РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

АРМАТУРА ТРУБОПРОВОДНАЯ. РД 24.207.10 .-90
МЕТОДИКА РАСЧЕТА
КОЭФФИЦИЕНТОВ СОПРОТИВЛЕНИЯ

Настоящий руководящий документ (РД) устанавливает методику расчета коэффициентов сопротивления запорных клапанов, имеющих кованые или штампованные корпуса диаметром от 6 до 200 мм, работающих на различных однофазных ньютоновских жидкостях при отсутствии кавитации и газообразных средах, протекание которых происходит в области квадратичного сопротивления. Руководящий документ не распространяется на запорную арматуру с литыми корпусами.

gost.e-ecolog.ru

I. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРОТОЧНЫХ ЧАСТЕЙ ЗАПОРНЫХ КЛАПАНОВ

Проточные части запорных клапанов классифицируются как местные сопротивления исходя из:

- типа проточной части корпуса,
- типа золотника,
- направления подачи среды.

По типу проточной части корпуса запорные клапаны делятся на:

- угловые,
- со смещенными осями патрубков,
- с наклонными осями патрубков,
- проходные с одним наклонным патрубком,
- прямоточные.

Золотники по типу уплотнения делятся на:

- плоские
- конусные
- плоские с направляющими перьями
- конусные с направляющими перьями.

Направление подачи среды осуществляется под и на золотник.

2. МЕТОДИКА РАСЧЕТА КОЭФФИЦИЕНТА СОПРОТИВЛЕНИЯ И ПАРАМЕТРОВ ПРОТОЧНОЙ ЧАСТИ

Зависимость коэффициента сопротивления от геометрических размеров (параметров) проточной части (в общем случае) описывается полиномом $2^{ой}$ степени от "n" геометрических параметров

$$\zeta = a_0 + \sum_{i=1}^{n} a_i x_i + \sum_{i=1}^{n} \sum_{i=1}^{n} a_{ij} x_i x_j \ldots \quad (I)$$

где $a_0, \ldots, a_{nn}$ - коэффициенты полинома, полученные экспериментальным путем;

$x_i, \ldots, x_n$ - значения относительных геометрических параметров.

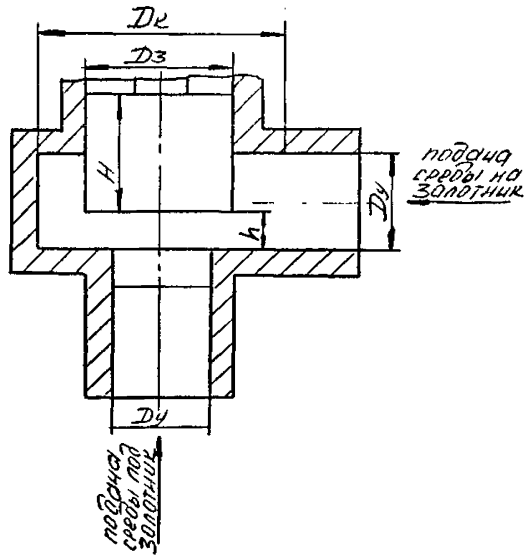
Расчет коэффициента сопротивления сводится к тому, что в (I) подставляются значения геометрических параметров, в результате чего получают численные значения коэффициента сопротивления (прямая задача).

Расчет неизвестного геометрического параметра осуществляется путем подстановки в (I) заданных значений коэффициента сопротивления и известных геометрических параметров (обратная задача).

Для решения прямой и обратной задачи для каждого типа проточной части приводятся чертеж, ограничения на геометрические параметры, формулы для определения коэффициента сопротивления и относительные погрешности расчета. Условные обозначения приведены в приложении I.

2.I. Угловая проточная часть с плоским золотником

Для запорных клапанов, имеющих данную проточную часть (черт.I) коэффициент сопротивления и геометрические параметры рассчитываются по формулам, приведенным в табл.2 с учетом ограничений согласно табл.I



Черт.I

Таблица I

Ограничения на геометрические параметры

$\frac{D_к}{D_у}$	$\frac{D_з}{D_у}$	$\frac{h}{D_у}$	$\frac{D_с}{D_у}$	$\frac{D_з}{D_к}$	$\frac{H}{D_у}$
I,5÷2,I5	I,05÷I,5	0,2÷0,6	I,0	$\angle$ 0,9	$\succ$ I,0

