

# ВАКУУМНЫЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ

ВЫПОЛНИЛ:  
ГАЛУШКО В.В.

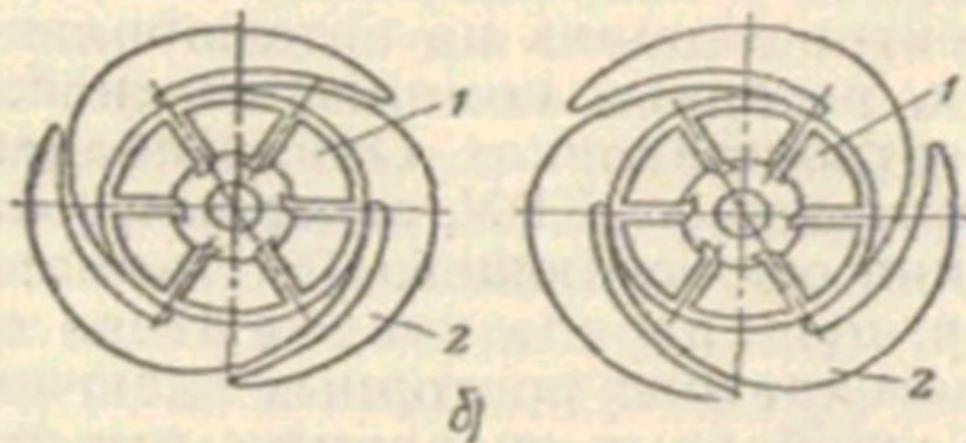
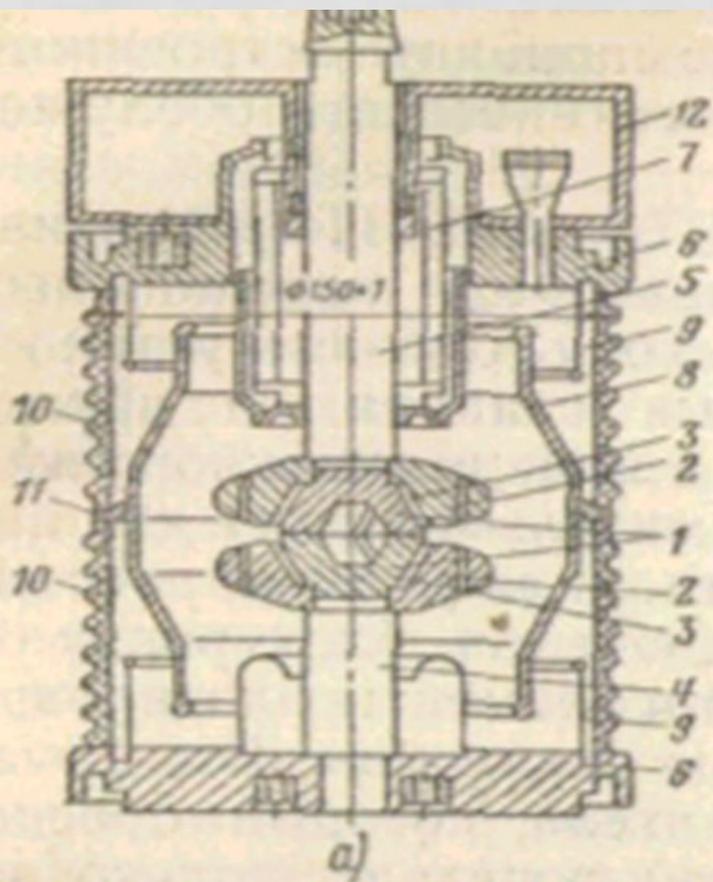


# ОПРЕДЕЛЕНИЯ

- Вакуумный выключатель — высоковольтный выключатель, в котором вакуум служит средой для гашения электрической дуги. Вакуумный выключатель предназначен для коммутаций (операций включения-отключения) электрического тока — номинального и токов короткого замыкания (КЗ) в электроустановках.

# ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

- Поскольку разреженный газ ( $10^{-6} \dots 10^{-8} \text{ Н/см}^2$ ) обладает электрической прочностью, в десятки раз превышающей прочность газа при атмосферном давлении, то это свойство широко используется в высоковольтных выключателях: в них при размыкании контактов в вакууме сразу же после первого прохождения тока в дуге через ноль изоляция восстанавливается, и дуга вновь не загорается. В момент размыкания контактов в вакуумной промежуточной коммутационной камере ток инициирует возникновение электрического разряда — вакуумной дуги, существование которой поддерживается за счет металла, испаряющегося с поверхности контактов в вакуумный промежуток. Плазма, образованная ионизированными парами металла, проводит электрический ток, поэтому ток протекает между контактами до момента его перехода через ноль. В момент перехода тока через ноль дуга гаснет, а оставшиеся пары металла мгновенно (за 7—10 микросекунд) конденсируются на поверхности контактов и на других деталях дугогасящей камеры, восстанавливая электрическую прочность вакуумной промежуточной коммутационной камеры. В то же время на разведенных контактах восстанавливается приложенное к ним напряжение (см. иллюстрацию процесса отключения).



- Вакуумная дугогасительная камера вакуумного выключателя на 10 кВ, 1600А
- а- схематический разрез камеры; б- контактная система камеы; 1-контакты; 2- дугогасящие электроды; 3-зазор между контактами и дугогасящими электродами; 4-медный неподвижный ввод; 5-то же подвижный; 6- концевые фланцы; 7- сильфон из нержавеющей стали; 8- экран, изолированный от вводов; 9-концевые экраны, находящиеся под потенциалом соответствующего ввода; 10-керамические изоляторы; 11-металлическая прокладка; 12- направляющая из силумина

# ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ

- 1. Высокая износостойкость при коммутации номинальных токов и номинальных токов отключения.
  - 2. Резкое снижение эксплуатационных затрат по сравнению с маломасляными выключателями. Обслуживание ВВ сводится к смазке механизма и привода, проверке износа контактов по меткам 1 раз в 5 лет
  - 3. Полная взрыво- и пожаробезопасность и возможность работы в агрессивных средах.
  - 4. Широкий диапазон температур окружающей среды, в котором возможна работа ВДК
  - 5. Повышенная устойчивость к ударным и вибрационным нагрузкам вследствие малой массы и компактной конструкции аппарата.
- К недостаткам ВВ следует отнести повышенный уровень коммутационных перенапряжений, что в ряде случаев вызывает необходимость принятия специальных мер по защите оборудования.

# ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

- В распределительных электроустановках как электрических станций, так и [распределительных подстанций](#);
- В металлургии для питания печных трансформаторов, снабжающих сталеплавильное оборудование;
- В нефтегазовой и химической промышленности на пунктах перекачки, переключающих пунктах и трансформаторных подстанциях;
- Для работы первичных и вторичных цепей тяговых подстанций на железнодорожном транспорте, осуществляет питание вспомогательного оборудования и не тяговых потребителей;
- На горнодобывающих предприятиях для питания комбайнов, экскаваторов и других видов тяжелой техники от комплектных трансформаторных подстанций.

# СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- А.А.Федоров «Справочник по электроснабжению и электрооборудованию» (в двух томах, М.: Энергоатомиздат, 1987г.).
- Ю.Г Барыбин. «Справочник по проектированию электроснабжения.», (М.: Энергоатомиздат, 1990 г., -576 с.:ил.).
- Б.А. Соколов, Н.Б.Соколова «Монтаж электрических установок», (М.: Энергоатомиздат, 1991 г.,-592 с.:ил.).
- Интернет <http://craw.narod.ru> , <http://www.vakuum.ru> .