

ферромагнитного магнитотвердого материала с последующим намагничиванием. Магнитные фиксаторы также могут изготавливаться из пластика или магнитомягкого металла, в этом случае на них устанавливаются ферромагнитные из магнитотвердого кольца.

Работа устройства осуществляется следующим образом: при подаче напряжения от сети на блок управления, модули питания понижают его до 5 вольт. Это напряжение через питающие контакты передается на ламели. В контроллер сегмента блока управления поступает поток данных из контроллера экрана. Поток данных преобразуется и транслируется через сигнальные разъемы на светодиодные ламели. В каждом светодиодном модуле размещены драйверы светодиодов. Драйверы светодиодов принимают управляющий сигнал от контроллера сегмента и подают ток на светодиоды в соответствии с этим сигналом. При прохождении электрического тока через светодиоды, они начинают излучать свет. Таким образом, на поверхности светодиодных ламелей формируется изображение.

При излучении света светодиодами значительная часть энергии выделяется в виде тепла. Выделившееся тепло рассеивается алюминиевыми профилями светодиодных ламелей с помощью конвекции воздуха. Если температура окружающей среды не позволяет отводить тепло с помощью естественной конвекции, то для охлаждения в светодиодных сегментах включаются вентиляторы, расположенные по всей длине рамы сегмента. Эти вентиляторы прокачивают воздух охлаждая светодиодные ламели. Для принудительного охлаждения блока управления светодиодного сегмента используются вентиляторы, размещенные на раме сегмента сзади блоков управления. Поток воздуха этих вентиляторов направлен непосредственно на радиаторы блоков управления, расположенные на задней стороне блоков управления. Такое решение позволяет обеспечить интенсивное охлаждение модулей питания блока управления через радиаторы.

Заключение. Таким образом, ламельные светодиодные экраны могут использоваться для развертывания крупных цифровых рекламных сетей и обладают высокими эксплуатационными характеристиками. Данная модель может найти широкое применение на отечественном рынке рекламы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Светодиодный графический экран [Электронный ресурс]. – Режим доступа: ru.wikipedia.org/wiki/
2. G09F 9/33. Ламельный светодиодный экран/ Шторм Алексей Викторович – № 2016100462. Оpubл. 20.07.2017, Федеральная служба по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам.
3. G09F15/02. Фиксирующая поддержка экрана/ МаЮрон – № 201510306125. Оpubл. 2015-06-08, Федеральная служба по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам.
4. G09F933. Светодиодный экран с вертикальной подсветкой/ Чен Гуанхуа – №201859616. Оpubл. 08.06.2011, Федеральная служба по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам.
5. G09F933. Новая структура прозрачного светодиодного экрана/ Чжун Забай – №201222330. Оpubл. 15.04.2009, Федеральная служба по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам.

УДК691.9

УСТРОЙСТВО И СПОСОБ СОЗДАНИЯ ЗАЩИТНОЙ ОБОЛОЧКИ СВЕТОДИОДНОЙ ЛАМЕЛИ

М.С Никитина., магистрант БНТУ, канд. техн. наук., доцент М.В. Митенков, БНТУ, г.Минск

Резюме – в работе рассматривается конструкция, призванная обеспечить защиту от влаги электроники и светодиодных модулей ламелей, упростить и снизить время монтажа и значительно уменьшить ее стоимость. The article deals with the product, designed to provide protection against moisture from electronics and LED lamella modules, simplify and reduce installation time, and significantly reduce its cost.

Введение. В условиях климата Беларуси, основной проблемой при конструировании изделий является обеспечение высокой защиты от влаги и пыли LED модулей и электрических контактов. Все известные способы герметизации имеют как свои преимущества, так и недостатки. Так одной из сложностей производства длинных LED ламелей – это влагозащитная электрических элементов в конструкции. Литье компаундом в качестве герметика и изолятора не рациональна, поскольку утрачивается ремонтпригодность ламели. С другой стороны, компаунд нельзя использовать с элементами, подверженными чрезмерному нагреву. При использовании герметизирующих элементов небольшой длины возникает проблема герметизации стыков. При герметизации отдельных LED модулей появляется необходимость в образовании герметичных разъемов с множеством контактов, что ведет к усложнению и удорожанию конструкции.

Основная часть. В существующих конструкциях, описанных в патентах CN101021982A и CN203433750U, в качестве защитного водонепроницаемого слоя, к примеру, используется прозрачная перфорированная пленка, что снижает контрастность светодиодного излучения. Конструкция US20150128409, в свою очередь, использует покрытия с отверстиями для светодиодов и силиконовые прокладки. Эти решения имеют следующие общие недостатки: влагозащитная обеспечивается для каждого светодиода отдельно; требуется дополнительная влагозащита для электрических элементов и контактов; в устройстве US20150128409 используют силиконовый жидкий герметик, усложняющий обслуживание и ремонт LED модулей.

