега в течение зимы является неравномерным, поэтому перерабатывающие снежную массу сооружения должны иметь запас мощности, достаточный

для ее переработки в периоды, когда интенсивность выпадения снега превышает среднюю за сезон. Для Тюмени расчетная производительность сооружений утилизации снежной массы составила 1,694 млн м³.

Опыт эксплуатации системы снегоудаления в Москве [2, 3] и Санкт-Петербурге в части оценки тепловых ресурсов, пригодных для таяния снежной массы, показал, что наибольшим резервом тепловой мощности обладает сеть хозяйственно-фекальной канализации. Широкое использование систем городской канализации для таяния снежной массы оправданно и может быть ограничено лишь местными конкретными особенностями, затрудняющими реализацию этого решения.

Определяющим моментом при применении снегоплавильных пунктов (ССП) на канализационных коллекторах является обеспечение условий сброса талых вод, которые диктуются экологическими и техническими требованиями к приему сбросных вод в системы водоотведения [1, 2].

Процесс переработки снежной массы с использованием ССП на канализационных коллекторах заключается в ее приеме и плавлении за счет тепла сточных вод (17–20 °С), подаваемых в снегоприемные сооружения с последующим отделением песка и мусора, а также удалением плавающих веществ и пленки нефтепродуктов.

Расчетами определено, что, если вся убираемая снежная масса будет плавиться на ССП и направляться в канализацию Тюмени, объем стока после таяния составит около 5,5 % от объема городских сточных вод. Учитывая, что резерв производительности канализационных очистных сооружений составляет в зимний сезон около 20 %, устройство ССП на канализационных коллекторах не окажет негативного воздействия на сети и городские очистные сооружения. Схема работы ССП на сетях канализации представлена на рис. 1.

Таблица 3

Предлагаемое распределение по направлениям утилизации снежной массы в г. Тюмени

Объект по утилизации снежной массы	Количество	Объем утилизации за сезон, млн м ³
Снегоплавильная машина «Горыныч Д100»	2	0,18
«Сухая» снегосвалка после реконструкции	1	0,3
Снегоплавильный пункт на водоотводящей сети	4	1
Мобильные снегоплавильные пункты	4	0,214
Итого		1,694

Размещение ССП на территории г. Тюмени выполнялось на основании следующих основных требований:

- оптимальная дальность транспортировки снежной массы – 5 км;
- снегосплавные пункты на сетях хозяйственно-бытовой канализации могут располагаться только вблизи (меньше 100 м) канализационных коллекторов с достаточным расходом (200–220 л/с) и наполнением, обеспечивающим прием дополнительного объема талой воды;
- снегосплавные пункты не должны располагаться вблизи жилой застройки и на особо охраняемых территориях;
- площадь под строительство ССП должна составлять не менее 0,25 га.

Предлагается распределение по направлениям утилизации снежной массы для города Тюмени, представленное в табл. 3.

На рис. 2 приведена перспективная схема расположения сооружений снеготаяния Тюмени.

Согласно п. 10 ст. 24.5 закона № 89-ФЗ средства, поступившие в федеральный бюджет в счет уплаты экологического сбора, расходуются посредством реализации государственных программ Российской Федерации в форме предоставления субсидий субъектам РФ на софинансирование утвержденных в установленном порядке региональных программ в области обращения с отходами и территориальных схем обращения с отходами, на покрытие расходов на сбор, транспортирование, обработку, утилизацию отходов от использования товаров, на покрытие дефицита средств, поступающих в счет оплаты населением услуг по обращению с ТКО, на выполнение инженерных изысканий, подготовку проектной документации для строительства объектов, используемых для обработки, утилизации отходов, объектов обезвреживания отходов, на строительство и оснащение таких объектов.

Указанные субсидии федерального бюджета предоставляются в порядке, утвержденном Правительством РФ пропорционально численности населения, проживающего на территориях субъектов РФ.

Согласно п. 11 той же статьи, средства, поступившие в федеральный бюд-



Рис. 2. Перспективная схема расположения сооружений утилизации снежной массы в Тюмени

жет в счет уплаты экологического сбора, предназначаются:

- для строительства, реконструкции, технического перевооружения, модернизации производственно-технических комплексов, осуществляющих обращение с отходами;
- разработки и внедрения промышленного оборудования российского производства в целях утилизации и обезвреживания отходов;
- софинансирования региональных программ в области обращения с отходами в части строительства объектов, используемых для сбора, транспортирования, обработки, утилизации отходов от использования товаров.

Классификация ССП в качестве объектов по утилизации отходов позволит включить их в региональную программу в области обращения с отходами и, соответственно, применить к ним принципы софинансирования строительства из федерального бюджета. Таким образом, для финансирования строительства и реконструкции сооружений утилизации снежной массы из федерального бюджета необходимо:

- внести изменения в ФККО в части классификации снежной массы как отхода IV класса опасности;
- разработать схему утилизации снежной массы для внесения изменений в региональную программу обращения с отходами.

Основные принципы и отдельные технические решения, примененные в ходе работы, могут быть использованы при разработке схем утилизации снежной массы для большинства городов Российской Федерации. ♻️

ЛИТЕРАТУРА

1. Мирный А. Н., Скворцов А. С., Путьрев Е. И., Корецкий В. Е., Смирнов А. Н. Санитарная очистка и уборка населенных мест: Справочник. – М., 2010.
2. Храменков С. В., Пахомов А. Н., Богомолов М. В. и др. Система удаления снега с использованием городской канализации // Водоснабжение и санитарная техника. – 2008. – № 10.
3. Примин О.Г., Варюшина Г.П. Системное решение проблемы уборки и утилизации снега в Москве // Водоснабжение и санитарная техника 2015. – № 4. – С.37–38.