

О мощности CO₂-лазеров, применяемых в косметологической и медицинской практике.

CO₂-лазеры – очень хорошие и востребованные в салонах красоты, клиниках красоты, медицинских учреждениях аппараты. С их помощью можно проводить большое количество процедур в косметологии, дерматологии, гинекологии, урологии и прочих направлениях медицины. Применять такой лазер должен только специалист с соответствующим высшим медицинским образованием, так как неправильное применение CO₂-лазера в силу особенностей лазерного излучения такого аппарата может привести к серьезному травматизму пациента.

CO₂-лазеры по украинскому законодательству относятся к категории медицинского оборудования по причине инвазивности большинства проводимых процедур. В этой статье хотелось бы осветить вопрос, а насколько может быть проникающим излучение CO₂-лазера, каковы его возможности по проникновению в тело пациента в зависимости от мощности лазера? Такой вопрос достаточно актуален в связи с тем, что у некоторых продавцов подобной техники в описании аппаратов фигурируют достаточно большие числа, описывающие некую мощность CO₂-лазеров.

Рассмотрим ответ на вопрос на примере фракционного CO₂-лазер Pixel Star сборки «Медикалазер» (фото. 1). CO₂-лазер Pixel Star собирается в 3 модификациях, которые отличаются мощностью непрерывного лазерного излучения на выходе прямо из генератора излучения – 20, 30 и 40 ватт.



Фото. 1 CO₂-лазер Pixel Star сборки «Медикалазер»..

Принцип действия CO₂-лазера достаточно простой. В аппарате есть специальный узел, генерирующий излучение. Это или стеклянная герметичная колба, наполненная специальной смесью газов, или металлический резервуар со смесью газов. При подаче специальных электрических сигналов на этот узел происходит генерирование лазерного излучения. Далее это излучение с помощью оптической системы сжимается в более узкий по диаметру луч и передается в точку воздействия на ткани пациента. При сжатии луча мощность излучения концентрируется на меньшей площади и за счет этого многократно увеличивается сила воздействия.

Следует учесть, что выходящий из излучателя луч мощностью в 20, 30 или 40 ватт – достаточно большой по площади. А далее он концентрируется (сжимается) оптической системой на тканях пациента в точку с диаметром от 0,01 мм – плотность излучения при этом возрастает, становится достаточно большой, чтобы возникали абляционные эффекты – быстрое испарение и коагуляция тканей. Специальное устройство на конце световода аппарата – назовем его сканером – быстро перемещает луч по зоне воздействия таким образом, что точки воздействия (точки абляции) формируют некие фигуры. Расстояние между точками абляции от 0,1 до 2 мм. Размер максимальной зоны воздействия, которая определяется характеристиками сканера, – до 3 см на 3 см (приблизительно 9 см.кв).

Что же тоненький луч лазера способен сделать с тканями пациента? Для демонстрации эффектов мы возьмем CO₂-лазер Pixel Star сборки «Медикалазер» с выходной мощностью излучателя в 40 ватт. Выставим на аппарате мощность, примерно, в 25 ватт и будем воздействовать лучом на деревянный шпатель толщиной в 2 мм, который цветом схож с кожей. Следует отметить, что 25 ватт мы выставим только для этого эксперимента для получения сильного эффекта, а при проведении процедур на теле пациента мы установим меньшие значения мощности, чтобы не нанести пациенту травму.

На фотографии 2 видно, как сканер приложен к шпателю. Красный луч – это не луч лазера, а пилотный луч (лазерный указатель), который показывает, куда именно попадает лазерный луч, так как сам лазерный луч при длине волны в 10600 нм невидим, это излучение инфракрасного диапазона. На фотографии 3 – шпатель перерезан с высокой скоростью в один проход луча. Точно также быстро могут быть удалены новообразования на коже.

В рамках статьи трудно понять, насколько же быстро шпатель был перерезан за 1 проход? Поэтому сделаем второй эксперимент – посмотрим, может ли луч прожечь шпатель, если мы запустим аппарат в режим фракционного воздействия. Специалисты, которые работают на CO₂-лазерах, знают, что движение луча в таком режиме происходит очень быстро. Мы сделаем лазером на шпателе несколько разных фигур, а потом рассмотрим на фотографиях, что при этом произошло на лицевой и обратной стороне шпателя.