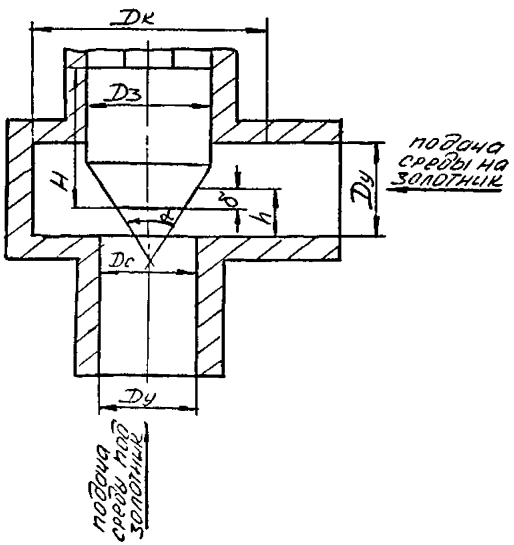
Таблица 2

Расчетные формулы

$\frac{h}{D_y}$	Подача среды	
	под золотник	на золотник
0,2÷0,3	$\zeta = 7{,}744 - 3{,}845\frac{D_к}{D_y} + 23{,}369\frac{D_з}{D_y} - 100{,}166\frac{h}{D_y} + 7{,}839\left(\frac{D_к}{D_y}\right)^2 - 22{,}503\frac{D_к}{D_y}\frac{D_з}{D_y} - 2{,}121\frac{D_к}{D_y}\frac{h}{D_y} + 9{,}367\left(\frac{D_з}{D_y}\right)^2 + 6{,}146\frac{D_з}{D_y}\frac{h}{D_y} + 149{,}21\left(\frac{h}{D_y}\right)^2$ $\Delta_{отн.} = 13{,}8\,\%$	$\zeta = 12{,}85 - 29{,}851\frac{D_к}{D_y} + 31{,}135\frac{D_з}{D_y} + 15{,}781\frac{h}{D_y} + 17{,}115\left(\frac{D_к}{D_y}\right)^2 - 33{,}514\frac{D_к}{D_y}\frac{D_з}{D_y} + 4{,}524\frac{D_к}{D_y}\frac{h}{D_y} + 13{,}425\left(\frac{D_з}{D_y}\right)^2 + 17{,}188\frac{D_з}{D_y}\frac{h}{D_y} - 114{,}425\left(\frac{h}{D_y}\right)^2$ $\Delta_{отн.} = 16{,}4\,\%$
0,3÷0,6	$\zeta = 3{,}819 - 1{,}492\left(\frac{D_к}{D_y}\right) + 8{,}326\frac{D_з}{D_y} - 20{,}106\frac{h}{D_y} + 0{,}81\left(\frac{D_к}{D_y}\right)^2 - 4{,}53\frac{D_к}{D_y}\frac{D_з}{D_y} + 8{,}461\frac{D_к}{D_y}\frac{h}{D_y} + 3{,}369\left(\frac{D_з}{D_y}\right)^2 - 14{,}211\frac{D_з}{D_y}\frac{h}{D_y} + 17{,}155\left(\frac{h}{D_y}\right)^2$ $\Delta_{отн.} = 9{,}4\,\%$	$\zeta = 11{,}886 - 12{,}769\frac{D_к}{D_y} + 12{,}126\frac{D_з}{D_y} - 18{,}231\frac{h}{D_y} + 4{,}572\left(\frac{D_к}{D_y}\right)^2 - 7{,}824\frac{D_к}{D_y}\frac{D_з}{D_y} + 7{,}866\frac{D_к}{D_y}\frac{h}{D_y} + 2{,}01\left(\frac{D_з}{D_y}\right)^2 - 1{,}764\frac{D_з}{D_y}\frac{h}{D_y} + 2{,}152\left(\frac{h}{D_y}\right)^2$ $\Delta_{отн.} = 10{,}3\,\%$

2.2. Угловая проточная часть с конусным золотником

Для запорных клапанов, имеющих данную проточную часть (черт.2) коэффициент сопротивления и геометрические параметры рассчитываются по формулам, приведенным в табл.4, с учетом ограничений согласно табл.3.



Черт.2

Таблица 3

Ограничения на геометрические параметры

$\frac{D_к}{D_у}$	$\frac{D_з}{D_у}$	$\frac{h}{D_у}$	$\frac{\delta}{D_у}$	$\frac{D_с}{D_у}$	$\frac{D_з}{D_у}$	$\frac{H}{D_у}$	α
1,5÷2,15	1,05÷1,5	0,2÷0,6	0,025÷0,2	1,0	0,9	1,0	60°

