

Модернизация турбин ПТ-60-130/13, ПТ-60-90/13 с целью увеличения расхода пара в теплофикационный отбор и электрической мощности путем увеличения пропускной способности цилиндра низкого давления (ЦНД), увеличения экономичности и надежности

Целью разработанного проекта является достижение турбиной номинальной мощности с повышением показателей надежности и экономичности. Одновременно производится модернизация ЦНД с целью увеличения расхода пара в теплофикационный отбор за счёт производственного отбора с сохранением максимального расхода свежего пара.

В проекте рассматриваются вопросы объема модернизации, тепловой характеристики, экономической эффективности и надежности применительно к турбине ПТ-60/75-130/13, (для турбины ПТ-60/75-90/13 необходима дополнительная разработка по первым четырем ступеням давления ЧСД, которые геометрическими размерами отличаются от соответствующих ступеней турбины ПТ-60/75-130/13).

Модернизация цилиндра низкого давления проводится с частичной заменой узлов и деталей проточной части и внедрением ряда конструктивных решений, позволяющих увеличить расход пара через ЦНД и, соответственно, в теплофикационный отбор. Это позволит получить дополнительную выработку электрической мощности.

Конструктивные особенности и объем модернизации ЦНД.

Для выполнения модернизации необходимо изготовить следующие узлы и детали:

- 1) сопловой аппарат ЦНД и диафрагмы 19-26 ступеней ЦНД;
- 2) рабочие лопатки регулирующей (18-й ступени) и 19-26 ступеней ЦНД;
- 3) кулаки регулирующих клапанов ЦНД №№ 1, 2, 3;

В условиях ТЭЦ необходимо:

- 1) заменить сопловой аппарат и диафрагмы ЦНД;
- 2) произвести дополнительную обработку обода диска 26 ступени ротора ЦНД;
- 3) облопатить ротор ЦНД новыми рабочими лопатками;
- 4) произвести балансировку ротора ЦНД;
- 5) установить новые кулаки клапанов №№ 1, 2, 3 ЦНД;

б) увеличить ширину регулирующих окон золотника регулятора давления теплофикационного отбора пара и золотника обратной связи сервомотора регулирующих клапанов ЦНД.

Увеличение расхода пара в теплофикационный отбор приводит к увеличению скоростей в трубопроводе отбора и потерь давления в нем.

Необходимость замены паропровода отбора должна быть решена электростанцией, исходя из реальных режимов работы турбины, действительных потерь давления в паропроводе. Если ТЭЦ работает с высокими давлениями пара в теплофикационном отборе и нижним пределом давления в производственном отборе - замены паропровода явно не потребуются, т.к. объемные пропуски пара через него малы. Если же работает с нижним пределом давления в теплофикационном отборе и верхним пределом давления в производственном с максимальными расходами пара в ЦНД и теплофикационный отбор - скорость пара в отборе составит 90-100 м/с, что потребует замены трубопровода на трубопровод большего диаметра.

Тепловая характеристика турбины после модернизации ЦНД определяется диаграммой режимов.

В связи с увеличением расхода пара в ЦНД в инструкцию по эксплуатации турбины должны быть внесены следующие изменения:

1) максимальные расходы пара в ЦНД при давлении в камере производственного отбора ($P_{п}$) не должны превышать:

- $P_{п}=1,57$ МПа (16 ата)-73,6 кг/с (265 т/ч);

- $P_{п}=1,27$ МПа (13 ата)-59,7 кг/с (215 т/ч);

- $P_{п}=0,98$ МПа (10 ата)-45,8 кг/с (165 т/ч);

2) максимальные расходы пара в теплофикационный отбор составят:

при $P_{п}=1,57$ МПа (16 ата)- 58,3 кг/с (210 т/ч);

- $P_{п}=1,27$ МПа (13 ата)-45,5 кг/с (164 т/ч);

- $P_{п}=0,98$ МПа (10 ата)-34,7 кг/с (125 т/ч);

3) запрещается работа турбины на режиме одного открытого клапана ЦНД при давлении в камере производственного отбора свыше 1,57 МПа (16 ата).

4) пределы давления пара в теплофикационном отборе 0,083-0,245 МПа (0,85-2,5 ата). Снижение давления пара в теплофикационном отборе разрешается при ограничении расхода пара в ЦНД.

Годовая дополнительная выработка электроэнергии после реконструкции составит порядка 22800 млн. кВт·ч, увеличение электрической мощности - на 4,5-5 МВт. А так же значительно увеличить выдаваемую теплофикационную мощность.