Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ярославский государственный технический университет»
Кафедра «Кибернетика»

Автоматизация ректификационной колонны К-2 установки сернокислотного алкилирования Л-25/7

Научный руководитель
докт. техн. наук,
профессор Вилков Г.Г

Работу выполнил
студент гр.МА-43
Опарин Д. И.

В результате расчёта исполнительного устройства были получены коэффициенты усиления:

$$Kuy1 = \frac{1 + n^2(1 - q_{\max})}{1 + n^2} \qquad (1)$$

$$Kuy1 = 1.09747$$

$$Kuy2 = \frac{1 + n^2(1 - q_{\min})}{1 + n^2} \qquad (2)$$

$$Kuy2 = 2.39663$$

Вывод математической модели объекта регулирования расхода сырья в колонну

Передаточная функция объекта регулирования расхода по каналу возмущения описывается уравнением:

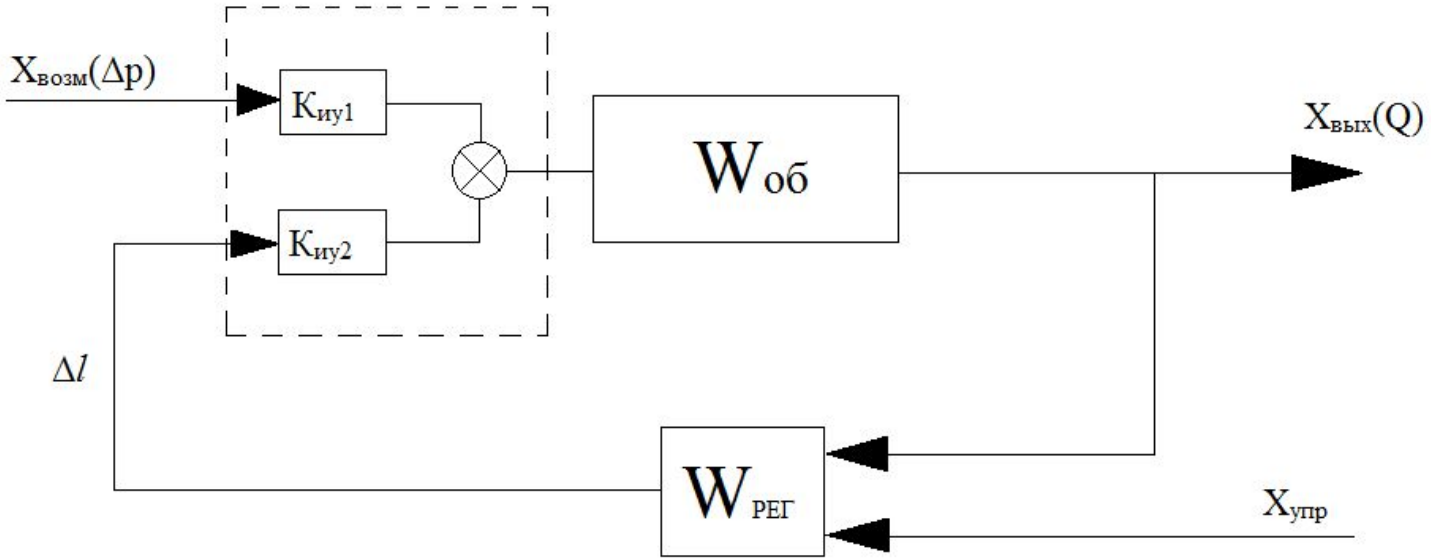
$$W = \frac{21.149}{14.1p + 1} \quad (3)$$

а передаточная функция по каналу управления:

$$W = \frac{2.81}{14.1p + 1} \quad (4)$$

Расчёт оптимальных настроек регулятора

Структурная схема одноконтурной системы регулирования расхода жидкости приведена на рисунке



