

шение частоты вращения и температуры газа перед турбиной за счет снижения подачи топлива в камеру сгорания (линии В—С, рис.6.48).

К числу прочностных ограничений относится также ограничение по максимально допустимой температуре воздуха на входе в двигатель $T_{н\max}^*$.

Величина допустимого значения этой температуры зависит от прочностных характеристик применяемых материалов. Она сравнительно невысока для легких сплавов типа алюминия и существенно выше для титановых сплавов и стали.

Другим видом ограничений являются ограничения, вызванные неустойчивой работой основных элементов двигателя (компрессора, основной и форсажной камер сгорания, входного устройства).

Ограничения по устойчивой работе компрессора связаны с уменьшением его запаса устойчивости в области высоких и низких значений приведенной частоты вращения двигателя в результате изменений режима полета летательного аппарата. Как следует из формулы приведенной частоты вращения (6.23) и характеристики осевого многоступенчатого компрессора (см. рис. 6.15), двигатель выходит на ограничения $n_{в\max}$ или $n_{пр\max}$ — верхний помпаж — при низких температурах окружающего воздуха (большие высоты) и малых скоростях полета (линия 2—2, рис. 6.48).

При больших числах M полета и высокой температуре окружающей среды возможен нижний помпаж компрессора. В этом случае вводится ограничение по минимальной частоте вращения двигателя $n_{н\min}$ или $n_{пр\min}$ (линия 1—1, рис. 6.48).

В силовых установках сверхзвуковых самолетов возможны ограничения по устойчивой работе входного устройства. Так, например, в полете на сверхзвуковой скорости запрещается уборка РУД ниже положения "максимал", так как в этом случае возможен помпаж сверхзвукового входного устройства. Действительно, при полете на сверхзвуковом режиме органы регулирования воздухозаборника находятся в положении минимально возможной производительности, и ее дальнейшее снижение из-за уменьшения подачи топлива (перевод РУД ниже положения "максимал") конструктивно реализовать не представляется возможным. В результате расход воздуха через сверхзвуковое устройство превышает возможности компрессора по производительности, происходит переполнение канала воздухозаборника и далее — помпаж. Обычно, чтобы этого не случилось, устанавливается специальное стопорное устройство, которое делает невозможным уборку РУД в подобных условиях.

Возможны ограничения по устойчивой работе основных и форсажных камер сгорания. Сущность этих ограничений заключается в том, что при увеличении высоты полета и уменьшения частоты вращения двигателя диапазон устойчивой работы камеры сгорания по изменению коэффициента α сужается. В некоторых случаях в полете на больших высотах не разрешается быстро перемещать РУД (в темпе приемистости) при дросселировании или форсировании двигате-