

- центрирование луча прибора по оси конструкции без блока пентапризмы;
- установка блока пентапризмы на штатное место, проверка прохождения луча в плоскости контуровки и корректировка положения плоскости вращения луча;
- нанесение линии контура секции.

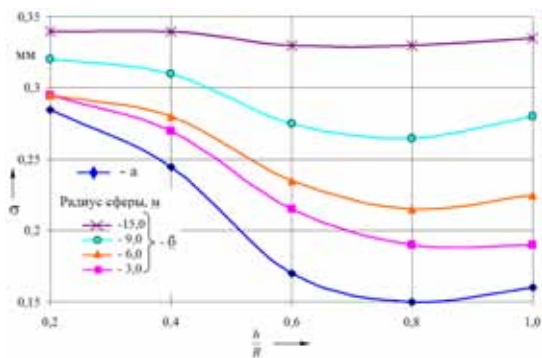
Основными методическими ошибками способа разметки с помощью лазерно-оптического прибора являются ошибки, вызванные погрешностями нанесения линии контура на поверхность сферической конструкции. Эти ошибки носят случайный характер по величине и по знаку. Величина этой ошибки зависит от размера и формы светового пятна на поверхности конструкции. Размер светового пятна зависит от степени расходимости лазерного излучения, то есть от расстояния от излучателя до поверхности конструкции. Форма светового пятна зависит от высоты и радиуса сферического сегмента. Для разметки контура по энергетическому центру лазерного луча применялась разметочная мишень с концентрическими окружностями. В этом случае ошибки влияния размера пятна на точность разметки контура сводились к ошибкам совмещения. Ошибки разметки, возникающие в связи с изменением формы пятна лазерного излучения, исследовались экспериментально на лабораторном стенде радиусом 2700 мм, а также путем моделирования сферической поверхности больших размеров.

Положение линии контура оценивалась среднеквадратическим отклонением результатов разметки на основе положений теории вероятности. Как показали расчёты эмпирическое распределение случайной погрешности достаточно близко к нормальному закону в соответствии с критерием согласия Пирсона.

Дополнительно на точность нанесения линии контура влияют инструментальные погрешности изготовления лазерно-оптического прибора, в частности, это погрешности посадочных поверхностей блока пентапризмы и неточность угла 90°. Эти погрешности влияют на перпендикулярность оси вращения блока пентапризмы к оси лазерного луча. В исследованиях точности контуровки погрешность посадочных поверхностей блока пентапризмы принята равной 0,05 мм. Погрешность угла 90° пентапризмы составляла 5°. Погрешность нанесения линии контура от неточности угла 90° пентапризмы определялась по формуле

$$\sigma_{np} = R \sin \theta \operatorname{tg} \gamma,$$

где  $R$  – теоретический радиус сферы;  $\theta$  – угол между радиус-вектором, проведенным к размечаемой точке, и осью сферы;  $\gamma$  – погрешность угла 90° пентапризмы.



Среднеквадратические погрешности контуровки сферической конструкции лазерно-оптическим способом (а – погрешность нанесения линии контура, б – суммарные погрешности)

На рисунке показаны среднеквадратические погрешности контуровки сферической конструкции лазерно-оптическим способом в зависимости от радиуса и относительной высоты сегмента.

#### Список литературы

1. Большаков В.Д., Гайдаев П.А. Теория математической обработки геодезических измерений. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: НЕДРА, 1997. – 367 с.

### ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ МОДУЛЬНОЙ СНЕГОПЛАВИЛЬНОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ УТИЛИЗАЦИИ СНЕГА С ТЕРРИТОРИЙ ЖИЛЫХ ДОМОВ И ТОРГОВЫХ ЦЕНТРОВ

Довбыш В.О., Шаруха А.В.

