

Рудничные пускатели и автоматические выключатели

Рудничные пускатели и автоматические выключатели в рудничном исполнении это **электрические аппараты** для коммутации электрических цепей. Кроме самих пускателей (автоматических выключателей) в их состав входит: вводно-выводное кабельное устройство; корпус на салазках (подставках) или элементов подвески (вертикального крепления); система электромеханических блокировок; разъединитель (не обязательно) приводные рукоятки автоматического выключателя (разъединителя); система питания цепей управления и сигнализации (трансформатор(выпрямитель)); трансформаторы тока (датчики тока) (не обязательно); блоки управления и защит; кнопки включения (отключения аппаратов и проверки защит).

Способы гашения электрической дуги (дугогасительные устройства)

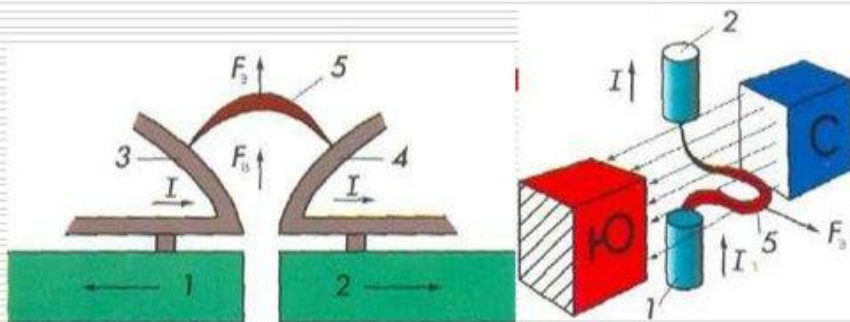
- При коммутациях в электрических сетях, особенно при отключении (разрыве) контактов, образуется электрическая дуга. При этом она сильно **нагревает контактные поверхности**, что способствует быстрому износу (выгоранию) контактов. Так же другим опасным фактором является **появление перенапряжений** в сети связанное с переходными процессами электрической сети (появление искрового пробоя). Для борьбы с вредными последствиями применяется ряд технических решений которые разделяются на **гашение дуги в различных средах и дугогасительные устройства**.
- **Дугогасительные устройства:**
- **быстродействующие системы отключения (включения) контактов.** Чем быстрее процесс коммутации, тем быстрее электрическая дуга исчезнет. Пример: применение пружин в механизмах отключения контактов
- **дугогасительные (предварительные) контакты (многоступенчатые системы).** Эти контакты проще и дешевле, чем силовые. Они быстро приходят в негодность и быстро меняются. Пример дугогасительные контакты – рога.
- **дугогасительные камеры.** Специальные камеры, в которых электрическая дуга нагревает среду (воздух или газ) в результате чего возникают конвекционные потоки которые разрывают дугу.

Содержание

Дугогасительные устройства электрических аппаратов

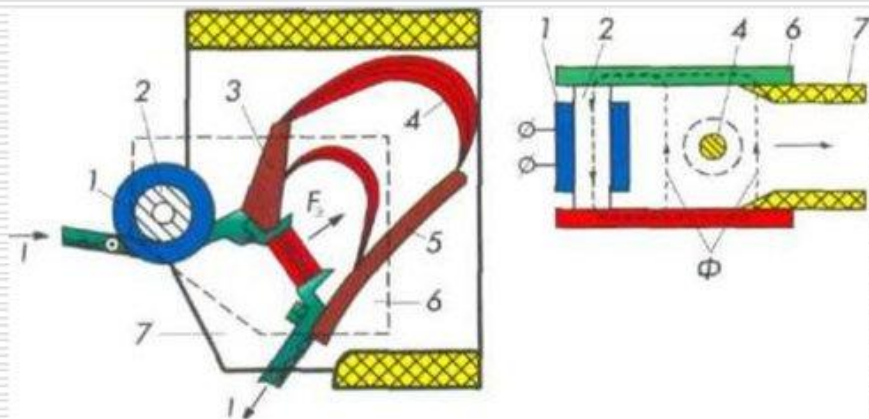
При размыкании контактов электрического аппарата возникает электрическая дуга, которая отрицательно влияет на контакты. Способы гашения дуги могут быть самыми различными, но все они основываются на следующих принципах: принудительное удлинение дуги; охлаждение межконтактного промежутка воздухом или газом; разделение дуги на ряд отдельных дуг