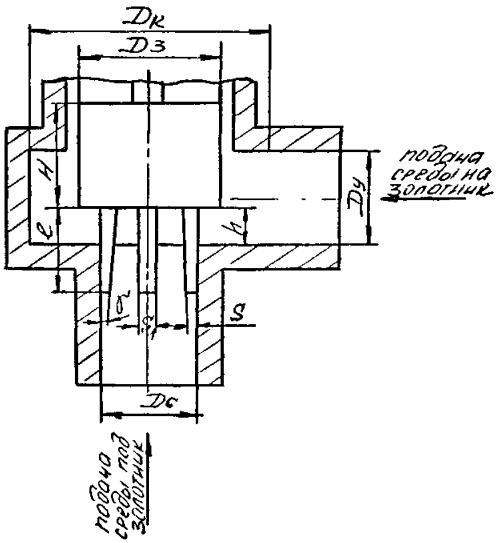
Таблица 4

Расчетные формулы

$\frac{h}{Dy}$	Подача среды	
	под золотник	на золотник
0,2÷0,3	$\zeta = 70{,}083 - 32{,}033\frac{D_к}{Dy} - 12{,}054\frac{D_з}{Dy} - 177{,}206\frac{h}{Dy} + 29{,}62\frac{\delta}{Dy} + 12{,}548\left(\frac{D_к}{Dy}\right)^2 - 15{,}86\frac{D_к}{Dy}\cdot\frac{D_з}{Dy} + 36{,}102\frac{D_к}{Dy}\cdot\frac{h}{Dy} - 4{,}164\frac{D_к}{Dy}\cdot\frac{\delta}{Dy} + 178{,}105\left(\frac{D_з}{Dy}\right)^2 - 12{,}663\frac{D_з}{Dy}\cdot\frac{h}{Dy} + 20{,}102\frac{D_з}{Dy}\cdot\frac{\delta}{Dy} + 225{,}847\left(\frac{h}{Dy}\right)^2 - 296{,}309\frac{h}{Dy}\cdot\frac{\delta}{Dy} + 43{,}453\left(\frac{\delta}{Dy}\right)^2.$ $\Delta_{отн.} = 3{,}8\,\%$	$\zeta = 31{,}452 - 32{,}229\frac{D_к}{Dy} + 22{,}204\frac{D_з}{Dy} - 80{,}368\frac{h}{Dy} + 50{,}45\frac{\delta}{Dy} + 10{,}645\left(\frac{D_к}{Dy}\right)^2 - 14{,}428\frac{D_к}{Dy}\cdot\frac{D_з}{Dy} + 30{,}172\frac{D_к}{Dy}\cdot\frac{h}{Dy} - 0{,}198\frac{D_к}{Dy}\cdot\frac{\delta}{Dy} + 13{,}95\left(\frac{D_з}{Dy}\right)^2 - 94{,}823\frac{D_з}{Dy}\cdot\frac{h}{Dy} + 8{,}106\frac{D_з}{Dy}\cdot\frac{\delta}{Dy} + 245{,}632\left(\frac{h}{Dy}\right)^2 - 245{,}233\frac{h}{Dy}\cdot\frac{\delta}{Dy} + 115{,}184\left(\frac{\delta}{Dy}\right)^2.$ $\Delta_{отн.} = 7{,}47\,\%$
0,3÷0,6	$\zeta = 28{,}326 - 6{,}473\frac{D_к}{Dy} - 11{,}248\frac{D_з}{Dy} - 54{,}834\frac{h}{Dy} + 24{,}983\frac{\delta}{Dy} + 2{,}038\left(\frac{D_к}{Dy}\right)^2 - 3{,}054\frac{D_к}{Dy}\cdot\frac{D_з}{Dy} + 6{,}216\frac{D_к}{Dy}\cdot\frac{h}{Dy} - 4{,}483\frac{D_к}{Dy}\cdot\frac{\delta}{Dy} + 6{,}792\left(\frac{D_з}{Dy}\right)^2 - 0{,}355\frac{D_з}{Dy}\cdot\frac{h}{Dy} + 4{,}744\frac{D_з}{Dy}\cdot\frac{\delta}{Dy} + 43{,}546\left(\frac{h}{Dy}\right)^2 - 45{,}748\frac{h}{Dy}\cdot\frac{\delta}{Dy} + 10{,}092\left(\frac{\delta}{Dy}\right)^2.$ $\Delta_{отн.} = 1{,}3\,\%$	$\zeta = 16{,}000 + 24{,}553\frac{D_к}{Dy} - 24{,}431\frac{D_з}{Dy} - 70{,}396\frac{h}{Dy} + 12{,}206\frac{\delta}{Dy} - 4{,}591\left(\frac{D_к}{Dy}\right)^2 - 12{,}132\frac{D_к}{Dy}\cdot\frac{D_з}{Dy} + 5{,}108\frac{D_к}{Dy}\cdot\frac{h}{Dy} + 15{,}269\frac{D_к}{Dy}\cdot\frac{\delta}{Dy} + 21{,}458\left(\frac{D_з}{Dy}\right)^2 + 1{,}410\frac{D_з}{Dy}\cdot\frac{h}{Dy} - 25{,}165\frac{D_з}{Dy}\cdot\frac{\delta}{Dy} + 58{,}503\left(\frac{h}{Dy}\right)^2 + 1{,}714\frac{h}{Dy}\cdot\frac{\delta}{Dy} - 25{,}514\left(\frac{\delta}{Dy}\right)^2.$ $\Delta_{отн.} = 10{,}0\,\%$

2.3. Угловая проточная часть с плоским золотником и направляющими перьями

Для запорных клапанов, имеющих данную проточную часть (черт.3) коэффициент сопротивления и геометрические параметры рассчитываются по формулам, приведенным в табл.6, с учетом ограничений согласно табл.5.



Чорт.3

Таблица 5

Ограничения на геометрические параметры

$\frac{D_к}{D_у}$	$\frac{D_з}{D_у}$	$\frac{h}{D_у}$	$\frac{l}{D_у}$	$\frac{D_с}{D_у}$	$\frac{D_з}{D_у}$	$\frac{H}{D_у}$	$\frac{S}{D_у}$	$\frac{S_1}{D_у}$	γ
I,5÷2,I5	I,05÷I,5	0,2÷0,6	0,6÷I,0	I,0	$\leq$0,9	$\geq$I,0	$\leq$0,I5	$\leq$0,I5	I5°

