

1 Устройство вывода тактильной информации для реабилитации незрячих «Тренажёр Брайля»

Актуальность. [Всё больше незрячих, всё меньше грамотных по Брайлю (цифры!)]. [Тезисы из аудио из реабилитац. центра]. [Есть дисплеи, но они дороги (ссылки по ГОСТу!)]. Причины дороговизны: точная электромеханика, мелкосерийное производство]. Предприняты многочисленные попытки создания механических аналогов дисплея Брайля, не получившие развития (ссылки). В данной работе предлагаются конструкции, оптимизированные для изготовления на 3Д-принтере, что упрощает и удешевляет мелкосерийное производство. Исследованы факторы, ограничивающие применение аддитивных технологий в изготовлении миниатюрной механики.

См. прошлые материалы: doc/, wiki, папка на гугл-диске: <https://drive.google.com/open?id=1uZ2HyBN039XAgCV-XCHnUukCFEsm3Agg>. Особенно см. тезисы к школе ФабЛаб в папке doc/.

Ход работы.

- а. Первая конструкция. Размеры деталей велики.
- б. Вторая конструкция. Размеры уменьшены.
- в.

Дальнейшим развитием механики стал блок вывода брайлевских символов с несколькими ячейками. Расположить ячейки рядом, поместив в корпус по шесть сервоприводов на ячейку, технически сложно. Был спроектирован и изготовлен механизм с подвижной кареткой, которая передвигается вдоль ряда ячеек и переключает каждую по отдельности. Каретка приводится в движение шаговым двигателем типа NEMA17 и несёт три сервопривода SG90, переключающих верхний, средний и нижний ряды точек.

Каждая ячейка полностью состоит из деталей, изготовленных на 3Д-принтере, за исключением штырей, которые изготовлены на заводе из полиэтилена высокой плотности. Общий подвижный узел, вместо отдельных моторов приводящий в действие штыри, позволяет разместить 15-20 ячеек в ряд без усложнения конструкции и существенного повышения стоимости.

Внутри ячейки горизонтальное возвратно-поступательное движение, сообщаемое подвижным блоком, преобразуется в вертикальное (см. рис.) Размеры символов Брайля увеличены на 50% по сравнению с ГОСТ [1] по двум причинам: во-первых, изучающим азбуку Брайля (в особенности поздноослепшим) вначале сложно воспринимать мелкий шрифт; во-вторых, попытки создать более миниатюрные подвижные детали не принесли успеха в силу ограничений метода 3Д-печати. Детали, изготовленные на FDM-принтере, имеют слоистую структуру, отчего значительно повышается трение в местах контакта подвижных частей, притом горизонтальные размеры изделий соблю-

даются с погрешностью 0.1 – 0.5 мм в зависимости от качества сырья. Эти факторы вынуждают оставлять зазоры в 0.4 – 0.7 мм между движущимися деталями и не позволяют изготавливать на 3Д-принтере мелкие элементы, например, штыри в ячейках.

Выводы. Будем повышать качество 3Д-печати; возможно, пост-обрабатывать. Применим фотополимерную печать. Будем увеличивать скорость работы мультитачежного дисплея.

Список литературы

- [1] ГОСТ Р 56832-2015 Шрифт Брайля. Требования и размеры [Электронный ресурс]. / М.: Стандартиформ, 2016 -. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200129068>, свободный. -Загл. с экрана