Фото. 2. Начало процесса резания шпателя.



Фото. 3. Шпатель толщиной в 2 мм перерезан очень быстро и ровно, края среза гладкие.

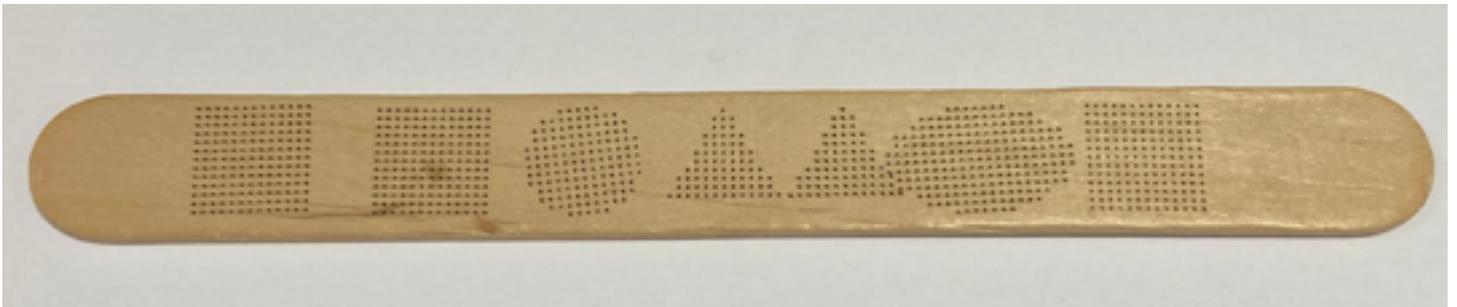


Фото. 4 – лицевая сторона шпателя.



Фото. 5 – обратная сторона шпателя.

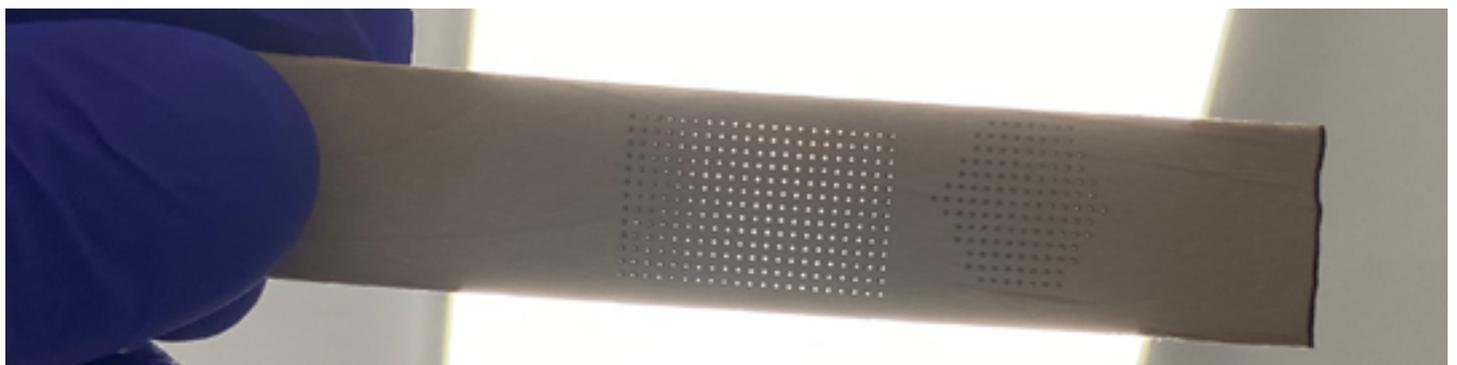


Фото. 6. Как видно на просвет – шпатель прожжен насквозь.