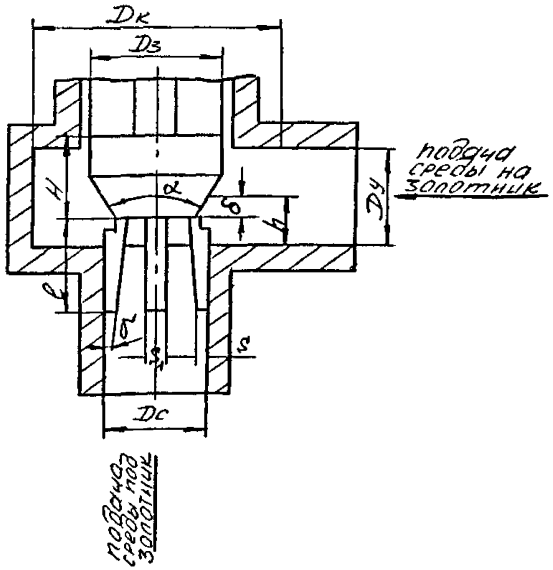
Таблица 6

Расчетные формулы

$\frac{h}{D_y}$	Подача среды	
	под золотник	на золотник
0,2÷0,3	$\zeta = 135,844 - 124,742\frac{D_к}{D_y} - 9,134\frac{D_з}{D_y} + 31,088\frac{h}{D_y} + 0,932\frac{\ell}{D_y} + 33,006\left(\frac{D_к}{D_y}\right)^2 - 14,283\frac{D_к}{D_y}\cdot\frac{D_з}{D_y} + 50,575\cdot\frac{D_к}{D_y}\cdot\frac{h}{D_y} - 2,64\frac{D_к}{D_y}\cdot\frac{\ell}{D_y} + 12,905\left(\frac{D_з}{D_y}\right)^2 + 2,379\frac{D_з}{D_y}\cdot\frac{h}{D_y} + 3,05\frac{D_з}{D_y}\cdot\frac{\ell}{D_y} - 243,343\left(\frac{h}{D_y}\right)^2 - 17,142\frac{h}{D_y}\cdot\frac{\ell}{D_y} + 2,234\left(\frac{\ell}{D_y}\right)^2.$ $\Delta_{отн.} = 4,6\,\%$	$\zeta = 84,453 - 32,984\frac{D_к}{D_y} + 13,514\frac{D_з}{D_y} - 297,966\frac{h}{D_y} - 26,366\frac{\ell}{D_y} + 17,944\left(\frac{D_к}{D_y}\right)^2 - 30,169\frac{D_к}{D_y}\cdot\frac{D_з}{D_y} + 102,840\cdot\frac{D_к}{D_y}\cdot\frac{h}{D_y} + 10,408\frac{D_к}{D_y}\cdot\frac{\ell}{D_y} + 241,181\left(\frac{D_з}{D_y}\right)^2 - 42,515\frac{D_з}{D_y}\cdot\frac{h}{D_y} - 4,592\frac{D_з}{D_y}\cdot\frac{\ell}{D_y} + 204,424\left(\frac{h}{D_y}\right)^2 + 28,396\frac{h}{D_y}\cdot\frac{\ell}{D_y} + 5,171\left(\frac{\ell}{D_y}\right)^2.$ $\Delta_{отн.} = 4,4\,\%$
0,3÷0,6	$\zeta = 66,170 - 84,139\frac{D_к}{D_y} + 30,839\frac{D_з}{D_y} - 14,096\frac{h}{D_y} + 10,25\frac{\ell}{D_y} + 24,219\left(\frac{D_к}{D_y}\right)^2 - 9,643\frac{D_к}{D_y}\cdot\frac{D_з}{D_y} - 0,185\frac{D_к}{D_y}\cdot\frac{h}{D_y} - 0,188\frac{D_к}{D_y}\cdot\frac{\ell}{D_y} - 2,556\left(\frac{D_з}{D_y}\right)^2 - 2,984\frac{D_з}{D_y}\cdot\frac{h}{D_y} - 0,254\frac{D_з}{D_y}\cdot\frac{\ell}{D_y} + 8,009\left(\frac{h}{D_y}\right)^2 - 4,523\frac{h}{D_y}\cdot\frac{\ell}{D_y} - 4,545\left(\frac{\ell}{D_y}\right)^2.$ $\Delta_{отн.} = 4,5\,\%$	$\zeta = 89,394 - 40,906\frac{D_к}{D_y} + 1,905\frac{D_з}{D_y} - 52,14\frac{h}{D_y} - 4,321\frac{\ell}{D_y} + 18,454\left(\frac{D_к}{D_y}\right)^2 - 15,174\frac{D_к}{D_y}\cdot\frac{D_з}{D_y} + 28,416\frac{D_к}{D_y}\cdot\frac{h}{D_y} + 1,319\frac{D_к}{D_y}\cdot\frac{\ell}{D_y} + 13,381\left(\frac{D_з}{D_y}\right)^2 - 13,528\frac{D_з}{D_y}\cdot\frac{h}{D_y} - 1,014\frac{D_з}{D_y}\cdot\frac{\ell}{D_y} + 17,628\left(\frac{h}{D_y}\right)^2 + 1,502\frac{h}{D_y}\cdot\frac{\ell}{D_y} + 3,243\left(\frac{\ell}{D_y}\right)^2.$ $\Delta_{отн} = 8,25\,\%$

2.4. Угловая проточная часть с конусным золотником и направляющими перьями

Для запорных клапанов, имеющих данную проточную часть (черт.4) коэффициент сопротивления и геометрические параметры рассчитываются по формулам, приведенным в табл.8, с учетом ограничений согласно табл.7.



