# Время собирать снег

Сергей Журавский

Зима для коммунальных служб – время борьбы с гололедом и снегом. Среди комплекса проблем, порождаемого особенностями холодного сезона, не последнее место занимает именно утилизация снежных масс, убранных с дорог, пешеходных зон и прочих общественных пространств. Здесь на помощь городским службам приходят снегоплавильные установки. В предлагаемой статье собрана и структурирована необходимая информация для тех, кто начинает изучать устройство и преимущества данного вида техники. Целью автора была подготовка обзорного очерка, поэтому его мнение может не совпадать с позицией представителей компаний, выпускающих и эксплуатирующих снегоплавильное оборудование. Всех желающих подискутировать мы приглашаем сделать это также на страницах нашего журнала!

В начале рассмотрим основные принципы работы и виды снегоплавильных установок.

Плавление снега в установке происходит в снегоплавильном бункере за счет подведения к снежной массе тепла от различных источников. При этом осуществляется интенсивное перемешивание снега с талой водой. Избыток последней через систему механических фильтров сбрасывается в канализацию (на локальные очистные сооружения).

Перед пуском в снегоплавильный бункер заливается холодная вода, так как плавление снега осуществляется именно водой, находящейся в снегоплавильной камере. В некоторых установках возможен «сухой» пуск, но процедура эта длительная. Поэтому для быстрого начала работы желательно наличие на объекте постоянного или передвижного источника холодной воды.

Снегоплавильные установки бывают нескольких видов:

- транспортабельные (перевозимые) – монтируются на раме, могут комплектоваться устройством для крюкового подъемного захвата «мультилифт», размещаются на подготовленной площадке с ровной твердой поверхностью или на кровле с достаточной несущей способностью;
- мобильные – монтируются на прицепе или на шасси автомобиля, могут работать на любой площадке, где есть возможность слива талой воды;
- стационарные – с заглубленным снегоплавильным бункером.

Транспортабельные и мобильные снеготаялки изготавливают из металла, стационарные, как правило, – железобетонные. Возможно заглубление и металлических установок в подготовленные или существующие бетонные конструкции.

Наземные снегоплавильные машины могут комплектоваться автономным источником электропитания – дизель-генератором (некоторые производители устанавливают бензиновые генераторы – они дешевле, но являются бытовыми).

Встречаются снегоплавилки нестандартные (например, встроенные в имеющиеся сооружения) и специальные (например, для плавления загрязненного нефтью снега).

Снегоплавильные установки могут работать от горячей воды из системы теплоснабжения (котельная, ЦТП); от парового котла; от встроенного водогрейного котла с горелкой на жидком топливе; от встроенного водогрейного котла с горелкой на газовом топливе; от встроенного водогрейного котла на твердом топливе; от электропитания; от канализационных стоков; от обратной воды ТЭЦ.

Различаются снегоплавильные установки и по компоновке. Они могут быть, во-первых, однокорпусными однообъемными, в таком случае нагрев талой воды осуществляется в снегоплавильной камере. Во-вторых, однокорпусными двухобъемными, в них нагрев талой воды осуществляется вне снегоплавильной камеры, но все составные части собраны в едином корпусе. В-третьих, двухкорпусными двухобъемными, где нагрев талой воды осуществляется вне снегоплавильной камеры, снегоплавильная камера и греющий модуль расположены отдельно. Наконец, снегоплавильные агрегаты могут быть и трех-, и четырехкорпусными и т.д., когда используются несколько греющих модулей и (или) несколько снегоплавильных камер. Как правило, такие компоновки применяются на стационарных снегоплавильных пунктах.

Способы загрузки снега в снегоплавильные установки зависят от вида последних. Вручную снег загружается в снегоплавильные камеры кровельных и небольших наземных установок. Фронтальный погрузчик используется для наземных вариантов. Для высокопроизводительных заглубленных и наземных стационарных установок потребуется самосвал.

### Мифы снежного сезона

Мнения, сложившиеся относительно преимуществ и недостатков снегоплавильных установок, иногда имеют в корне ложные предпосылки. В результате некоторые суждения об этом виде оборудования бытуют в качестве устоявшихся мифов, мало отвечающих действительности. Попытаемся развенчать некоторые такие мифы.