Тюменский государственный нефтегазовый университет, Тюмень, e-mail: Vadim932@mail.ru

Если рассмотреть уборку дворового снега используя традиционный способ утилизации – вывоз с помощью дорожных машин, то этот метод является очень дорогостоящим и может за зимний сезон достигать нескольких миллиардов рублей. Увеличение дальности вывоза снега на 20 километров, по затратам на топливо сравнимо с количеством топлива, расходуемого на плавление объема снега, равное вывозимому. Перевозка снега автотранспортом и простой в пробках загрязняет воздушную среду города. Перспективным видится создание сети сооружений для растепления и утилизации снега, расположенных на придворовых территориях и парковках торговых центрах, распределенных по территории города.

Рассмотрим разработанную модель снегоплавильной установки, которая должна отвечать следующим требованиям:

1. Модульность исполнения (конструкция должна состоять из универсальных модулей, позволяющих собирать снегоплавильные установки различных размеров, обеспечивающие производительность, установленную заказчиком);

Использование готовых сборочных единиц (для снижения стоимости конструкции);

Установка должна соответствовать соответствующим требованиям по электробезопасности для промышленных и гражданских зданий.

Общий вид модульной снегоплавильной установки, монтируемой в цокольных этажах в жилых и промышленных зданиях, представлен на рис. 1. Снегоплавильная установка состоит из модулей, представляющих собой рамную конструкцию, содержащую полый корпус, ограниченный антикоррозийными листами (алюминий), заполненный теплоизолирующим материалом (экструзионный пенополистирол). Боковые поверхности модуля прорезинены, оснащены резьбовыми креплениями, позволяющими собирать бункер снегоплавильной установки заданного размера. Модуль боковой стенки представлен на рис. 2,б. Задние боковые стенки имеют конструктивные отличия от боковой стенки, передняя стенка представляет собой наклонный загрузочный бункер. Задняя стенка установки позволяет установить силовую станцию, которая приводит в движение шнековое оборудование, обеспечивающее равномерное поступление снежной массы на нагревательный элемент снегоплавильной установки. Шнек также выполнен в модульном исполнении, позволяющим совмещать штифтовым соединением различные секции шнека до необходимой длины. На рис. 2 представлены элементы модульной снегоплавильной установки.

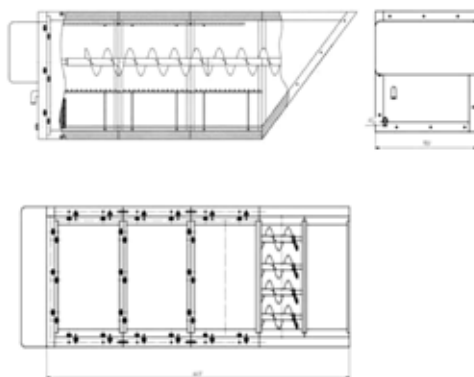


Рис. 1. Общий вид машины приводная станция, представляет собой редуктор, приводимый в действие электродвигателем, питающимся от электрической сети жилого здания

Для сбора крупногабаритного мусора, попавшего в снегоплавильную установку, установлена предохранительная сетка, представленная на рис. 2, д. Исполнение нагревательного элемента предлагается в двух элементах: 1) Источник теплой воды (рис. 2, е), 2) Нагревательный элемент (рис. 2, ж). для интенсификации процесса растепления снежной массы предполагается дополнительное ее увлажнение, осуществляемое через модульный душевой коллектор (рис. 2, к). Подача талой воды осуществляется гидронасосом через механический фильтр гидронасоса (рис. 2, з)

Как указывалось выше, для реализации процесса снеготаяния необходимо соблюдение еще двух условий:

1) возможность пропуска талых вод без нарушения нормальной работы существующей канализации города;

2) соблюдение расчетного расхода сетевой воды в период снеготаяния.

Если рассмотреть примерный суточный график потребления горячей воды на нужды бытового разбора, приведенного на рис. 2.23, то видим, что среднесуточный расход горячей воды  $G_{гв}^{ср}$  составляет примерно 45% от максимального, которым определяется пропускная способность канализационных коллекторов от отдельных зданий или кварталов застройки.

