



ИЗМЕНЕНИЕ № 1

СТ ЦКБА 008-2011 «Арматура трубопроводная. Расчет и оценка надежности и безопасности на этапе проектирования»

Утверждено и введено в действие Приказом от

« 30 » 05. 2013 г. № 34

Дата введения 01.07.2013

Лист 18 – пункт 6.3.3.3, абзацы 3 и 4:

– ссылку на приложение Д заменить на приложение Е;

Лист 51 – Таблица И.3, столбец «Вероятность безотказной работы...»

Имеется:

Вероятность
безотказной
работы

$$P_{11} = F\left(\frac{\varphi_1 - 1}{k_{R1}^2 \cdot \varphi_1^2 + k_{S1}^2}\right)$$

$$F(3,56)=0,9998;$$

$$F(2,04)=0,8947;$$

$$F(3,06)=0,9988;$$

Должно быть:

Вероятность
безотказной
работы

$$P_{11} = F\left(\frac{\varphi_1 - 1}{\sqrt{k_{R1}^2 \cdot \varphi_1^2 + k_{S1}^2}}\right)$$

$$F(3,56)=0,9998;$$

$$F(2,04)=0,9793;$$

$$F(3,06)=0,9988;$$

Заместитель генерального директора –
директор по научной и экспертной работе

Ю.И.Тарасhev

Заместитель директора по научной работе

О.А.Токмаков

Заместитель директора по научной работе

С.Н.Дунаевский

Нач. научно-исслед.отд. пром.безопасности
и физико-механ. исследований арматуры
объектов, поднадзорных Ростехнадзору и МР России

П.Г. Генкин

Исполнитель:

Инженер технического отдела

Е.А.Смирнова

СОГЛАСОВАНО

Председатель ТК 259

М.И.Власов

т.е. $P_1(t)$ определяется вероятностью неразрушения наиболее слабого узла или детали арматуры в течение времени t . Наиболее слабый элемент определяется по арматуре-прототипу или по прочностному расчету (имеющий наименьший запас прочности по критерию прочности или по критерию текучести), с учетом динамики и величины нагрузок, возникающих на элементах рассматриваемой конструкции или прототипа.

Величина $P_{1i}(t)$ определяется по формуле

$$P_{1i} = F \left(\frac{\varphi_i - 1}{\sqrt{\kappa_{ri}^2 \cdot \varphi_i^2 + \kappa_{si}^2}} \right), \quad (20)$$

где: $F(\dots)$ – функция нормального распределения, определяемая по приложению Ж, параметр функционирования в таблицах приложения Ж обозначен знаком «X»;

φ_i – коэффициент запаса прочности, определяемый по формуле

$$\varphi_i = \frac{M_{ri}}{M_{si}}, \quad (21)$$

где: M_{ri} и M_{si} – ожидаемые средние значения показателей прочности R и нагрузки S ;

κ_{ri} , κ_{si} – коэффициенты вариации M_{ri} и M_{si} соответственно.

Для расчета величин P_{1i} заполняется таблица Д.1 приложения Д.

6.3.3.3 Графы таблицы Д.1 приложения Д заполняются следующим образом:

- графы для значений напряжений заполняются по результатам прочностного расчета узлов и деталей арматуры;

- значения коэффициента вариации прочности κ_{ri} , определяются по таблице приложения Е, исходя из материала детали;

- значения коэффициента вариации нагрузки κ_{si} , определяются по таблице приложения Е, исходя из вида нагрузки. Если нет данных о его величине, то значение κ_{si} выбираются из интервала $[0,2 - 0,3]$;

- значения функции нормального распределения $F(x)$ определяют по таблице приложения Ж в зависимости от «X».

(Измененная редакция – изм. № 1)

6.3.3.4 Расчет вероятности $P_2(t)$.