*1. Снегоплавильные установки из нержавеющей стали.*

Некоторые производители изготавливают свою продукцию из нержавеющей стали, выдавая такую технологию в качестве преимущества. Однако все не так однозначно.

Действительно, изделие из нержавеющей стали долговечнее изделия из черного металла. Однако при использовании, например, листа толщиной 3 мм, обработанного антикоррозионным составом и качественно окрашенного, срок службы корпусных конструкций снегоплавилки составляет не менее 10 лет. По окончании зимнего сезона агрегат

Работа снегоплавильной установки.

необходимо почистить, промыть, высушить и подкрасить. Поэтому корпус из нержавейки может обернуться пустой тратой денег.

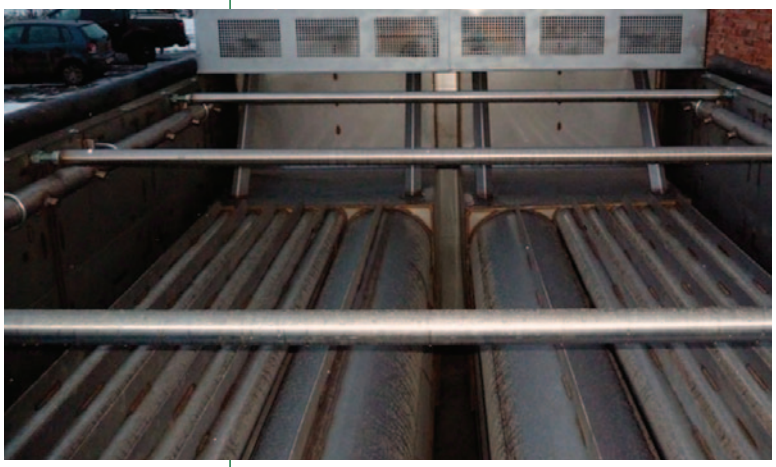
Кроме того, теплопроводность нержавеющей стали примерно в два-три раза меньше теплопроводности черного металла, поэтому для передачи одного и того же количества тепла площадь поверхности теплообменников из нержавейки должна быть, соответственно, в два-три раза больше. Это тоже ведет к дополнительным затратам.

Вместе с тем изготовление из нержавеющей стали некоторых комплектующих, работающих в тяжелых условиях, совершенно оправданно.

*2. Двухобъемные дизельные (газовые) снегоплавильные установки.*

Отдельные производители делают упор на двухобъемную компоновку дизельных (газовых) снеготаялок как лучшую. Аргументация в данном случае такова, что в греющую камеру не попадает мусор, что положительно сказывается на плавлении снега и облегчает очистку установки.

Снегоплавильная установка из нержавейки.



На самом деле плавающий мусор нужно убирать во всех случаях, а взвешенные частицы всегда попадают в греющую камеру вместе с талой водой и выпадают там в осадок. Таким образом, очистки всех объемов от твердого осадка не избежать. Хотя греющую часть при двухобъемной компоновке потребуется чистить от твердого осадка реже, чем снегоплавильную.

Кроме того, при двухобъемной компоновке теплоноситель нагревается больше необходимого и в снегоплавильной камере не успевает отдать все тепло снежной массе. Тепловые потери в этом случае повышаются.

Поэтому двухобъемность для дизельных (газовых) снегоплавильных установок правильнее называть не преимуществом, а конструкционной особенностью, которая при определенных обстоятельствах может оказаться выигрышной.

*3. «Канадская» технология.*

В канадских снегоплавильных установках применяется одноконтурная схема подвода тепла. Преимущество такой схемы – относительная простота. Казалось бы, такая конструкция должна быть достаточно надежной.

Однако опыт их эксплуатации выявил очень серьезные недостатки. Первая проблема заключается в сложности обеспечения оптимальных режимов горения в погруженных горелках. Зона интенсивного горения топлива в них окружена холодным теплоносителем, что затрудняет качественное сжигание топлива. Результатом становятся относительно низкий КПД и повышенные выбросы в атмосферу загрязняющих веществ.

