

представляет собой графическое изображение, что непрерывно изменяется по времени уровня напряжения, что снимается из датчика диагностирования состояния механической системы обработки на коротком интервале времени T .

Соответственно за p принимается суммарное число классов состояний, которые подлежат распознаванию, один из которых характерное для работоспособного процесса, а все другие для процесса, что потерял работоспособность из-за возникновения в нем определенного вида неисправностей, то в общем случае процесс распознавания соответствующего состояния процесса механической обработки будет представлен в виде сравнения фактических результатов функции с каждой из ее эталонных реализаций и процесса нахождения значения функции.

Дано правило, что следует из выражения, исследуется, на распознавании состояния процесса механической обработки, что характеризуется функциональной кривой A . И также кривая B , что отвечает состоянию принятому за эталон. Для удобства считаем, что предыдущие исходные цепи обеспечивают квантование сигнала, который описывается функцией кривой по амплитуде на 8 уровней ($n_1=8$), а эти уровни отражаются цифрами от 0 до VIII, что размещены с левой от оси ординат в порядке увеличения амплитуды, и отмеченные горизонтальными штрихуемыми линиями, которые делят веку ординат (область амплитуд сигнала) на восемь равных частей.

Для определенности считаем, что изменение ординат функциональных кривых A и B происходит в 20 точках ($i=1,2,..,20$). При этом, если, амплитуда сигнала в данной точке измерения кривой A есть в области, обозначенной цифрой IV, то под этой точкой проводится вертикальная линия, длина которой принимается равной четырем единицам. Совокупность амплитуд

вертикальных линий, представляют собой совокупность значений (U_{ij}). Соответственно совокупность амплитуд вертикальных линий, является графическим отображением значений (U_{ij}) функциональной кривой

Из выражения видно, что все члены указанной разности должны добавляться по абсолютной величине. Потому все амплитуды, которые имеют отрицательный знак инвертируются. Таким образом, при все других равных условиях произведение абсолютных значений амплитуд позволяет значительно увеличить величину функционалу Φ_n^* и, соответственно, повысить достоверность результатов распознавания.

Проводя диагностирование механического процесса обработки на многоцелевом станке, в реальном времени, и проводя процесс распознавания сигнала с эталонным значением, получаем четкую картину состояния протекания процесса, при изменении показателей, которого можем говорить о приближении к перед аварийного или аварийного состояний.

1. Эпштейн, В.М. Алмазное точение труднообрабатываемых силуминовых сплавов / В.М. Эпштейн, А.С. Мановицкий – Киев: Знання, 1989. - 26 с.
2. А.С. 793723 СССР М. Кл³. В23В 25/06 Способ контроля процесса резания.
3. Трахтман, В.Ю. Матричный метод опознавания образов и некоторые вопросы построения эталонов / В.Ю. Трахтман – В кн.: «Самообучающиеся автоматические системы». М., «Наука», 1966, с. 53-59.
4. Шибанов Г.П. Распознавание в системах автоконтроля. Москва «Машиностроение», 1973, с. 289-304.

УДК 615.83/.84

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА ФОТОПОЛИМЕРИЗАЦИИ ПЛОМБИРОВОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Зайцева Е.Г.¹, Тимошенко М.В.², Иванькова Ю.А.²

¹Белорусский национальный технический университет, Минск, Республика Беларусь

²Белорусский государственный медицинский университет, Минск, Республика Беларусь

Фотополимеризация при пломбировании является широко используемой и одновременно недостаточно автоматизированной манипуляцией.

Светополимеризация может проводиться с помощью устройств, содержащих кварц-вольфрам-галогеновые источники света, устройств на основе плазменной дуги, лазерных и светодиодных полимеризаторов [1]. Плазменные и лазерные устройства еще не нашли пока широкого применения в практической стоматологии. Применение устройств с галогеновой лампой (рис 1),

имеющей спектр излучения, содержащий инфракрасную и ультрафиолетовую области, может привести к развитию конъюнктивита, атрофии сетчатки глаза, помутнению хрусталика, ожогам роговицы пациента, врача и его помощника, повреждению кожи рук врача и ассистента, придерживающего и направляющего световод [1].

В используемых в настоящее время фотополимеризационных устройствах стоматолог вручную направляет световой пучок на область фотополимеризации, что вызывает утомление

мышечной системы. Светодиодные источники в устройствах фотополимеризации имеют узкое спектральное распределение (рис. 2), поэтому в процессе наблюдения за световым пятном происходит неодинаковое воздействие на разные группы колбочек, утомление зрительной и нервной систем. При использовании источников с длиной волны 470 нм необходимо использовать защитные очки или экран [2].