Вероятность невыхода параметров функционирования за допустимые границы в течение периода t определяется по формулам:

$$а) \quad P_2(t) = \prod_{j=1}^n P_{2j}(t), \quad (22)$$

где: $P_{2j}(t)$ – вероятность невыхода значений j -го параметра функционирования за допустимые пределы в течение периода t ;

i (от 1 до n) – параметры функционирования.

$$б) \quad P_2(t) = \min_j P_{2j}(t), \quad (23)$$

т.е. $P_2(t)$ равна наименьшему значению из $P_{2j}(t)$ – вероятностей невыхода за допустимые пределы по всем n параметрам функционирования.

Величина $P_{2i}(t)$ определяется следующим образом:

- если параметр функционирования ограничен сверху

$$P_{2j}(t) = F \left(-\frac{1}{\kappa_{yi}} + \frac{y_e}{\kappa_{yi} \cdot y_i} \right), \quad (24)$$

- если параметр функционирования ограничен снизу

$$P_{2j}(t) = F \left(-\frac{y_n}{\kappa_{yi} \cdot y_i} + \frac{1}{\kappa_{yi}} \right) - 1, \quad (25)$$

- если параметр функционирования имеет двухстороннее ограничение

Т а б л и ц а И.3 – Таблица для расчета вероятности неразрушения деталей клапана

Наименование детали и напряжения	Материал детали	Расчетное напряжение M_{Si} (кгс/см ²)	Допускаемое напряжение M_{Ri} (кгс/см ²)	Коэффициент запаса $\varphi_i = \frac{M_{Ri}}{M_{Si}}$	Коэффициент вариации прочности K_{Ri} и нагрузки K_{Si} (по прил.Д)	Вероятность безотказной работы $P_{ii} = F\left(\frac{\varphi_i - 1}{\sqrt{k_{Ri}^2 \cdot \varphi_i^2 + k_{Si}^2}}\right)$
ФЛАНЕЦ Осевые напряжения Радиальные напряжения Кольцевые напряжения	Сталь I2X18H9T	153 111 89	332 173 173	2,17 1,56 1,94	$\frac{0,12}{0,20}$	$F(3,56)=0,9998$; $F(2,04)=0,9793$; $F(3,06)=0,9988$;
КОРПУС Приведенное напряжение на внутренней поверхности	Сталь I2X18H9T	416	1333	3,20	$\frac{0,12}{0,20}$	$F(5,08)=0,9999$;
КРЬШКА Напряжение в средней части крышки	Сталь I2X18H9T	1213	1730	1,41	$\frac{0,12}{0,20}$	$F(1,57)=0,94179$
ЗАХЛОПКА Максимальное напряжение в центре захлопки	Сталь I2X18H9T	1224	1730	1,41	$\frac{0,12}{0,20}$	$F(1,57)=0,94179$

Измененная редакция – изм. № 1

Т а б л и ц а И.4 – Таблица для расчета вероятности невыхода значений параметров работоспособности клапана за допустимые границы

Параметр функционирования	Среднее значение параметра функционирования y_i	Ограничения параметра функционирования (y^a, y^b)	Коэффициент вариации параметра функционирования k_{yi} (по прил. Д)	$X_i = \frac{y^a - y_i}{k_{yi} \cdot y_i}$	Вероятность безотказной работы $P_{2i} = F(X_i)$
Герметичность затвора	40 см ³ /мин	$y^a=120$ см ³ /мин по ГОСТ 9544	$K_{y1}=0,27$	$X_1 = \frac{120 - 40}{0,27 \cdot 40} = 7,4$	$F(7,4) = 0,99999999$
Давление открытия клапана	46 кгс/см ² по силовому расчету	$y^a=180$ кгс/см ² по ОСТ 26-07-2081-2002	$K_{y2}=0,15$	$X_2=19,42$	$F(19,42) = 0,99999999$
Коэффициент гидравлического сопротивления	1,3	$y^a = 2,7$	$K_{y3}=0,25$	$X_3=4,3$	$F(4,3) = 0,9999$