Второй недостаток – необходимость применения высоконапорных вентиляторов для обеспечения прокачки воздуха через значительный столб воды. Они производят шум, напоминающий рев авиационных турбин.

Наконец, самое главное: канадские установки с большим трудом «переваривают» российский снег. Анализ публикаций в отечественной прессе показывает, что бóльшая часть канадского снегоплавильного оборудования в нашей стране зимой простаивает из-за «нелюбви» к снегу с наших дорог. Поэтому и понятие надежности для канадских снегоплавилок весьма условно.

*4. Снегодробильные устройства или сепаратор-дробилки.*

Бытует мнение, что стационарные снегоплавильные пункты без снегодробильных устройств работать не могут. Во-первых, могут! Это уже многократно проверено на практике.

Во-вторых, как уже отмечалось, российский снег помимо нефтепродуктов, песка, разной упаковки, опавших листьев и веток может содержать кирпичи, камни, бетонные блоки, доски, крышки канализационных люков и т.п. Попадание таких элементов на вращающиеся части дробилок при выгрузке снега из самосвала может повлечь их повреждение и остановку работы снегоплавильного пункта до устранения неисправности.

В-третьих, стоимость этой не очень нужной опции сравнима со стоимостью всего остального технологического оборудования снегоплавильного пункта. Конечно, красиво жить не запретишь, но подумать перед включением дробилок в проект о целесообразности этого приобретения имеет смысл.

*5. Снегоплавилка своими руками.*

Некоторые «специалисты», оценив стоимость снегоплавилок и их внешний вид («корыто с нагревателем»), загораются желанием «срубить бабла по-легкому». «Сварить мусорный бак и засунуть в него кипятильник» – пара пустяков. А стоит такой бак прилично!

Просторы для творчества здесь открываются широкие, как снежная целина... Энтузиасты называют себя «изобретателями», «новаторами», «нанотехнологами» и заявляют об освоении производства чудо-снеготаялки, способной осчастливить всех борцов со снегом одновременно. Правда, дальше заявлений дело почему-то не идет. На сайтах таких производителей размещены только таблицы с характеристиками оборудования. Некоторые добавляют 3D-картинки с внешним видом. Самые «проворные» просто воруют чужие фотографии снегоплавильных установок и выдают их за свои.

Все бы ничего, но... При выборе поставщика некоторые «продвинутые» представители заказчика, не желающие платить за хорошую технику разумные деньги, ориентируются именно на таких самозванцев. Подобный подход гарантированно приведет к проблемам при использовании «чудо-изобретений» по прямому назначению.

**Выбирай с умом!**

Итак, какие особенности снегоплавильных установок следует учесть при выборе, чтобы избежать с одной стороны чрезмерных и лишних трат, а с другой стороны – не оказаться у разбитого «корыта с нагревателем». В данном случае, как и везде, существует два подхода к выбору снегоплавильных установок: принцип «подешевле» и принцип «получше».

Двухобъёмная снегоплавильная установка.

Подход «подешевле» не имеет смысла рассматривать углубленно, так как принцип действия грабель в случае, когда на их наступают, и так всем известен. Однако, к сожалению, находятся руководители разных уровней, которые именно под этим углом смотрят на мир и которым, очевидно, нравится платить дважды или трижды.

Следует понимать, что стоимость однотипных российских снегоплавильных установок примерно одинакова (импортные в данном случае в расчет не берем по причине их изначальной дороговизны). Но если вам предлагают отечественную снегоплавилку на 30% дешевле аналогичных моделей других российских производителей, стоит как минимум задуматься. Такой агрегат может не справиться с возложенной на него миссией, и придется искать другие варианты решения проблемы, которые повлекут незапланированные траты.

Сосредоточимся на подходе «получше».

Сначала следует определить необходимую производительность по плавлению снега. Для этого очищаемую площадь объекта

Снегодробилка.

умножаем на толщину снежного покрова при среднем снегопаде в нашем регионе и делим на 24 часа. Например, очищаемая площадь 50 тыс. м$^2$, средний снегопад – 5 см (0,05м). Тогда: (50000*0,05)/24=104 м$^3$/ч – необходимая производительность. Если есть возможность временного складирования снега, полученную производительность можно еще разделить на два. То есть в приведенном примере достаточно производительности 50 м$^3$/ч.