Черт.4

Таблица 7

Ограничения на геометрические параметры

$\frac{D_к}{D_у}$	$\frac{D_з}{D_у}$	$\frac{h}{D_у}$	$\frac{\delta}{D_у}$	$\frac{\ell}{D_у}$	$\frac{D_с}{D_у}$	$\frac{D_з}{D_у}$	$\frac{H}{D_у}$	$\frac{S}{D_у}$	$\frac{S_1}{D_у}$	α	γ
I,5÷2,I5	I,05÷I,5	0,2÷0,6	0,025÷0,I	0,6–I,0	I,0	<0,9	>I,0	0,15	0,115	60°	45°

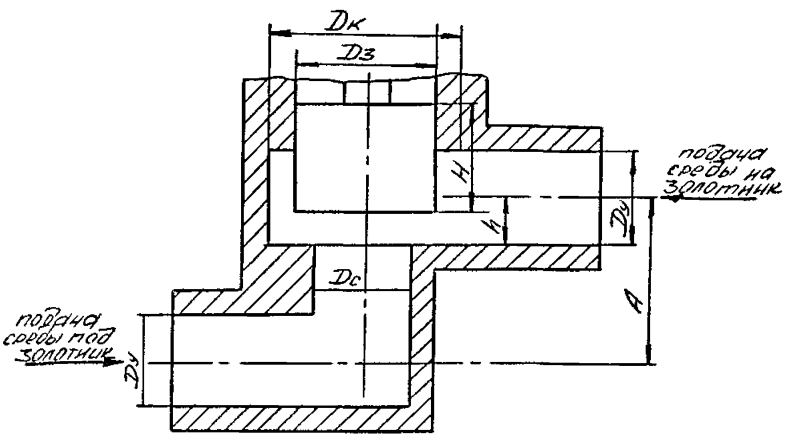
Таблица 8

Расчетные формулы

$\frac{h}{D_y}$	Подача среды	
	под золотник	на золотник
0,2÷0,3	$\zeta = 50,69 + 18,333\frac{D_к}{D_y} + 83,509\frac{D_з}{D_y} - 134,763\frac{h}{D_y} + 167,929\frac{\delta}{D_y} - 15,143\frac{\ell}{D_y} - 1,953\left(\frac{D_к}{D_y}\right)^2 - 9,175\frac{D_к}{D_y}\frac{D_з}{D_y} + 26,354\frac{D_к}{D_y}\frac{h}{D_y} - 26,804\frac{D_к}{D_y}\frac{\delta}{D_y} - 4,353\frac{D_к}{D_y}\frac{\ell}{D_y} - 22,439\left(\frac{D_з}{D_y}\right)^2 - 17,142\frac{D_з}{D_y}\frac{h}{D_y} - 10,518\frac{D_з}{D_y}\frac{\delta}{D_y} + 6,139\frac{D_з}{D_y}\frac{\ell}{D_y} + 206,203\left(\frac{h}{D_y}\right)^2 - 590,136\frac{h}{D_y}\frac{\delta}{D_y} - 0,434\frac{\delta}{D_y}\frac{\ell}{D_y} + 410,145\left(\frac{\delta}{D_y}\right)^2 + 0,58\frac{\ell}{D_y}\frac{\delta}{D_y} + 9,384\left(\frac{\ell}{D_y}\right)^2.$ $\Delta_{отн} = 4,5\ \%$	$\zeta = 103,417 + 42,456\frac{D_к}{D_y} + 69,225\frac{D_з}{D_y} - 76,03\frac{h}{D_y} - 146,29\frac{\delta}{D_y} + 12,948\frac{\ell}{D_y} - 18,396\left(\frac{D_к}{D_y}\right)^2 - 0,025\frac{D_к}{D_y}\frac{D_з}{D_y} + 44,444\frac{D_к}{D_y}\frac{h}{D_y} + 90,629\frac{D_к}{D_y}\frac{\delta}{D_y} - 8,004\frac{D_к}{D_y}\frac{\ell}{D_y} - 13,855\left(\frac{D_з}{D_y}\right)^2 - 45,804\frac{D_з}{D_y}\frac{h}{D_y} + 93,247\frac{D_з}{D_y}\frac{\delta}{D_y} + 19,6\frac{D_з}{D_y}\frac{\ell}{D_y} + 203,549\left(\frac{h}{D_y}\right)^2 - 335,889\frac{h}{D_y}\frac{\delta}{D_y} + 2,62\frac{h}{D_y}\frac{\ell}{D_y} + 358,881\left(\frac{\delta}{D_y}\right)^2 + 31,708\frac{\delta}{D_y}\frac{\ell}{D_y} + 19,32\left(\frac{\ell}{D_y}\right)^2.$ $\Delta_{отн.} = 3,3\ \%$