Передаточная функция объекта управления- одноёмкостное звено с запаздыванием

$$W_{об} = \frac{K_o \cdot e^{-p\tau_з}}{T_{об}p + 1} \qquad (5)$$

Оптимальные настройки регулятора определяются по каналу возмущения по этому каналу:

$$К_{об}= 3.52 \quad Т_{об}= 14 \text{ сек} \quad \mathbf{Т_з} = 7 \text{ сек}$$

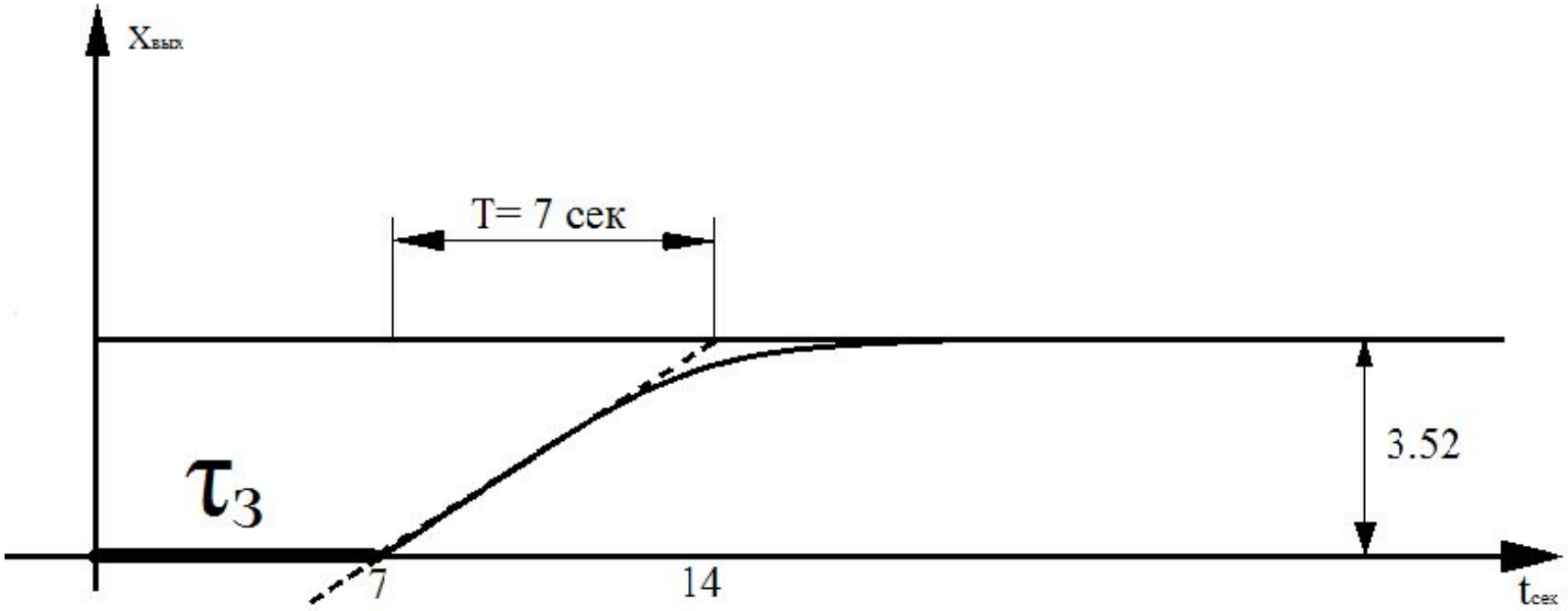
Исходные данные использованные при расчётах:

$К_о = 3.2$
$Т_{об} = 14$ сек
$Q = 40$ ($м^3$/ч) = 0.011 ($м^3$/сек)
$К_{иу1} = 1.1$
$К_{иу2} = 2.4$
$D_Т = 0{,}097$ (м)