Устройства удлинения дуги



Дугогасительное устройство с защитными рогами

Принцип гашения путем удлинения дуги используется в аппаратах с защитными рогами и в разъединителях. Электрическая дуга 5, возникающая между контактами 1 и 2 при их размыкании, поднимается вверх под действием усилия F_b , создаваемого потоком нагретого ею воздуха, растягивается и удлиняется на расходящихся неподвижных рогах 3 и 4, что приводит к ее гашению. Удлинению и гашению дуги способствует также электродинамическое усилие F_z , создаваемое в результате взаимодействия тока дуги с возникающим вокруг нее магнитным полем. В этом случае дуга является проводником с током, находящимся в магнитном поле, которое стремится вытолкнуть его из пределов поля.



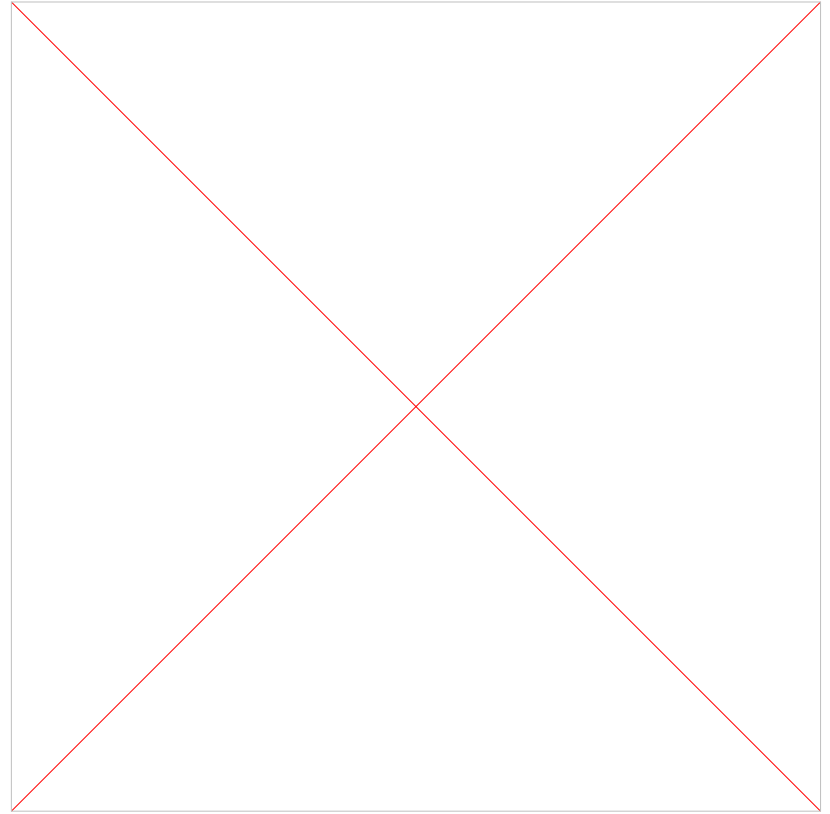
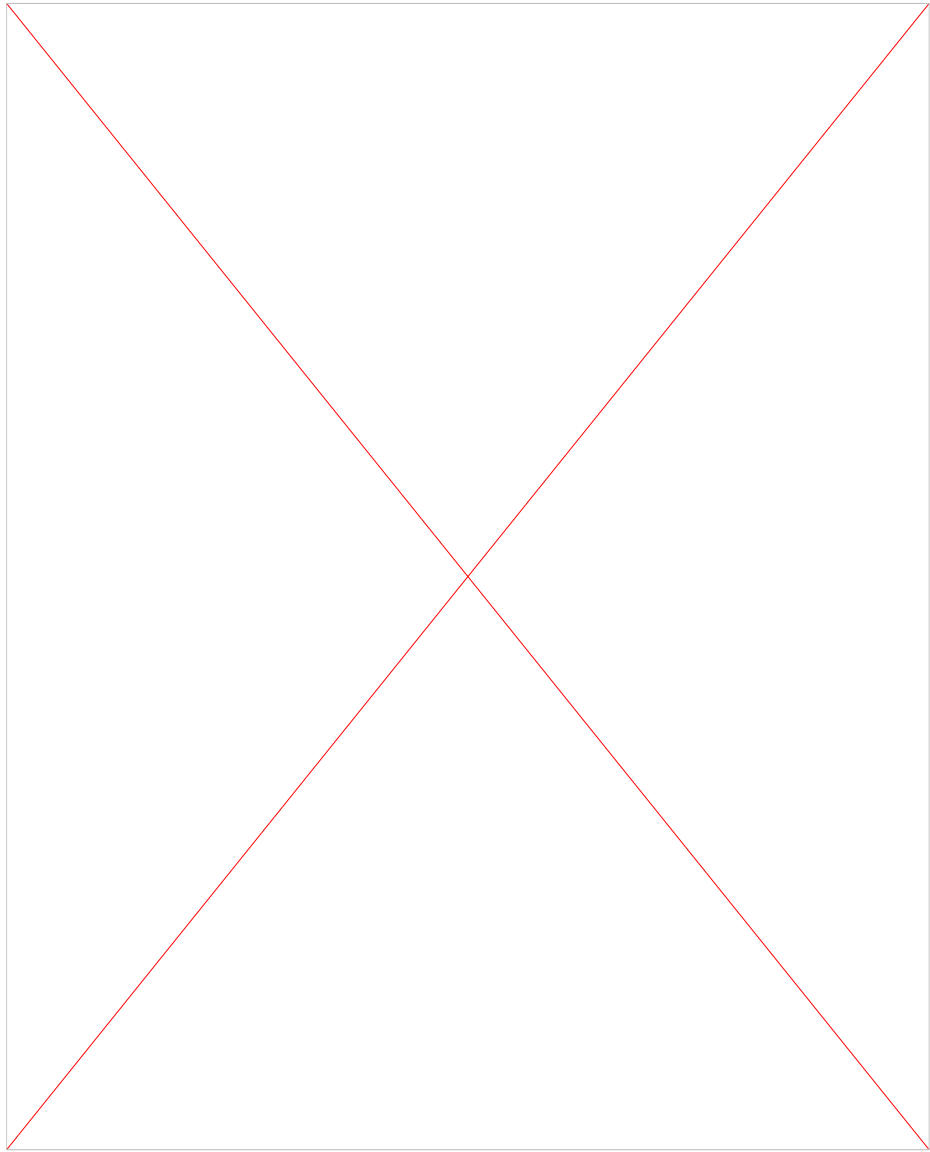
Дугогасительное устройство с магнитным дутьем