0,3÷0,6	$\zeta = 34,343 - 28,948\frac{D_к}{D_y} - 1,669\frac{D_з}{D_y} - 25,998\frac{h}{D_y} + 8,907\frac{\ell}{D_y} + 11,54\frac{\ell}{D_y} + 16,922\left(\frac{D_к}{D_y}\right)^2 + 2,296\frac{D_к}{D_y}\frac{D_з}{D_y} - 0,447\frac{D_к}{D_y}\frac{h}{D_y} + 8,19\frac{D_к}{D_y}\frac{\delta}{D_y} - 2,205\frac{D_к}{D_y}\frac{\ell}{D_y} - 13,13\left(\frac{D_з}{D_y}\right)^2 + 4,445\frac{D_з}{D_y}\frac{h}{D_y} - 2,592\frac{D_з}{D_y}\frac{\delta}{D_y} + 0,311\frac{D_з}{D_y}\frac{\ell}{D_y} + 21,265\left(\frac{h}{D_y}\right)^2 - 60,323\frac{h}{D_y}\frac{\delta}{D_y} + 0,081\frac{h}{D_y}\frac{\ell}{D_y} + 142,253\left(\frac{\delta}{D_y}\right)^2 - 5,854\frac{\delta}{D_y}\frac{\ell}{D_y} - 4,555\left(\frac{\ell}{D_y}\right)^2$ $\Delta_{отн} = 2,3\ \%$	$\zeta = 92,324 - 94,401\frac{D_к}{D_y} - 10,633\frac{D_з}{D_y} - 42,283\frac{h}{D_y} + 50,499\frac{\delta}{D_y} + 2,482\frac{\ell}{D_y} + 18,304\left(\frac{D_к}{D_y}\right)^2 - 1,4\frac{D_к}{D_y}\frac{D_з}{D_y} + 10,934\frac{D_к}{D_y}\frac{h}{D_y} + 33,092\frac{D_к}{D_y}\frac{\delta}{D_y} - 4,504\frac{D_к}{D_y}\frac{\ell}{D_y} + 9,761\left(\frac{D_з}{D_y}\right)^2 - 10,545\frac{D_з}{D_y}\frac{h}{D_y} + 6,459\frac{D_з}{D_y}\frac{\delta}{D_y} - 4,154\frac{D_з}{D_y}\frac{\ell}{D_y} + 39,15\left(\frac{h}{D_y}\right)^2 - 49,326\frac{h}{D_y}\frac{\delta}{D_y} - 4,178\frac{h}{D_y}\frac{\ell}{D_y} - 139,83\left(\frac{\delta}{D_y}\right)^2 - 1,948\frac{\delta}{D_y}\frac{\ell}{D_y} + 9,161\left(\frac{\ell}{D_y}\right)^2.$ $\Delta_{отн.} = 2,3\ \%$