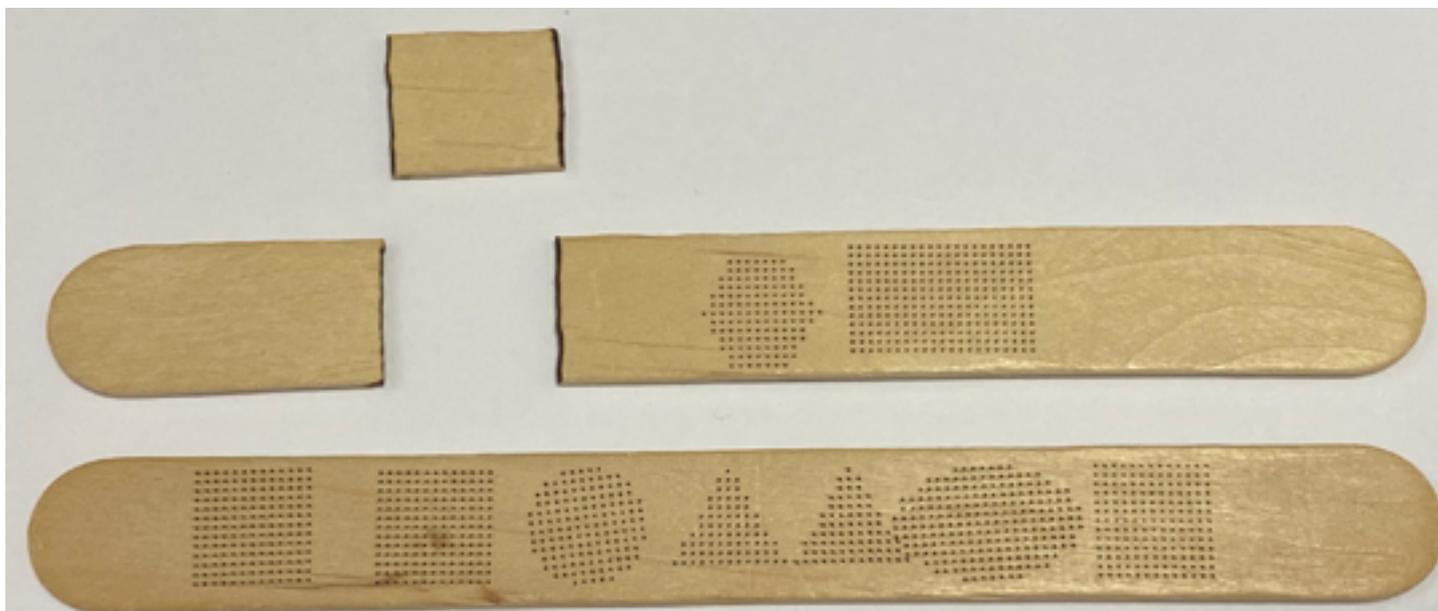


Фото. 7 (нижнее). Окончательные результаты испытаний – шпатели разрезаны и прожжены насквозь.

Мы видим, что шпатель прожжен насквозь (фото. 4 и 5) в режиме фракционного воздействия, когда время прожигания каждой точки было очень малым. Диаметры входных отверстий на лицевой стороне несколько больше, так как луч воздействовал с этой стороны более длительное время, диаметры выходных отверстий на обратной стороне – значительно меньше.

Какие же выводы можно сделать из проведенных испытаний CO₂-лазера?

1. Нет смысла гнаться за некими большими мощностями излучателя при выборе аппарат для покупки. Аппарата с излучателями от 15 до 40 ватт с избытком хватит для любого клинического случая или процедуры. Ресурса такого лазера хватит на весь срок эксплуатации в 7-8 лет. Даже при некотором падении мощности лазера через несколько лет эксплуатации, имеющего запаса мощности хватит для полноценного выполнения процедур.
2. Большие мощности излучателя в рекламных материалах могут неправильно указываться продавцами, которые не совсем разбираются в технических тонкостях характеристик аппарата, или же продавцы могут преднамеренно завышать мощности, чтобы привлечь большими величинами мощности не совсем компетентных покупателей.
3. CO₂-лазер – мощный медицинский прибор, который требует осторожного применения только специалистом-врачом. И даже врач должен применять аппарат очень точно, особенно при проведении гинекологических процедур или процедур на слизистых оболочках.