- 1 — дугогасительная катушка;
- 2 — сердечник;
- 3, 5 — дугогасительные рога;
- 4 — дуга;
- 6 — полюсы;
- 7 — дугогасительная камера.

Для увеличения электродинамического усилия F_z , действующего на дугу, в цепь одного из контактов в ряде случаев включают специальную дугогасительную катушку с ферромагнитным магнитопроводом, создающую в зоне дугообразования сильное магнитное поле, магнитный поток которого Φ , взаимодействуя с током 1 дуги, обеспечивает интенсивное выдувание дуги.

Способы гашения электрической дуги (дугогасительные устройства)

- **деионные (дугогасительные) решетки из магнитных и немагнитных материалов.** Специальные устройства, имеющие решетки внутри которых двигаются контакты. Траектория этих контактов (сектор) рассчитана так, чтобы электрическая дуга задевала за края решеток.
- **магнитное дутье.** Рядом с контактами (обычно сбоку) располагается электромагнит. При разрывании контактов происходит его включение и дуга срывается (сдувается) в сторону.
- **воздушное дутье.** Электрическая дуга «сдувается» потоком сжатого воздуха (газов). Применяется только на подстанциях, где есть оборудование категорий напряжения ВН (редко СН1). Требуется дополнительное компрессорного хозяйства.
- **масляное дутье.**
- **Гашение дуги в средах.**
- **Вакуумные камеры.** Если нет молекул в среде, то электрическая дуга возникнуть не может (нет основы). Для этого камеры вакуумируют (откачивают воздух). Способ пригоден только до напряжения 10 кВ (в настоящее время нет возможности дешево выполнить необходимое разряжение в вакуумных камерах).