2.5. Проточная часть со смещенными осями патрубков и плоским золотником

Для запорных клапанов, имеющих данную проточную часть (черт.5) коэффициент сопротивления и геометрические параметры рассчитываются по формулам, приведенным в табл.I0, с учетом ограничений согласно табл.9



Черт.5

Таблица 9

Ограничение на геометрические параметры

$\frac{D_к}{D_у}$	$\frac{D_з}{D_у}$	$\frac{h}{D_у}$	$\frac{A}{D_у}$	$\frac{D_с}{D_у}$	$\frac{D_з}{D_к}$	$\frac{H}{D_у}$
I,5÷2,I5	I,05÷I,5	0,2÷0,6	I,8÷4,0	I,0	$\leq$0,9	$\geq$I,0

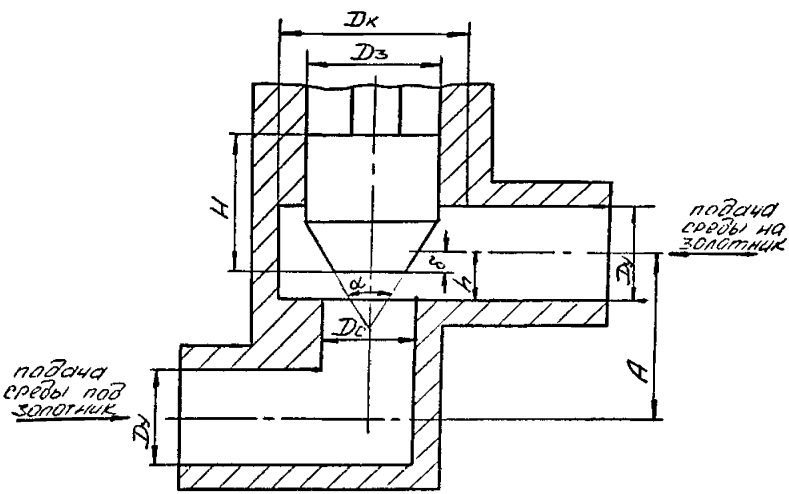
Таблица 10

Расчетные формулы

$\frac{h}{D_y}$	Подача среды	
	под золотник	на золотник
0,2÷0,3	$\zeta = 35{,}035 - 16{,}355\frac{D_к}{D_y} + 22{,}132\frac{D_з}{D_y} - 209{,}443\frac{h}{D_y} + 3{,}099\frac{A}{D_y} + 2{,}534\left(\frac{D_к}{D_y}\right)^2 - 8{,}618\frac{D_к}{D_y}\frac{D_з}{D_y} + 52{,}261\frac{D_к}{D_y}\frac{h}{D_y} - 0{,}056\frac{D_к}{D_y}\frac{A}{D_y} - 5{,}552\left(\frac{D_з}{D_y}\right)^2 + 36{,}513\frac{D_з}{D_y}\frac{h}{D_y} + 0{,}545\frac{D_з}{D_y}\frac{A}{D_y} + 125{,}078\left(\frac{h}{D_y}\right)^2 - 1{,}243\frac{h}{D_y}\frac{A}{D_y} - 0{,}247\left(\frac{A}{D_y}\right)^2.$ $\Delta_{отн} = 1.0\%$	$\zeta = 35{,}035 - 16{,}355\frac{D_к}{D_y} + 22{,}132\frac{D_з}{D_y} - 209{,}443\frac{h}{D_y} + 3{,}099\frac{A}{D_y} + 2{,}534\left(\frac{D_к}{D_y}\right)^2 - 8{,}618\frac{D_к}{D_y}\frac{D_з}{D_y} + 52{,}261\frac{D_к}{D_y}\frac{h}{D_y} - 0{,}056\frac{D_к}{D_y}\frac{A}{D_y} - 5{,}552\left(\frac{D_з}{D_y}\right)^2 + 36{,}513\frac{D_з}{D_y}\frac{h}{D_y} + 0{,}545\frac{D_з}{D_y}\frac{A}{D_y} + 125{,}078\left(\frac{h}{D_y}\right)^2 - 1{,}243\frac{h}{D_y}\frac{A}{D_y} - 0{,}247\left(\frac{A}{D_y}\right)^2.$ $\Delta_{отн.} = 1.0\%$
0,3÷0,6	$\zeta = 25{,}804 - 12{,}075\frac{D_к}{D_y} + 0{,}394\frac{D_з}{D_y} - 38{,}668\frac{h}{D_y} - 0{,}504\frac{A}{D_y} + 2{,}093\left(\frac{D_к}{D_y}\right)^2 - 2{,}613\frac{D_к}{D_y}\frac{D_з}{D_y} + 14{,}28\frac{D_к}{D_y}\frac{h}{D_y} - 0{,}142\frac{D_к}{D_y}\frac{A}{D_y} + 3{,}724\left(\frac{D_з}{D_y}\right)^2 - 6{,}095\frac{D_з}{D_y}\frac{h}{D_y} + 0{,}038\frac{D_з}{D_y}\frac{A}{D_y} + 19{,}511\left(\frac{h}{D_y}\right)^2 - 1{,}501\frac{h}{D_y}\frac{A}{D_y} + 0{,}254\left(\frac{A}{D_y}\right)^2.$ $\Delta_{отн.} = 1.0\%$	$\zeta = 32{,}756 - 10{,}899\frac{D_к}{D_y} + 5{,}116\frac{D_з}{D_y} - 59{,}242\frac{h}{D_y} - 3{,}234\frac{A}{D_y} + 1{,}944\left(\frac{D_к}{D_y}\right)^2 - 4{,}84\frac{D_к}{D_y}\frac{D_з}{D_y} + 15{,}761\frac{D_к}{D_y}\frac{h}{D_y} - 0{,}184\frac{D_к}{D_y}\frac{A}{D_y} - 0{,}218\left(\frac{D_з}{D_y}\right)^2 + 9{,}926\frac{D_з}{D_y}\frac{h}{D_y} + 0{,}149\frac{D_з}{D_y}\frac{A}{D_y} + 17{,}176\left(\frac{h}{D_y}\right)^2 - 1{,}814\frac{h}{D_y}\frac{A}{D_y} + 0{,}761\left(\frac{A}{D_y}\right)^2.$ $\Delta_{отн.} = 1.0\%$

2.6. Проточная часть со смещенными осями патрубков и конусным золотником

Для запорных клапанов, имеющих данную проточную часть (черт.6) коэффициент сопротивления и геометрические параметры рассчитываются по формулам, приведенным в табл.I2, с учетом ограничений, согласно табл.II.



Черт.6

Таблица II

Ограничения на геометрические параметры

$\frac{D_к}{D_у}$	$\frac{D_з}{D_у}$	$\frac{h}{D_у}$	$\frac{\delta}{D_у}$	$\frac{A}{D_у}$	$\frac{D_с}{D_у}$	$\frac{D_з}{D_к}$	$\frac{H}{D_у}$	α
I,5÷2,I5	I,05÷I,5	0,2÷0,6	0,025÷0,2	I,8÷4,0	I,0	0,9	I,0	60°

