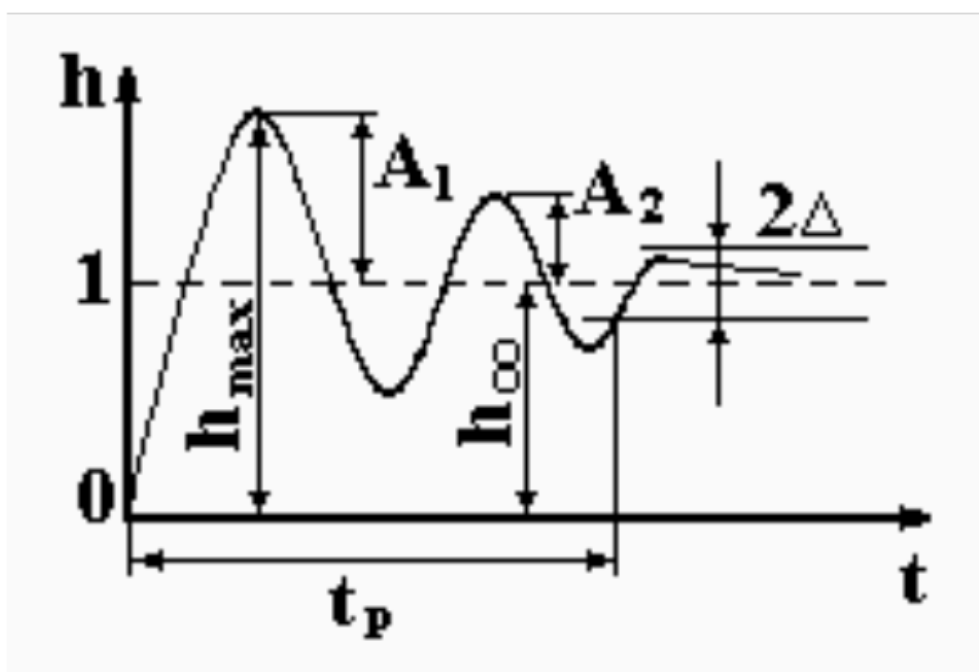


## Анализ качества процессов регулирования.

К автоматическим системам регулирования предъявляются требования не только относительно ее устойчивости. Для работоспособности системы не менее необходимо, чтобы процесс автоматического регулирования осуществлялся при обеспечении определенных качественных показателей. Требования к качеству процесса регулирования в каждом случае могут быть самыми разнообразными, однако из всех качественных показателей можно выделить несколько наиболее существенных, которые с достаточной полнотой определяют качество почти всех АСР.

Качество процесса регулирования системы, как правило, оценивают по ее переходной функции. Основными показателями качества являются - *время регулирования, перерегулирование, колебательность и установившаяся ошибка.*



Рассмотрим основные показатели качества регулирования.

**Время регулирования.** *Временем регулирования*  $t_p$  называют время, в течение которого, начиная с момента приложения воздействия на систему отклонения регулируемой величины  $h(t)$  от ее установившегося значения  $h_0=h_\infty$  меньше наперед заданного значения  $\Delta$ . Обычно принимают, что по истечении времени регулирования отклонение регулируемой величины от установившегося значения должно быть не более 5%.

Таким образом, время регулирования определяется длительность (быстродействие) процесса.

**Перерегулирование.** *Перерегулированием* называют максимальное отклонение регулируемой величины от установившегося значения,

выраженное в процентах от максимального отклонения. Абсолютная величина определяется из кривой переходного процесса:

Соответственно перерегулирование

$$\sigma = \frac{h_{\max} - h(\infty)}{h(\infty)} \cdot 100\%.$$

Допустимое значение перерегулирования определяется особенностями техно- логического процесса или агрегата и обычно  $\sigma=10\ldots30\%$ , но иногда перерегулирование не допускается совсем.

**Колебательность  $m$** . Колебательность системы характеризуется числом колебаний регулируемой величины за время регулирования  $t_p$ . Если за это время переходный процесс в системе совершает число колебаний меньше заданного, то считается, что система имеет требуемое качество регулирования по колебательности.

Часто принимается допустимым число колебаний  $n=1\ldots3$ , но в некоторых случаях колебания в системе не допускаются.

4) Степень затухания переходного процесса

Оптимальные значения степени затухания колебательного переходного процесса  $\Psi=75\ldots90\%$ .

$$\Psi = \frac{A_1 - A_2}{A_1} \cdot 100\%.$$

**Статическая точность** САР определяет остаточное отклонение параметра регулирования после окончания процесса регулирования. Эта точность определяется статической ошибкой регулирования ( $\delta_{ст}$ ). По переходной характеристике статическая ошибка определяется по зависимости  $\delta_{ст}=[(h_{уст}-h_3)/h_3] \cdot 100\%$ . Системы автоматического регулирования, в которых статическая ошибка равна нулю, называются **астатическими**. Системы, имеющие статическую ошибку, называются **статическими**.

**Динамическая точность** САР определяется максимальным динамическим отклонением ( $h_m$ , рисунок 9) в ходе процесса регулирования ( $t_p=t_{пп}$ ). Это отклонение называют динамической ошибкой регулирования. Системы, работающие в длительном колебательном режиме, имеют постоянную динамическую ошибку, снижающую точность регулирования.