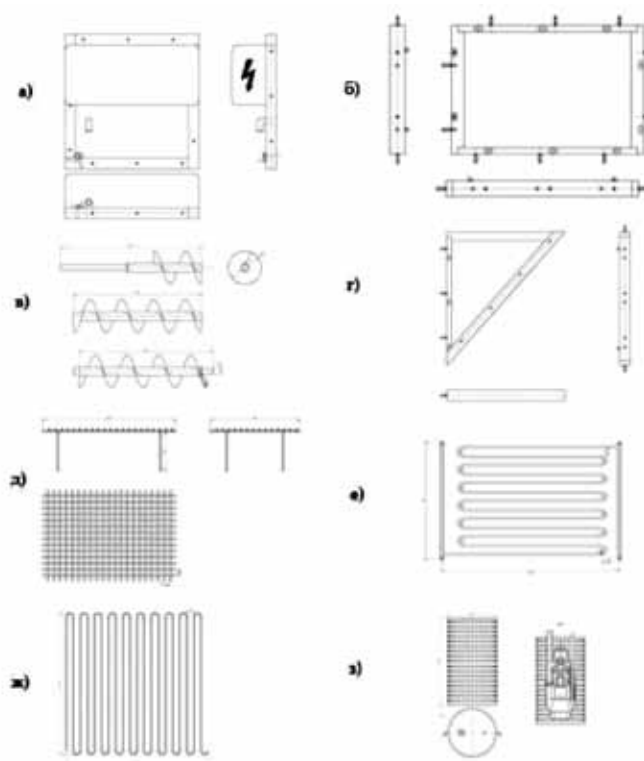


Рис. 2. Элементы модульной снегоплавильной установки:

а – задняя стенка с креплением приводной станции силовой установки; б – модуль боковой стенки; в – модуль наклонного загрузочного бункера; г – элементы модульного инека; д – предохранительная сетка от крупного бытового мусора; е – нагревательный элемент (использование в качестве теплоносителя теплой воды); ж – нагревательный элемент электрический кабель; з – насос для подачи воды с фильтрующим элементом

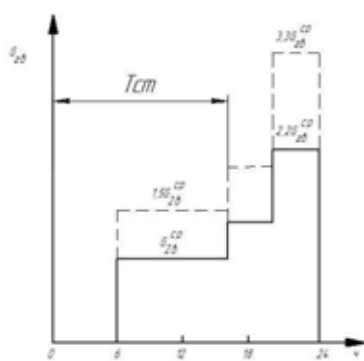


Рис. 3. Примерный сурточный трафик горячего водоснабжения жилого дома

Чтобы не нарушить работу канализации, снеготаяния нужно проводить в часы суток, когда сброса воды из приборов горячего водоснабжения не производили, когда он сокращается до среднесуточной величины, т.е. в течение часов. При использовании горячей воды ее обычно разбавляют до температуры 38–40° С. Поэтому количество разбавленной воды, сбрасываемой в канализацию, возрастет на 50% и изобразится на графике пунктирной линией.

#### РАЗРАБОТКА МАКЕТА УСТРОЙСТВА УПРАВЛЕНИЯ ЛАЗЕРНЫМ ИЗЛУЧЕНИЕМ

Евгенов Н.С., Номоконова Н.Н.

ФГБОУ ВПО «Владивостокский государственный университет экономики и сервиса», Владивосток,  
e-mail: evgenovnikita@mail.ru

Интерес к цифровой оптической обработке информации вызван необходимостью преодоления проблем, с которыми столкнулась аналоговая вычислительная техника: малая точность вычислений и отсутствие гибкости, присущей электронной технике. В процессе развития этого направления был предложен ряд концепций построения оптоэлектронных вычислительных устройств и блоков, исследованы возможности создания соответствующей элементной базы, были разработаны перспективные оптические и оптоэлектронные логические элементы и функциональные узлы [1]. Можно отметить три отличительных особенности оптики, которые делают ее привлекательной для цифровых вычислений. Первое – это широкая полоса частот оптических источников излучения, которая может для полупроводниковых лазеров достигать гигагерц. Второе – это широкая полоса пространственных частот. Третьей, относящейся к оптическим соединениям, характеристикой является отсутствие интерференции при распространении сигналов. Два оптических сигнала могут распространяться друг через друга, не оказывая взаимного влияния. Эти характеристики дают возможность обрабатывать данные при больших скоростях и с недостижимым для электронных устройств уровнем организации связи между различными элементами [2].

