

Силы, действующие на детали кривошипно-шатунного механизма

При такте «сгорание—расширение» сила P_1 , приложенная к поршневому пальцу, складывается из двух сил:

- силы P давления газов на поршень
- силы инерции P_i (сила инерции переменна по величине и направлению)

Суммарную силу P_1 разложить на можно две силы: силу S , направленную вдоль оси шатуна, и силу N , прижимающую поршень к стенкам цилиндра.

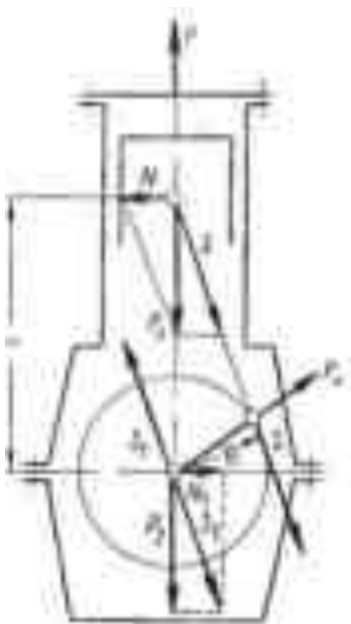


Рис. Схема сил действующих на детали кривошипно-шатунного механизма

Силу S перенесем в центр шатунной шейки, а к центру коленчатого вала приложим две равные силе S и параллельные ей силы S_1 и S_2 . Тогда совместное действие сил S_1 и S создаст (на плече R) крутящий момент, приводящий во вращение коленчатый вал, а сила S_2 нагрузит коренные подшипники и через них будет передаваться на картер двигателя.

Разложим силу S_2 на две перпендикулярно направленные силы N_1 и P_2 . Сила N_1 численно равна силе N , но направлена в противоположную

сторону; совместное действие сил N и N_1 образует момент Nl , который стремится опрокинуть двигатель в сторону, обратную вращению коленчатого вала. Сила P_2 численно равная силе P_1 , действует вниз, а сила P действует на головку цилиндра вверх, т.е. в противоположную сторону. Разность между силами P и P_1 представляет собой силу инерции поступательно движущихся масс P_i . Наибольшей величины эта сила достигает в момент изменения направления движения поршня.

Вращающиеся массы шатунной шейки, щек кривошипа и нижней части шатуна создают центробежную силу P_c , направленную по радиусу кривошипа в от сторону центра вращения.

Таким образом, в кривошипно-шатунном механизме одноцилиндрового двигателя, кроме крутящего момента, возникающего на коленчатом валу, действует ряд неуравновешенных моментов и сил, как то:

- реактивный, или опрокидывающий, момент Nl , воспринимаемый опорами двигателя через картер
- сила инерции поступательно движущихся масс P_i , направленная по оси цилиндра
- центробежная сила вращающихся масс P_c , направленная по кривошипу вала

Боковая сила N достигает наибольшей величины при расширении газов, когда поршень прижимается к левой стенке цилиндра, чем и объясняется ее обычно больший износ.