Записки Ленинградского ордена Ленина, ордена Октябрьской Революции
и ордена Трудового Красного Знамени горного института
им.Г.В.Плеханова, т.ХУШ, вып. 1, 1975 г.

УПРАВЛЕНИЕ ТРАНСПОРТНЫМИ УСТАНОВКАМИ НА БАЗЕ ЛИНЕЙНЫХ АСИНХРОННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

А.Ф.Борознец

Линейные асинхронные двигатели (ЛАД) успешно применяют на транспорте за рубежом (в мостовых кранах [4], в индукционных магнитогидродинамических преобразователях [5] и на подвесных монорельсовых дорогах [3], что представляет наибольший интерес), причем используют различные схемы и устройства управления транспортными установками.

В устройствах дистанционного управления подъемно-транспортными машинами, где исполнительный орган выполнен с неподвижным статором и подвижным ротором [1], управление осуществляют изменением частоты или напряжения, подводимого к статору, или переключением полюсов обмотки статора. Для этого используют различные элементы управления: активные и индуктивные сопротивления, различные типы регуляторов напряжения и частоты.

Однако использование пуско-регулировочных сопротивлений приводит к большому расходу электроэнергии. Применение в условиях шахты специальных регулируемых трансформаторов или потенциал-регуляторов для изменения напряжения, подводимого к статору, а также преобразователей частоты связано со значительными трудностями. При управлении переключением обмотки статора необходимо иметь полюсопереключаемые обмотки, что усложняет устройство в целом.

Рассматриваемое устройство дистанционного управления подъемно-транспортной машиной (рис. 1) позволяет повысить точность выполнения тахограммы движения, т.е. изменять усилие тяги, развиваемое подъемно-транспортной машиной, и скорость движения исполнительного органа машины без изменения параметров сети питания и схемы соединения обмотки статора [2]. Устройство содержит пульт управления ПУ с аппаратурой преобразования и выдачи команд управления и исполнительный орган ИО, представляющий собой линейный электродвигатель

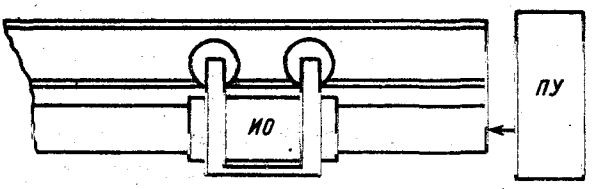


Рис. 1. Структурная схема устройства управления

с неподвижным статором и короткозамкнутым ротором. Подвижный ротор состоит из двух частей, снабженных дополнительными катками, перемещающимися по боковой поверхности направляющей, выполненной фигурной в поперечном сечении и постоянной по высоте с площадью поперечного сечения, изменяющейся в зависимости от толщины сечения направляющей.

Электрическая схема пульта управления подъемно-транспортной машиной и схема 3-фазной обмотки статора, соединенной в звезду (рис.2) содержит реверсивные контакторы В и Н, кнопки управления "Стоп", "Пуск вперед", "Пуск назад", промежуточные реле РП и РПН и защитные устройства: тепловые реле 1РТ, 2РТ и предохранители.

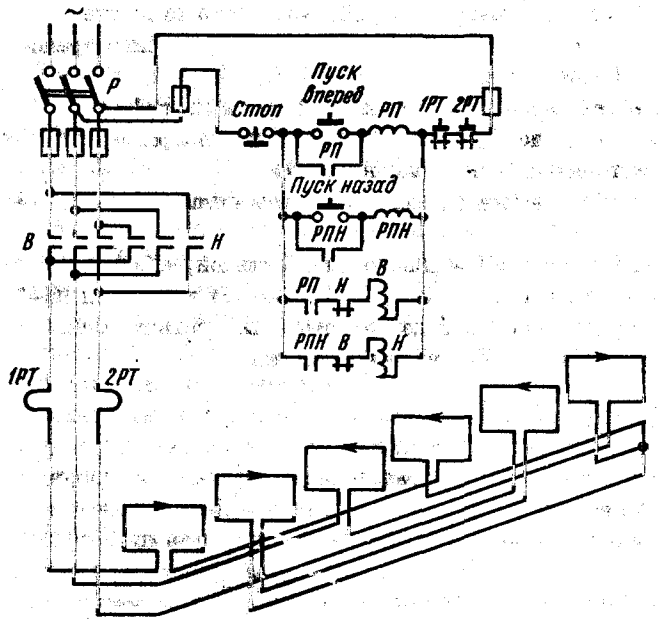


Рис. 2. Элементная электрическая схема пульта управления и упрощенная схема обмотки статора

Работает подъемно-транспортная машина по тому же принципу, что и обычные 3-фазные асинхронные двигатели с короткозамкнутым ротором. При включении рубильника Р на стационарном пульте управления и нажатии кнопки "Пуск вперед" включается промежуточное реле РП, которое своими замыкающими контактами блокирует кнопку "Пуск вперед" и включает контактор В. Контактор В своими главными контактами подает напряжение в обмотку статора подъемно-транспортной машины. При этом

в статоре образуется линейно-бегущее магнитное поле, в результате взаимодействия которого с частями ротора последний придет в движение и увлечет за собой все подвижные части машины.

Движение частей ротора происходит по тахограмме, имеющей участки пуска, разгона, равномерного хода и замедления с последующей остановкой. Для плавного пуска и разгона подвижной части подъемно-транспортной машины толщину направляющей увеличивают с последующим уменьшением ее вдоль трассы движения. При этом по мере разгона машины площадь взаимодействия статора и частей ротора увеличивается до максимального значения, когда части ротора касаются друг друга нижними полосами. Машина в этом случае развивает максимальное усилие и скорость движения.

При равномерном движении толщина направляющей не меняется, что соответствует постоянной скорости и усилию, развиваемому подъемно-транспортной машиной по тахограмме движения. При замедлении в конце хода толщину направляющей увеличивают, и за счет уменьшения площади взаимодействия статора и частей ротора выполняется тахограмма движения.

Нажатием кнопки "Стоп" отключают реле РП, которое в свою очередь, отключает контактор В, а следовательно, и статор подъемно-транспортной машины от сети 3-фазного тока.

Обратный ход осуществляется нажатием кнопки "Пуск назад" при включенном рубильнике Р и происходит за счет изменения направления движения линейно-бегущего магнитного поля в статоре.

В схеме предусмотрена обычная блокировка размыкающими контактами контакторов В и Н.

Устройство управления подъемно-транспортной машиной, обеспечивающее точное выполнение тахограммы движения машины без изменения параметров сети 3-фазного тока, можно использовать в выработках, опасных по газу и пыли, со значительными углами наклона.

Литература

1. Ребров С.А., Шаповаленко А.Г. *Динамические характеристики электродвигателей с развернутым статором и схемы управления вагонами монорельсовой дороги.* – В сб.: Разработка и внедрение линейных электродвигателей в народном хозяйстве. Киев, изд. УкрНИИНТИ, 1968.

2. Школьников А.Д., Борознец А.Ф. *Устройство управления подъемно-транспортной машиной.* Авт. свид. № 415222. Бюлл. изобр., 1974, № 6.

3. Шюц Р. Асинхронные линейные двигатели и их применение. – "Глюкауф", 1973, № 5.

4. New crane propulsion system. – "Electrical times", v. 149, N 18, 1966.

5. W e h H.–ETZ, A., Bd. 86, 1965.