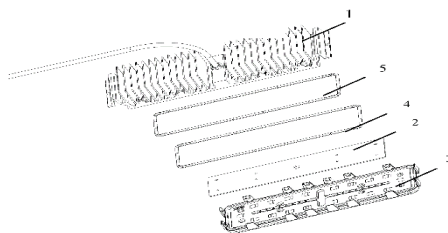


Рисунок 1 –Влагозащитная с использованием силиконовых прокладок (3)

Приведенная ниже конструкция позволяет решать следующие проблемы: защита от влаги электроники LED ламелей; упрощение процесса герметизации, снижение продолжительности времени монтажа и уменьшение стоимости. Конструкция WO/2017/065636 представлена светодиодными ламелями, состоящими из LED модулей, водонепроницаемого профиля и свето-прозрачной водонепроницаемой пленки, и перфорированных крышек. Модули – это платы, с напаянными спереди светодиодами. Защитный водонепроницаемый профиль может быть различной формы.

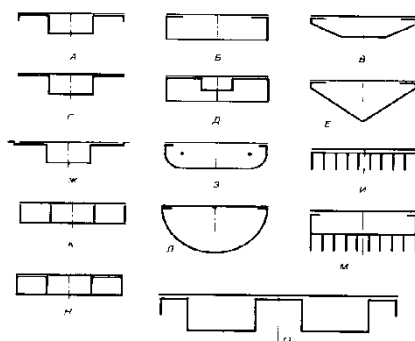


Рисунок 2 –Формы водонепроницаемых профилией

Водонепроницаемая свето-прозрачная пленка наносится на поверхность ламели с помощью специального устройства. Оно состоит из рулона плёнки и аппарата прижима пленки к поверхности профиля. Светодиодные модули размещают на поверхности профиля, далее наносится водонепроницаемая свето-прозрачная пленка и устройство начинает двигаться вдоль профиля от одного конца к другому. Пленка разматывается из рулона, и прижимное устройство прижимает и приклеивает ее к поверхностям. Возможна вариативность исполнения этого метода: оно может, как двигаться вдоль зафиксированного профиля, так и профиль может двигаться относительно зафиксированного устройства. Возможно применение ручного или автоматического устройства нанесения пленки.

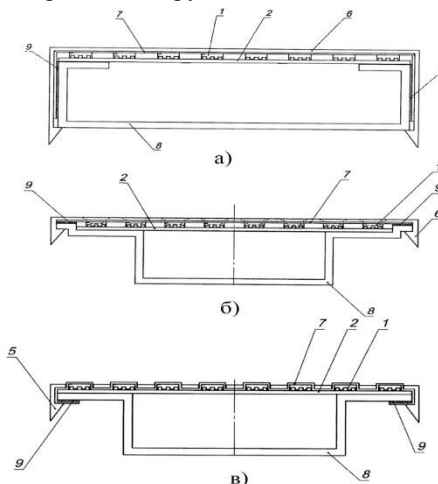


Рисунок 3 – Разрез светодиодной ламели с наклейкой пленки на: а) лицевые поверхности; б) боковые поверхности; в) задние поверхности водонепроницаемого профиля

Изготовление конструкции:

Водонепроницаемые профили изготавливаются экструзией (или прессованием) алюминия. Водонепроницаемая свето-прозрачная пленка получается при помощи экструзии полиуретана с последующим нанесением клеевого слоя или без него. LED модули, после изготовления промышленным методом, могут покрываться водоотталкивающим анти адгезионным покрытием путем напыления анти адгезионного раствора.

При сборке ламели LED модули и электронные платы устанавливаются на профиль. Далее на поверхность профиля наклеивается пленка, с лицевой стороны наносится перфорированное покрытие, фиксирующиеся защелками по бокам. Некоторые узлы устройства, с помощью которого наносится пленка, могут печататься на 3D принтере из пластика или металла. Финальная сборка конструкции осуществляется методом отверточной сборки.

Принцип действия конструкции заключается в следующем: при подведении тока светодиода начинают испускать свет, проходящий сквозь пленку и отверстия под светодиоды в перфорированных покрытиях. Пыль и вода не проникают сквозь оболочку, состоящую из водонепроницаемого профиля, свето-прозрачной пленки и клеевого слоя. Таким образом, пыль и вода не нарушают работу светодиодных модулей и электроники.