Дальнейшее снижение производительности чревато тем, что установка не будет справляться с нагрузкой и ее приобретение не оправдает себя. Коммунальным службам городов желательно ориентироваться на пиковые нагрузки, то есть на максимальную толщину выпадающего снега.

Далее необходимо определиться с источником тепла. Самое дешевое плавление осуществляется при использовании газового топлива. На плавление 1 м$^3$ снега расходуется 2,5–3 м$^3$ природного газа. Однако здесь есть «подводные камни» в виде требований газоснабжающих организаций. Потребуется отдельный проект газовой магистрали, его прокладка и подключение к газовому оборудованию снегоплавилки. Даже решив эту очень трудную задачу, вы получите дополнительный поднадзорный объект.

Второй вариант – получение тепла от имеющейся котельной или ЦТП. На плавление 1 м$^3$ снега расходуется около 0,02 Гкал/ч. Если запас тепловой мощности позволяет подключить снегоплавильную установку нужной производительности, это оптимально. Если у вас уже есть своя газовая котельная, этот вариант – лучший.

Третий вариант – снегоплавильные машины на дизельном топливе. В этом случае на плавление 1 м$^3$ снега расходуется примерно 3 л зимней солярки. Поэтому дизельные установки применяются там, где невозможно использование более приемлемых источников тепла, в том числе, при необходимости перемещения снеготаялки на разные объекты.

Четвертый вариант – использование электроэнергии. На плавление 1 м$^3$ снега расходуется около 25 кВт/ч. Поэтому такие снегоплавилки обычно делают малопроизводительными – не на каждом объекте есть возможность подключить к установке мощность даже 100 кВт/ч.

Для стационарных снегоплавильных пунктов существуют еще и бесплатные источники тепла – канализационные стоки, обратная вода ТЭЦ. Если у вас есть в достаточном количестве пар, твердое топливо, печное топливо, мазут, газовый конденсат, можно использовать и эти источники тепла.

Во всех установках следует обращать внимание на правильное использование законов физики при эксплуатации в условиях неидеального российского снега и уменьшение трудозатрат обслуживающего персонала: минимизацию потерь тепла, образование ледяной корки над снегоплавильной камерой, автоматизацию процесса, возможность очистки бункера, котлов и насосов, простоту эксплуатации и технического обслуживания.

Прицепы у отдельных моделей рассчитаны на перевозку только незаполненной установки, а в реальности персонал довольно часто перемещает оборудование, не сливая талую воду, что может привести к аварии. Поэтому грузоподъемность прицепа – также важная характеристика. Иногда прицеп вообще не используется по назначению – агрегат постоянно находится в одном месте, где есть электропитание и колодец для слива талой воды. В таком случае эта опция лишняя.

В электрических снеготаялках следует обратить внимание на схему нагрева талой воды: одноконтурную (прямой нагрев) или двухконтурную (непрямой нагрев). В случае прямого нагрева ТЭНы передают тепло непосредственно талой воде. Этот вариант дешевле, но плох тем, что на ТЭНы из талой воды выпадает осадок, ухудшая теплообмен и увеличивая трудозатраты на очистку. Кроме того, ТЭНы быстрее выходят из строя из-за агрессивности среды, в которой они работают. Во втором случае ТЭНы сначала греют теплоноситель (обычно – антифриз), который через теплообменники передает тепло талой воде. При такой компоновке ТЭНы защищены от неблагоприятного воздействия веществ, содержащихся в снеге, и не требуют очистки.

В городском хозяйстве целесообразен комплексный подход: основное плавление снега должно осуществляться на стационарных снегоплавильных пунктах с возможностью выгрузки снега из самосвалов, тогда как вспомогательные снегоплавильные установки могут быть размещены по городской территории с учетом возможностей по использованию источников тепла и транспортной логистики. ❐

■ В мобильных агрегатах некоторые производители для удешевления устанавливают бензиновые электрогенераторы, которые, по сути, являются бытовыми, с ограниченным ресурсом. Надежнее использовать дизель-генераторы.

# Снегоплавильные установки ОСА

+7 (495) 927-02-71

www.металлист-оса.рф