Важной областью применения оптики являются многоканальные устройства. Использование нескольких длин волн может обеспечить считывание для любого заданного участка памяти, при одновременном использовании большого числа каналов. Привлекательным свойством применения нескольких длин волн в оптических вычислениях является то, что управление переключением осуществляет сам луч, несущий информацию, и не требуется предус-

матривать отдельный вход для управляющего луча. Напротив, использование целого ряда длин волн делает в большей мере параллельными операции [3], используемые для маршрутизации сообщений, в которых начальные биты в общем потоке битов сообщения содержат информацию об адресе, используемую каждым переключателем, с которым сталкивается сообщение по мере прохождения по сети.

Таким образом, целью работы является разработка макета устройства управления лазерным излучением.

В последнее время интерес исследователей вызывают нелинейно-оптические наноконструктивные материалы на основе квантовых точек (КТ) – металлических или полупроводниковых наночастиц, носители заряда в которых ограничены в пространстве по всем трём измерениям. Данные материалы обладают рядом уникальных свойств, таких как фотопроводимость, оптическая бистабильность, фоторефракция и значительно лучшие фото и химическая стабильность в сравнении с органическими красителями [4].

Для стабилизации квантовых точек и препятствия их агломерации используется метод заключения квантовых точек в оболочку различной природы. При этом, в зависимости от соотношений ширины запрещенной зоны ядра (квантовой точки) и оболочки, могут возникать различные нелинейно-оптические эффекты. Так, в случае, когда ядро имеет более узкую запрещенную зону, оболочка выступает в роли пассиватора поверхностных состояний и локализует электронно-дырочную пару внутри ядра. Такой подход применяется, например, при решении задач увеличения эффективности люминесценции. для случая когда ширина запрещенной зоны ядра и оболочки сопоставимы возникает пространственное разделение носителей заряда что приводит к значительному увеличению времени жизни фотовозбужденной электронно-дырочной пары, кроме того, данный эффект приводит к смещению максимума люминесценции в длинноволновую область [5-6].

Применительно к системам управления лазерным излучением можно выделить эффект поляризации электронами и дырками поверхности квантовой точки на границе с оболочкой, инициированный внешним электромагнитным полем. Наведенная плотность заряда на границе ядро/оболочка приводит к возникновению так называемой «дизэлектрической ловушки» в которую могут быть захвачены электроны возбужденные в квантовой точке, что позволяет реализовать режим оптического ограничения излучения.

Проведенный анализ возможных путей получения наноконструкта подобного рода показал перспективность использования методов золь-гель химии. Данный метод обеспечивает эффективную стабилизацию квантовых точек в оптически прозрачной матрице, не оказывает существенного влияния на их спектр люминесценции и позволяет существенно упростить процесс изготовления наноконструкта [7].

Для оценки принципиальной возможности использования подобного рода структур в системах управления оптическим излучением, в данной работе в качестве оптически активного вещества предлагается использование квантовых точек сульфида кадмия, синтезированных по методике [7]. для фиксации квантовых точек сульфида кадмия в силикатной матрице был использован прекурсор тетраакис(2-гидроксиэтил)ортосиликат (ТГЭОС), который успешно используется для включения в силикатную матрицу полисахаридов и олигосахаридов, белков и ферментов, а также при формировании материалов с кислотно-основными красителями [7].

Для исследования нелинейно-оптических процессов протекающих в НКТ использовался метод явля-