

лотнений, применяемых при возвратно-поступательном движении [25].

Элементы конструкции и расчет магнитожидкостных уплотнений. Существуют два типа конструкций магнитожидкостных уплотнений валов — с магнитопроницаемым валом (рис. 11.27, *а*) и немагнитным валом (рис. 11.27, *б*) [17].

При радиальном смещении магнитопроницаемого вала возникает сила магнитного притяжения в сторону смещения, поэтому в таких конструкциях вал должен быть строго центрирован, чтобы исключить его касание с полюсными наконечниками. Перепад давлений среды, который может выдержать уплотнение, в сильной степени зависит от формы поверхности полюсного наконечника, обращенной к валу, и зазора между ними. Некоторые формы поверхностей применяемых наконечников показаны на рис. 11.28. Каждый такой элемент, называемый ступенью уплотнения, может выдерживать перепад давлений 0,03—0,035 МПа. С превышением этих значений происходит пробой уплотнения, однако при последующем уменьшении

перепада давлений герметичность уплотнения восстанавливается, так как магнитная жидкость не теряется при пробое уплотнения. Последовательные стадии потери герметичности — пробоя ступени уплотнения при повышении перепада давлений показаны на рис. 11.29 [34]. На рис. 11.29, *б* магнитная жидкость находится под нулевым перепадом давлений. С его увеличением появляется щель между валом и жидкостью, сокращающая протяженность контактной зоны. При дальнейшем повышении перепада давлений происходит пробой уплотнения (рис. 11.29, *д*).

При малом числе ступеней предельный перепад мал вследствие насыщения железа магнитным полем, при чрезмерном увеличении числа ступеней напряженность магнитного поля, приходящаяся на одну ступень, уменьшается и удерживаемый уплотнением перепад давлений уменьшается, поэтому зависимость $\Delta p_{\max}(i)$ имеет максимум (рис. 11.30) [17]. Перепад давлений, приходящийся

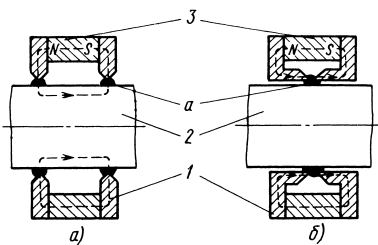


Рис. 11.27. Типы магнитожидкостных уплотнений:

а — с магнитопроницаемым валом; *б* — с немагнитным валом (*1* — полюсная проставка; *2* — вал; *3* — кольцеобразный магнит)

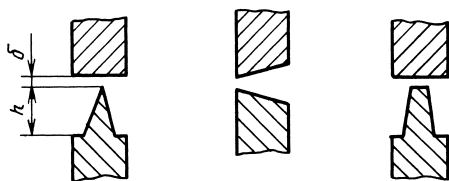


Рис. 11.28. Сечения полюсных наконечников (*h* — высота гребня ступени; δ — зазор)

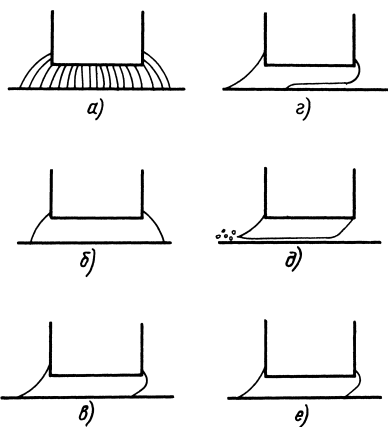


Рис. 11.29. Схема потери герметичности ступенью магнитожидкостного уплотнения:

а — зазор между валом и корпусом в ступени (показаны магнитные силовые линии); *б* — ступень, заполненная магнитной жидкостью; *в* — магнитная жидкость, деформированная перепадом давлений; *г* — возникновение щели между валом и магнитной жидкостью под действием повышенного перепада давлений; *д* — пробой ступени и возникновение утечки уплотняемой среды; *е* — восстановление герметизирующей способности ступени при снижении перепада давлений