

## **ПРОБЛЕМЫ ВЫБОРА МАСЛЯНОГО УПЛОТНЕНИЯ ВАЛА В ТУРБОГЕНЕРАТОРАХ С ВОДОРОДНЫМ ОХЛАЖДЕНИЕМ**

**Яковлев Г.В.\*, Егоров Б.А.\*\***

**\*ГП «Электротяжмаш»**

**\*\*Национальный технический университет  
«Харьковский политехнический институт», г. Харьков**

В турбогенераторах (ТГ) с водородным охлаждением (ВО) предотвращение утечки водорода в месте выхода вала ротора из корпуса ТГ осуществляется посредством специальных масляных уплотнений вала, размещаемых между торцевыми щитами и опорными подшипниками. Принцип действия уплотнений вала заключается в герметичном запирании водорода в корпусе ТГ непрерывным встречным потоком масла, подаваемым в узкий зазор между валом ротора и вкладышем уплотнения под давлением, превышающим давление водорода. Все известные конструкции уплотнений вала можно разбить на два основных типа - кольцевые и торцевые. Уплотнение кольцевого типа представляет собой кольцевой вкладыш, охватывающий вал с малым зазором. В первых конструкциях кольцевых уплотнений вала (ТГ типа ТВ-50-2) вкладыш жестко крепился к опорному подшипнику. В последующем от такой конструкции отказались и перешли на размещение вкладыша внутри корпуса уплотнения, закрепляемого на торцевом щите. Кольцевые уплотнения впервые были применены в ТГ типов ТВ-50-2, ТВ2-100-2 и ТВ2-150-2 и предназначались для работы при избыточном давлении водорода 0,005-0,05 МПа. Уплотнения характеризовались большим расходом масла - (30-35 л/мин), протекающим в сторону водорода, что приводило к быстрому загрязнению водорода воздухом, выделяющимся из масла, и требовало вакуумной обработки масла. Другим существенным недостатком кольцевых уплотнений являлась недостаточная компенсация давления водорода на боковых поверхностях вкладыша, что приводило к интенсивному износу вкладыша и попаданию водорода в картер подшипника. К преимуществам кольцевых уплотнений вала следует отнести простоту их конструкции, нечувствительность к осевым перемещениям вала и сохранение работоспособности при нарушении снабжения их маслом.

Повышение единичной мощности ТГ до 300-500 МВт и сопутствующее этому повышение избыточного давления водорода до 0,35-0,4 МПа привело к повсеместному применению уплотнений вала торцевого типа, где используется специальный резиновый шнур, помещаемый в прямоугольные канавки, выполненные во вкладыше. Уплотнения данного типа имеют незначительные расходы масла в сторону водорода (3-5 л/мин) и, следовательно, малую степень загрязнения водорода. Трудностями обеспечения идеальной подвижности вкладышей на ТГ большой мощности объясняется возрастание доли их повреждений, обусловленных застреванием вкладышей. В связи с этим на ТГ с ВО мощностью 500 МВт и выше было рекомендовано применять усовершенствованные кольцевые уплотнения, рассчитанные на работу с давлением водорода до 0,5 МПа.