

УДК 621.3

СОБСТВЕННЫЕ НУЖДЫ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ И ПОДСТАНЦИЙ

Карпушонок К.А., Башаркевич Я.В.

Научный руководитель – Гавриелок Ю.В.

Все механизмы собственных нужд приводятся в движение электродвигателями короткозамкнутого типа непосредственного включения. В котельных отделениях, как правило, применены электродвигатели полностью закрытого исполнения, в машинных залах – продуваемые, защищенные от капежа; электродвигатели для привода питательных насосов выполнены с замкнутой системой охлаждения.

Для привода механизмов собственных нужд используют главным образом асинхронные короткозамкнутые двигатели переменного тока. Реже применяют двигатели с фазным ротором и синхронные двигатели, в отдельных случаях двигатели постоянного тока.

При близком КЗ напряжение на выводах двигателей оказывается меньше их ЭДС. Электродвигатели переходят в режим генератора, посылающего ток в место повреждения. Синхронные электродвигатели при их наличии также подпитывают место КЗ. Привод всех механизмов собственных нужд осуществляется электродвигателями; на электростанции нет ни одного парового привода для вспомогательного оборудования.

Для привода механизмов собственных нужд применяют главным образом электродвигатели, так как по сравнению с двигателями других типов они более надежны, экономичнее, дешевле, компактнее, отличаются простотой пуска, установки и ремонта. При электрическом приводе значительно упрощается автоматизация технологического процесса станции. На паротурбинных электростанциях для некоторых механизмов собственных нужд применяют и паровые приводы. Так, например, на электростанциях с крупными на высокие параметры пара для рабочих питательных насосов применяют мощные быстроходные паровые турбины; на некоторых паротурбинных электростанциях паровыми турбинками снабжают резервные питательные насосы, чем обеспечивают питание котлов при полном исчезновении напряжения в сети собственных нужд станции.

При выборе электродвигателей механизмов собственных нужд следует учитывать характер помещений, где они устанавливаются. Электродвигатели котельной и топливоподачи, а также электродвигатели, устанавливаемые на открытом воздухе, выбираются закрытого типа с внутренней вентиляцией или наружным обдувом. Электродвигатели машинного отделения, водоприготовления и остальных чистых помещений тепловых электростанций, а также электродвигатели для гидростанций выбираются каплезащищенного типа.

Вследствие снижения производительности механизмов собственных нужд резко уменьшается располагаемая мощность тепловых электростанций, особенно станций высокого давления, что влечет за собой дальнейшее снижение частоты в энергосистеме. Таким образом происходит лавинообразный процесс, способствующий развалу энергосистемы.

Для обеспечения надежности питания механизмов собственных нужд предусмотрена резервная линия, которая выключателями с помощью устройства автоматического включения резерва (АВР) может подключаться к любой из секций собственных нужд. Токоприемники, подключаемые на напряжение 380/220 В, питаются через трансформаторы и могут подключаться также через резервный трансформатор и соответствующие автоматы на любую секцию шин напряжением 380/220 В. Электродвигатели напряжением 6 кВ присоединяют к сборным шинам распределительного устройства через масляные выключатели.

Практикой эксплуатации установлено, что механизмы собственных нужд надежно разворачиваются при самозапуске, если напряжение сети составляет 50–60 % от номинального.

По назначению и характеру работы механизмы собственных нужд разделяются на ответственные и неответственные.

Задаче обеспечения бесперебойной работы электроприемников механизмов собственных нужд служат следующие мероприятия: секционирование электрической схемы. Правильный выбор типа привода для механизмов собственных нужд имеет большое значение для надежности работы станции и для снижения расхода энергии на собственные нужды станции. Основными требованиями при выборе привода механизмов собственных нужд является обеспечение: разворота механизма до полной скорости вращения и работа его с полной производительностью; регулирования скорости вращения и производительности механизма; надежности и удобства в эксплуатации и экономичности в работе; соответствия формы и типа исполнения двигателя условиям и температуре окружающей среды; самозапуска ответственных механизмов при восстановлении напряжения после кратковременного отключения.

Схема питания электроэнергией механизмов собственных нужд реактора с расширенным воспроизводством ядерного горючего должна удовлетворять требования в отношении пуска реактора, его нормальной эксплуатации и нормальной и аварийной остановки. Кроме этого, на электрических станциях всех типов предусматриваются независимые от энергосистемы источники энергии, обеспечивающие остановку и расхолаживание станции без повреждений оборудования и вредного влияния на окружающую среду при потере основных и резервных источников собственных нужд. На гидростанциях и обычных тепловых станциях для этой цели достаточно аккумуляторных батарей. На мощных блочных КЭС может дополнительно потребоваться установка дизель-генераторов небольшой мощности (200–500 кВт), обеспечивающих длительное сохранение остановленного оборудования в состоянии готовности к немедленному пуску после восстановления питания от энергосистемы. На АЭС мощность независимых аварийных источников питания собственных нужд значительно больше. Она зависит от принятых систем обеспечения безопасности и может составить до 1,5 % мощности реакторного блока.

Все перечисленные виды оборудования электростанции, необходимого для ее надежной и экономичной работы, механизмы собственных нужд с приводными электродвигателями или паровыми турбинами, приемники электроэнергии других видов, понижающие трансформаторы, распределительные устройства, электрические сети, независимые источники энергии и соответствующие системы управления образуют систему собственных нужд электрической станции.