передаточная функция в окончательный виде

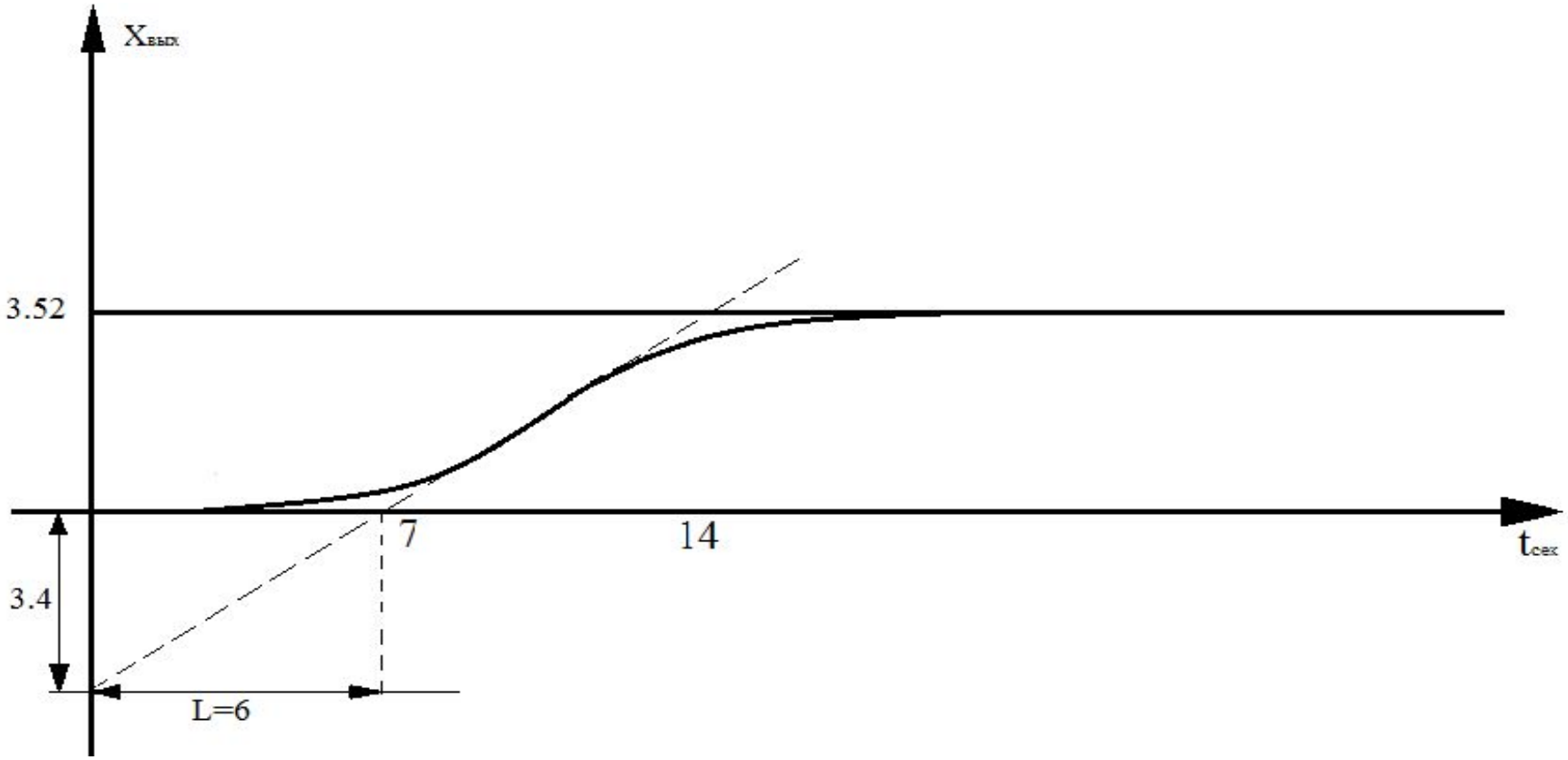
$$W_{об}(p) = \frac{3.52 \cdot e^{-7p}}{14p + 1} \qquad (6)$$

$$X_{\text{вых}}(t) = \text{К}_{\text{об}} \cdot \left(1 - e^{-\frac{t}{T_{\text{об}}}}\right) \qquad (7)$$



Теоретическая кривая разгона объекта регулирования.

Приведём график кривой разгона к виду, принятому в методе Кохена и Куна.



Апроксимированная кривая разгона объекта регулирования

$$\tau_i = \frac{3.3 - 3 \cdot \tau}{1 + 1.2\tau} \cdot L$$

(8)

$$K = \frac{0.9}{\alpha}\left(1 + \frac{0.92 \cdot \tau}{1 - \tau}\right)$$

(9)

$K = 22.8$ $T_i = 11.55$