

Восстановление работоспособности педали швейной машины Веритас

В швейной машине "Веритас" для регулирования частоты вращения вала электродвигателя применён включённый с ним последовательно и смонтированный в педали угольный резистор, сопротивление которого уменьшается при нажатии на педаль. Резистор вскоре разрушился и найти ему замену не удалось. Пришлось искать схему регулятора, способного плавно изменять частоту вращения коллекторного электродвигателя переменного тока, начиная со стартового напряжения 120...140 В и заканчивая полным напряжением сети 220 В. Устройства, использующие фазоимпульсный принцип управления, оказались непригодными по причине нестабильного запуска двигателя при пониженном напряжении.

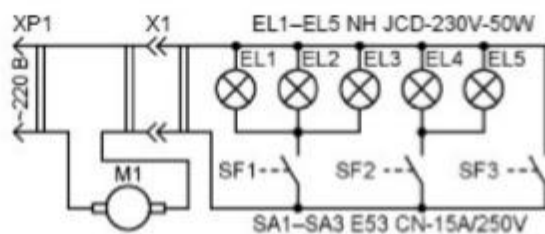


Рис. 1

Было решено заменить угольный регулятор в педали трёхступенчатым дискретным, собранным по схеме, приведённой на рис. 1. Здесь M1 - установленный в швейной машине "Веритас" коллекторный электродвигатель переменного тока KN-4а, SF1-SF3 - конечные выключатели, приводимые в действие ползунком, механически связанным с подвижной нажимной частью педали, EL1-EL5 - миниатюрные галогенные лампы, используемые в данном случае в качестве резисторов.

В верхнем положении педали выключатели находятся в состоянии, показанном на схеме, и электродвигатель M1 обесточен. При нажатии на педаль первыми замыкаются контакты выключателя SF1. В результате в цепь питания электродвигателя включаются соединённые параллельно лампы EL1-EL3, и на него поступает стартовое напряжение, заставляющее его вал начать вращение с малой частотой. При дальнейшем нажатии на педаль срабатывает выключатель SF2, параллельно лампам EL1-EL3 подключаются лампы EL4, EL5, и частота вращения электродвигателя возрастает, а после срабатывания выключателя SF3 (в самом нижнем положении педали) на него

подаётся полное напряжение сети, и частота вращения увеличивается до максимальной, а все лампы гаснут.

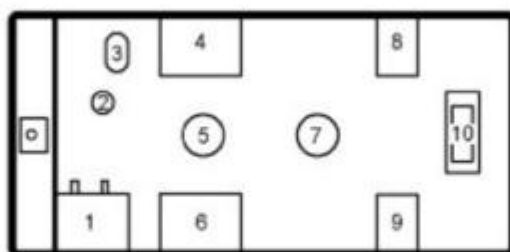


Рис. 2

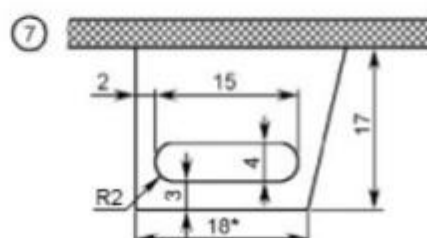


Рис. 3

Переделку педали начинают с доработки её основания и подвижной части. Для этого вначале удаляют соединяющую их в единое целое ось, а затем и все установленные на них детали. Далее на фрезерном станке аккуратно удаляют с основания выступы 2-9 (рис. 2), а выступающие части 1 и 10 оставляют нетронутыми. В подвижной части педали доработке подвергают только расположенный в её передней части язык (рис. 3): его высоту уменьшают напильником до 17 мм, а затем проделывают в нём паз шириной 4 и длиной 15 мм (вначале длинным сверлом высверливают - через боковую стенку - несколько отверстий, а затем с помощью надфиля придают пазу форму, показанную на рисунке).

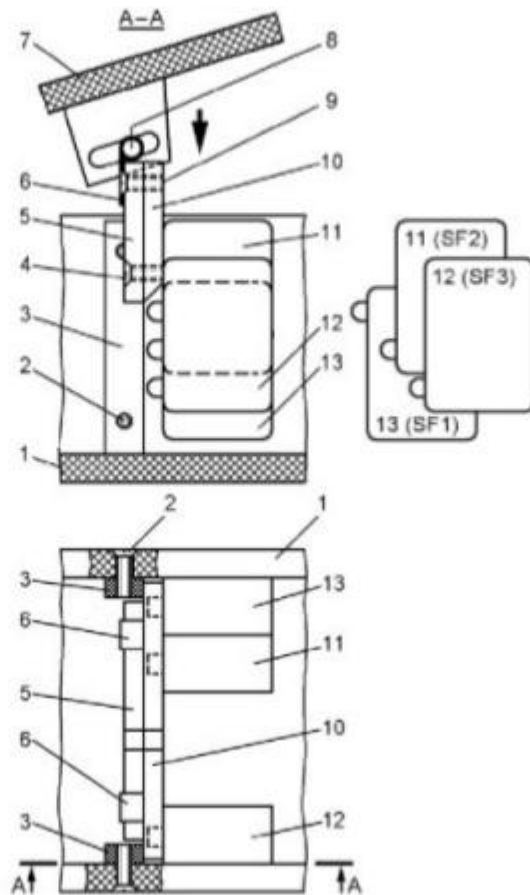


Рис. 4

Устройство механизма управления конечными выключателями SF1-SF3 показано на рис. 4. Оно состоит из ползунка 10, перемещающегося в зазоре между передними плоскостями конечных выключателей 11-13 и направляющими 3, и валика 8, продетого через паз в языке подвижной части педали 7 и вставленного в держатели 6, закреплённые винтами 9 через накладку 5 на ползунке 10 (для дополнительного крепления накладки к ползунку служат винты 4). В нижней (по рисунку) части ползунка сделан скос под углом 45°. При нажатии на подвижную часть педали 7 в направлении, показанном стрелкой, её язык давит на ползунок 10, поэтому он смещается вниз и своим скосом "наезжает" на кнопку конечного выключателя 13 (SF1). В результате он срабатывает и включает в цепь электродвигателя машины лампы EL1-EL3. При дальнейшем перемещении ползунок последовательно заставляет сработать выключатели 11 (SF2) и 12 (SF3). При уменьшении давления на педаль её подвижная часть под действием возвратной пружины поднимается и тянет за собой валик 8 и