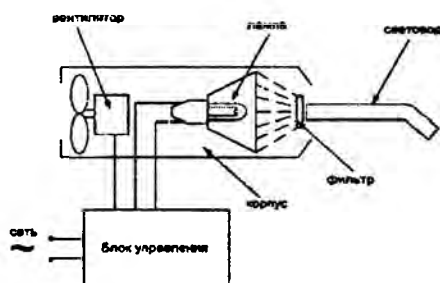


Рисунок 1 – Схема устройства для фотополимеризации с галогеновой лампой [1]

Минимальный размер светового пятна в светодиодных фотополимеризаторах составляет около 5.2 - 8 мм [2,3], минимальный размер области фотополимеризации может не совпадать с указанными значениями. Такое несовпадение может привести к облучению зон, не подлежащих фотополимеризации. Кроме того, возможно смещение светового пятна относительно области фотополимеризации вследствие небольших перемещений пациента и руки стоматолога. Так как при большом объеме стоматологических работ возможно повреждающее действие света на малые слюнные железы пациента [1], такое смещение пятна может стать одной из причин данного эффекта.

Чтобы исключить эти недостатки, была разработана концепция методики и соответствующего устройства, позволяющая после первичной регулировки положения светового пучка автоматически сохранять его стабильное положение относительно области фотополимеризации.

Разработанное устройство (рис. 3) содержит головку 1 для фотополимеризации, состоящую из двух объективов 2, двух пропускающих часть светового излучения и отражающих остальную его часть, плоскопараллельных пластинок 3, двух светочувствительных цифровых матриц 4, двух светодиодных матриц 5. В состав устройства также входят процессорный блок 6, блок управления 7, сенсорный дисплей 8, стикер 9, приспособление 10 для фиксации головки, приспособление 11 для ориентации головки.

Перед началом процедуры полимеризации головку 1 фиксируют относительно элемента 12 стоматологического комплекса с использованием приспособления 10, наносят цветными маркерами три метки 13, 14, 15 на зубы, расположенные рядом

с областью 16 фотополимеризации, ориентируют головку 1 так, чтобы объективы 2 располагались напротив области 16. При этом объективы 2 головки 1 формируют видимые оптические изображения этой области 16 и трех меток 13, 14, 15 на двух светочувствительных цифровых матрицах 4, куда прошла часть светового излучения через две расположенные под углом к оптической оси объективов 2 плоскопараллельные пластинки 3. Сигналы от светочувствительных цифровых матриц 4 поступают в процессорный блок 6 и оттуда на сенсорный дисплей 8, установленный перед врачом. Врач видит на экране два изображения и при необходимости корректирует положение головки 1 с помощью приспособления 11 для ориентации головки 1 таким образом, чтобы в каждом из двух изображений на дисплее 8 присутствовали область фотополимеризации и три метки 13, 14, 15. После этого стоматолог стикером 9 маркирует на этих двух изображениях точки 17 и 18, соответствующие центральному участку области фотополимеризации (центру фотополимеризации), и изображения 19, 20, 21, 22, 23, 24 меток 13, 14, 15.

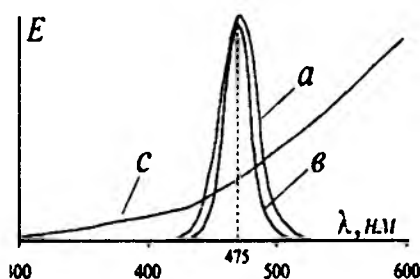


Рисунок 2 – Спектральные характеристики поглощения фотопломбирочного материала (а), излучения светодиодного источника (в) и галогеновой лампы (с) [1]

Процессорный блок 6 на основании поступивших от светочувствительных цифровых матриц 4 сигналов вычисляет по две пространственные координаты изображений 19, 20, 21, 22, 23, 24 меток 13, 14, 15 в плоскости светочувствительных цифровых матриц 4. Полученные шесть пространственных координат полностью задают в пространстве положение плоскости, в которой расположены метки 13, 14, 15. Сигнал от сенсорного дисплея 8 поступает в процессорный блок 6, где производится вычисление координат центра области 16 фотополимеризации относительно плоскости расположения меток 13, 14, 15. На основании этих вычислений в процессорном блоке 6 производится расчет координат светодиодов, которые обеспечивают облучение области 16 фотополимеризации. Эти светодиоды расположены на двух светодиодных матрицах 5, установленных в головке 1 для фотополимеризации под углом к плоскопараллельным пластинкам 4. Излучение от светодиодов после отражения от

пластинок 4 проходит через объективы 2 и фокусируется в области 16 фотополимеризации.