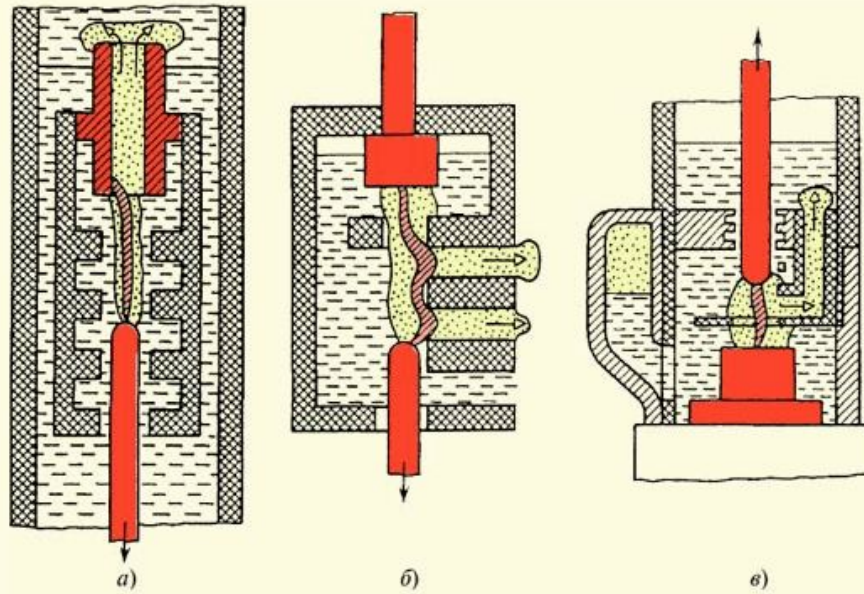


Рис. 5.8. Принципы организации автодутья дугогасительных камер в масляных выключателях

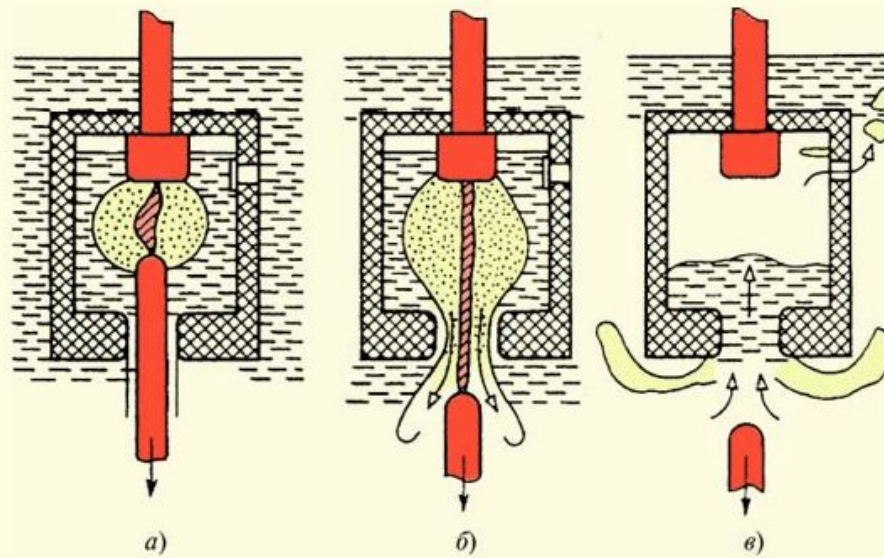


Рис. 5.9. Этапы гашения дуги с автодутьем в масляных выключателях

Рудничные пускатели и автоматические выключатели

- **Пускатель** – электромеханический аппарат для частых дистанционных коммутаций электрических сетей. Основным элементом пускателя является контактор с устройством (устройствами) защит в одном корпусе (на одном основании). Пускатели разделяются:
 - **по назначению** – реверсивные и нереверсивные;
 - **по виду блокировки в реверсивных пускателях** – с механической блокировкой; с электрической блокировкой; с электромеханической блокировкой;