соединённый с ним ползунок 10 вверх. В результате выключатели SF3, SF2 и SF1 последовательно возвращаются в исходное положение и электродвигатель машины выключается.

В педали использованы конечные выключатели E53 CN-15A/250V, применяемые в микроволновых печах. Два из них (13 - SF1 и 11 - SF2) закреплены с помощью винтов и гаек на левой стенке основания 1 (SF1 - непосредственно, SF2 - через трубчатые стойки), а третий (12 - SF3) - на правой. Поскольку рабочий ход педали в месте расположения выключателей относительно невелик (примерно 22 мм), расстояние между кнопками выключателей по высоте выбрано равным примерно 8 мм, для чего они установлены по-разному (их взаимное положение показано в правой части рис. 4): SF1 установлен кнопкой вверх, а SF2 и SF3 - кнопкой вниз.

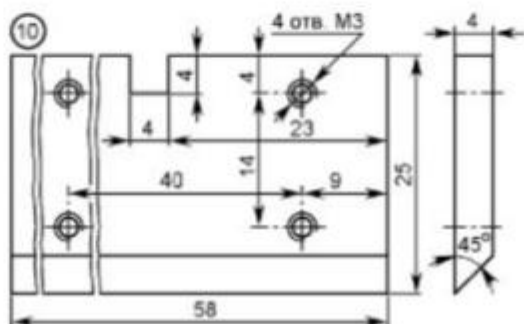


Рис. 5

Ползунок 10 (рис. 5) и накладка 5 (она уменьшает возможный перекосяк ползунка при перемещении вниз-вверх) изготовлены из гетинакса толщиной 4 мм, направляющие 3 - из текстолита такой же толщины. Высота накладки такая же, что и ползунка (25 мм), а ширина - на 0,5...1 мм меньше расстояния между направляющими 3 у дна основания педали 1. Для крепления накладки к ползунку использованы винты М3, для чего в ней просверлены отверстия диаметром 3,2 мм, центры которых совпадают с центрами резьбовых отверстий в ползунке. Держатели 6 (рис. 6) изготовлены из латунного хомутика проволочного резистора ПЭВ-Р. Один конец заготовки длиной примерно 21 мм согнут в виде колечка с внутренним диаметром 4 мм, а в другом просверлено отверстие под винт М3. Валик 8 изготовлен из стального прутка диаметром 4 мм. Его вставляют в держатели 6 и паз в языке подвижной части педали при окончательной сборке.

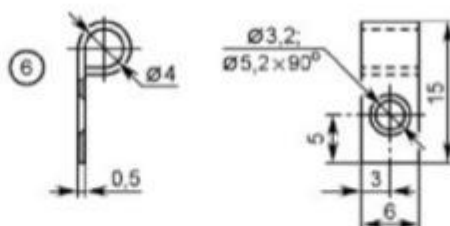


Рис. 6

Лампы EL1-EL5 - миниатюрные галогенные "Навигатор" NH JCD-230V-50W с цоколем G6.35 (число 6,35 обозначает расстояние между штыревыми выводами в миллиметрах). Для их подключения применена самодельная розетка (рис. 7), состоящая из колодки 16 и припаянных к ней пяти пар гнезд 14.



Рис. 7

Колодка представляет собой пакет из трёх склеенных эпоксидным клеем пластин односторонне фольгированного стеклотекстолита размерами 45x10 и толщиной 1,5 мм (фольга со средней пластины удалена, а у крайних обращена наружу). После затвердевания клея, остальные позиции на рис. 7 следующие: 18 - трубчатая стойка крепления выключателя SF2; 19 - возвратная пружина педали; 20 - винт крепления выключателя SF2; 21 - винты крепления выключателя SF3. Шнуры питания электродвигателя и лампы подсветки швейной машины переделке не подверглись. Соединения

выключателей и розетки выполнены проводом МГТФ 0,5, допускающим работу при повышенной температуре внутри корпуса педали (при малой частоте вращения электродвигателя). Показанную на фотографии трёхфазную розетку, установленную на левой стенке основания педали, предполагалось использовать в одном из промежуточных вариантов доработки, в окончательном варианте она не используется.

Автор: А. Степанов, г. Санкт-Петербург

выключателей и розетки выполнены проводом МГТФ 0,5, допускающим работу при повышенной температуре внутри корпуса педали (при малой частоте вращения электродвигателя). Показанную на фотографии трёхгнездную розетку, установленную на левой стенке основания педали, предполагалось использовать в одном из промежуточных вариантов доработки, в окончательном варианте она не используется.

Автор: А. Степанов, г. Санкт-Петербург

выключателей и розетки выполнены проводом МГТФ 0,5, допускающим работу при повышенной температуре внутри корпуса педали (при малой частоте вращения электродвигателя). Показанную на фотографии трёхгнездную розетку, установленную на левой стенке основания педали, предполагалось использовать в одном из промежуточных вариантов доработки, в окончательном варианте она не используется.

Автор: А. Степанов, г. Санкт-Петербург