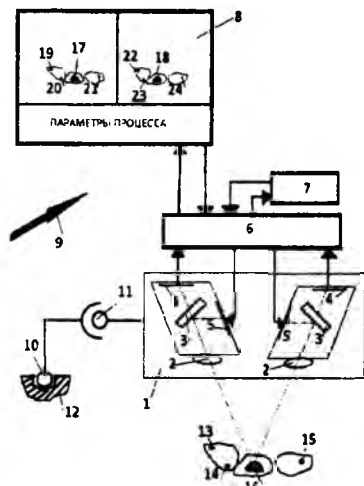


Рисунок 3 – Схема устройства для фотополимеризации

С использованием блока 7 управления стоматолог через процессорный блок 6 производит настройку временного режима работы светодиодов, инициирует начало процедуры фотополимеризации. При смещении челюсти относительно головки 1 для фотополимеризации в процессе проведения процедуры происходит смещение изображений меток 13, 14, 15 на светочувствительных цифровых матрицах 4. При этом процессорный блок производит пересчет их координат, затем на основании предыдущих и новых координат меток вычисляет новые координаты центра области 16 фотополимеризации. В процессорном блоке 6 также производится новый расчет координат светодиодов, которые

обеспечивают облучение области 16 фотополимеризации. При изменении значений вычисленных координат светодиодов по отношению к вычисленным ранее осуществляется автоматическое включение других светодиодов на светодиодных матрицах 5, обеспечивающих облучение области 16 фотополимеризации и отключение ранее включенных. После реализации временного режима фотополимеризации по сигналам, поступившим на головку 1 из процессорного блока 6, осуществляется автоматическое отключение головки 1, и стоматолог с помощью приспособления 11 для ориентации головки производит ее отведение от челюсти.

1. Князева М.А. Ошибки при работе с фотополимеризующими устройствами. [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.google.by/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=0CDcQFiAB&url=http%3A%2F%2Fvosp.by%2Fdocuments%2Farticles%2Fconf1-02.doc&ei=86DtUMvVFsHtAbs4YHYBw&usq=AFOjCNHht4lhC2XAYsHcTNb59xH8E9m8Wg&bvm=bv.1357316858.d.Yms> - Загл. с экрана.
2. Фотополимеризатор Led Energy В multi power. [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.blestech.ru/catalog/5096/detail/31650/> - Загл. с экрана. – Яз. рус.
3. Фотополимеризатор светоотверждающий Оптрадент-2 АСКМ-10/60. [Электронный ресурс] / Режим доступа: http://www.medrk.ru/shop/index.php?id_group=74&id_subgroup=105&id_goods=17772. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

УДК 621.375.826

ТЕМПЕРАТУРНАЯ ЗАВИСИМОСТЬ ВЫХОДНОЙ МОЩНОСТИ Yb^{3+} :YAG МИКРОЧИП ЛАЗЕРА

Ивашко А.М.¹, Кисель В.Э.², Кулешов Н.В.²

¹ ОАО «Пеленг», Минск, Республика Беларусь

² НИИ оптических материалов и технологий БНТУ, Минск, Республика Беларусь

Лазеры в микрочип конфигурации просты по конструкции, компактны, не требуют длительных и сложных юстировок при изготовлении, а также слабо подвержены разъюстировкам, что делает их привлекательными лазерными системами для различных применений. Особенно повышенный интерес проявляют производители специальных систем, которые в процессе эксплуатации подвергаются воздействию механических нагрузок и эксплуатируемых в широком диапазоне температур без принудительной термостабилизации.

В настоящей работе приведены результаты экспериментальных исследований выходной мощности микрочип лазера с диодной накачкой на основе Yb :YAG при его работе в температурном диапазоне от $-40^{\circ}C$ до $+50^{\circ}C$.

Кристаллы, легированные трехвалентными ионами иттербия, являются перспективными активными средами для твердотельных лазеров спектральной области около 1 мкм. Ион Yb^{3+} имеет простую схему энергетических уровней, и как следствие отсутствие поглощения из возбужденного состояния, ап-конверсии и других