

Глава XI

ПАРОВОЗЫ С МАШИНАМИ ДВУКРАТНОГО РАСШИРЕНИЯ ПАРА И МНОГОЦИЛИНДРОВЫЕ

§ 76. Паровозы с машинами двукратного расширения пара

В зависимости от принципа действия пара паровозные машины делят на:

1) простые машины с однократным расширением пара, т.е. такие, у которых пар из котла впускают отдельно в каждый цилиндр;

2) машины с двукратным расширением пара, у которых пар из котла впускают только в один цилиндр, закончив работу в этом цилиндре, пар переходит в другой цилиндр, в котором он продолжает расширяться. Таким образом, у машин с двукратным расширением пар расширяется последовательно в двух цилиндрах.

Паровозы с машинами двукратного расширения пара строились в России в большом количестве в конце девятнадцатого столетия. Паровозы с такими машинами, работающими насыщенным паром, более экономичны, чем паровозы с простыми машинами, работающими с расширением пара.

Паровозы, работающие по принципу двукратного расширения пара (серий **О^д**, **О^в**, **Щ**, **Н^в**) имеют два цилиндра, из которых один малый, а второй большой. Пар из котла (рис. 183) поступает в малый цилиндр, называемый цилиндром высокого давления (ц.в.д.), где совершает некоторую работу и выходит в перепускную трубу (между малым и большим цилиндрами), обладая при этом ещё значительным давлением около 4,5-5 кг/см². Из перепускной трубы, являющейся резервуаром большого объёма, пар поступает во второй большой цилиндр, называемый цилиндром низкого давления (ц.н.д.), где и продолжает работу. Закончив расширение в большом цилиндре, пар выходит в паровыпускную трубу и далее в конус. При таком рабочем цикле создаются две ступени давлений: в первом, малом цилиндре пар работает между котельным давлением и давлением в перепускной трубе и в большом цилиндре – между давлением в перепускной трубе и давлением выпуска.

Допустим, что мы имеем одно и то же наполнение в первом малом цилиндре. Тогда расширение пара последовательно в двух цилиндрах будет примерно в 2 раза больше, чем в одном цилиндре. Это обстоятельство оказывается весьма выгодным с точки зрения уменьшения тепловых потерь вследствие уменьшения разности давлений и температур в начале и в конце расширения пара в каждом цилиндре. В самом деле, при давлении насыщенного пара 13-15 кг/см² температура его при впуске будет около 100-200°, температура же выпускаемого пара при давлении 1,1-1,2 кг/см² составляет 105-110°. Таким образом, разность температур при впуске пара в цилиндр и выпуске его в конус составляет около 80-95°. Такая значительная разница вызывает охлаждение стенок цилиндра, которое в свою очередь обуславливает конденсацию поступающего пара в цилиндр острого пара. Потеря от конденсации становится весьма чувствительной, особенно при небольшом числе оборотов движущих колёс и малом наполнении цилиндров паром. Уменьшение в 2 раза разности температур пара при впуске и выпуске на паровозах с двукратным расширением пара значительно сокращает тепловые потери от конденсации пара.