Пленка, наносимая на профиль, изготавливается из полиуретана и обладает значительной прочностью и устойчивостью к растягиванию, проколам и ультрафиолетовому излучению. Также на поверхность светодиодных модулей может наноситься дополнительное защитное покрытие из антиадгезионного водоотталкивающего материала. Дополнительное защитное покрытие препятствует приклейке пленки со сплошным клеевым слоем к поверхности LED модуля. К тому же, дополнительное покрытие может препятствовать воздействию воды на светодиоды и печатные платы при пленки.

Заключение. Данная технология герметизации светодиодных модулей и электроники обеспечивает большую влагозащитную, чем другие методы, что немаловажно в условиях климата нашей страны и позволяет широко использовать применять данную технологию влагозащитным на других светодиодных конструкциях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Светодиодный графический экран [Электронный ресурс]. – Режим доступа: ru.wikipedia.org/wiki/
2. G09F933. Модуль светодиодного дисплея/ Ченг Джун, Ян Мин, Чжоу Мингбо. – №203433750. Оpubл. 12.02.2014, Федеральная служба по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам.
3. G09F933. Наружная оптоэлектронная плата с использованием чипированного светодиодного модуля/Ким Че Ю – № 101021982. Оpubл. 22.08.2007, Федеральная служба по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам.
4. H05K5/06. Светодиодная модульная технология уплотнения/ Кай Чен, Янгминг Хуанг, Хуали Лу – № 20150128409. Оpubл. 10.10.2017, Федеральная служба по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам.
5. F21V31/00. Водонепроницаемая уплотнительная структура светодиодного модуля и технология его изготовления/Джинг Бао, Чен Джинфред, Ву Шензонг – № 101603678. Оpubл. 16.12.2009, Федеральная служба по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам.
6. G12B 17/08. Устройство и способ создания защитной оболочки светодиодной ламели/ Шторм А.В. – № 2015144442. Оpubл. 20.04.2017, Федеральная служба по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам.

УДК 621.798

ГИДРОДИНАМИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ И ИНТЕНСИФИКАЦИЯ МАССООБМЕННЫХ ПРОЦЕССОВ В ГАЗОЖИДКОСТНЫХ СРЕДАХ

доктор техн. наук, профессор А.И. Соколенко, канд. техн. наук, доцент А.О. Бойко, кан. техн. наук И. Ф. Максименко, Национальный университет пищевых технологий, г. Киев, Украина

Резюме – в пищевых и микробиологических технологиях используются режимы анаэробных и аэробных процессов, в основание которых положены различные закономерности создания диспергированной газовой фазы в жидкостной. Самогенерирование диоксида углерода в анаэробном процессе изначально приводит к почти идеально распределенной дискретной системе CO₂. Аэробные процессы сопровождаются более жесткой системой образования газовой фазы. Даны предложения и исходные параметры для оценки газожидкостных систем как квазиупругих, что открывает перспективы интенсификации массообменных процессов. Моделирование такого перехода связано с введением понятия квазижесткости в сочетании с газодерживающей способностью. Представлены формулы и результаты расчетов квазижесткостей.

Введение. Газожидкостные среды с диспергированной газовой фазой в значительной мере представлены в бродильных технологиях и в технологиях, связанных с синтезом микробных культур. В первом случае они протекают как анаэробные, а во втором – как аэробные. Очевидно, что эти особенности определяют природу газа диспергированной фазы. В анаэробной системе – это диоксид углерода, а в аэробной – это смесь азота, кислорода и диоксида углерода. Хотя физико-химические свойства названных газов различные, однако, их диспергированные в жидкостной фазе массивы создают подобные физические поля и подобно реагируют на внешние возмущения систем. Очевидно, что самогенерирование газовой фазы CO₂ в среде связано с внутренним массообменом, а в условиях аэробных процессов диспергированная воздушная фаза генерируется за счет барботажных или других процессов. В обоих случаях интенсификация массообмена связана с гидродинамическим состоянием сред и возможностями физического воздействия на них энергоматериальными импульсами. В связи с изложенным, рассмотрим взаимосвязи между геометрическими характеристиками аппаратов и сред, гидродинамическими параметрами, механическими импульсными воздействиями и массообменом.

Основная часть. Проявление энергетических последствий сбраживания сред происходит в следующей последовательности.

Во-первых, в результате жизнедеятельности микроорганизмов достигается накопление в жидкостной фазе спирта и диоксида углерода с постепенным приближением к состоянию насыщения. При этом время наступления