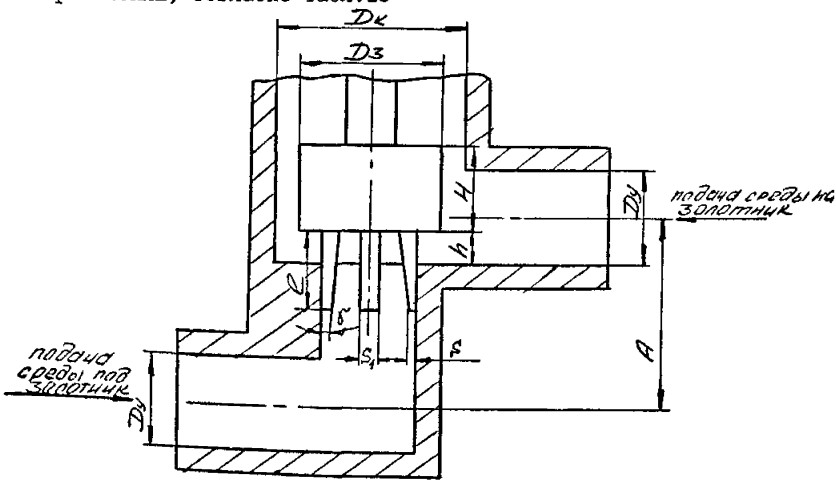
Таблица I2

Расчетные формулы

$\frac{h}{D_y}$	Подача среды	
	под золотник	на золотник
0,2÷0,3	$\zeta = 60{,}109 - 109{,}141\frac{D_к}{D_y} + 46{,}832\frac{D_з}{D_y} + 90{,}852\frac{h}{D_y} + 121{,}055\frac{\delta}{D_y} + 4{,}481\frac{A}{D_y} + 28{,}951\left(\frac{D_к}{D_y}\right)^2 - 7{,}112\frac{D_к}{D_y}\frac{D_з}{D_y} + 40{,}846\frac{D_к}{D_y}\frac{h}{D_y} - 16{,}529\frac{D_к}{D_y}\frac{\delta}{D_y} + 0{,}28\frac{D_к}{D_y}\frac{A}{D_y} - 9{,}165\left(\frac{D_з}{D_y}\right)^2 - 38{,}412\frac{D_з}{D_y}\cdot\frac{h}{D_y} + 35{,}258\frac{D_з}{D_y}\frac{\delta}{D_y} + 0{,}894\frac{D_з}{D_y}\frac{A}{D_y} - 285{,}341\left(\frac{h}{D_y}\right)^2 - 290{,}088\frac{h}{D_y}\cdot\frac{\delta}{D_y} + 0{,}571\frac{h}{D_y}\frac{A}{D_y} - 122{,}134\left(\frac{\delta}{D_y}\right)^2 + 16{,}21\frac{\delta}{D_y}\frac{A}{D_y} - 1{,}033\left(\frac{A}{D_y}\right)^2$. $\Delta_{отн.} = 5{,}4\%$	$\zeta = 56{,}806 - 44{,}717\frac{D_к}{D_y} + 9{,}904\frac{D_з}{D_y} - 118{,}61\frac{h}{D_y} + 99{,}699\frac{\delta}{D_y} + 0{,}693\frac{A}{D_y} + 14{,}396\left(\frac{D_к}{D_y}\right)^2 - 10{,}396\frac{D_к}{D_y}\cdot\frac{D_з}{D_y} + 9{,}054\frac{D_к}{D_y}\cdot\frac{h}{D_y} - 14{,}882\frac{D_к}{D_y}\frac{\delta}{D_y} - 0{,}744\frac{D_к}{D_y}\frac{A}{D_y} + 4{,}636\left(\frac{D_з}{D_y}\right)^2 - 15{,}125\frac{D_з}{D_y}\cdot\frac{h}{D_y} + 38{,}218\frac{D_з}{D_y}\frac{\delta}{D_y} + 0{,}994\frac{D_з}{D_y}\cdot\frac{A}{D_y} + 208{,}663\left(\frac{h}{D_y}\right)^2 - 341{,}486\frac{h}{D_y}\cdot\frac{\delta}{D_y} - 0{,}016\frac{h}{D_y}\frac{A}{D_y} + 45{,}334\left(\frac{\delta}{D_y}\right)^2 - 3{,}094\frac{\delta}{D_y}\frac{A}{D_y} - 0{,}134\left(\frac{A}{D_y}\right)^2$. $\Delta_{отн.} = 2{,}2\%$
0,3÷0,6	$\zeta = 5{,}509 - 13{,}904\frac{D_к}{D_y} + 22\frac{D_з}{D_y} - 21{,}322\frac{h}{D_y} + 12{,}946\frac{\delta}{D_y} + 1{,}696\frac{A}{D_y} + 4{,}152\left(\frac{D_к}{D_y}\right)^2 - 3{,}153\frac{D_к}{D_y}\frac{D_з}{D_y} + 3{,}348\frac{D_к}{D_y}\frac{h}{D_y} + 6{,}949\frac{D_к}{D_y}\frac{\delta}{D_y} + 0{,}055\frac{D_к}{D_y}\frac{A}{D_y} - 2{,}949\left(\frac{D_з}{D_y}\right)^2 - 6{,}61\frac{D_з}{D_y}\cdot\frac{h}{D_y} + 1{,}191\frac{D_з}{D_y}\frac{\delta}{D_y} - 1{,}484\frac{D_з}{D_y}\frac{A}{D_y} + 25{,}156\left(\frac{h}{D_y}\right)^2 - 48{,}133\frac{h}{D_y}\frac{\delta}{D_y} - 0{,}998\frac{h}{D_y}\frac{A}{D_y} - 22{,}663\left(\frac{\delta}{D_y}\right)^2 + 2{,}394\left(\frac{\delta}{D_y}\right)\frac{A}{D_y} + 0{,}069\left(\frac{A}{D_y}\right)^2$. $\Delta_{отн.} = 3{,}6\%$	$\zeta = 33{,}624 - 24{,}914\frac{D_к}{D_y} + 11{,}51\frac{D_з}{D_y} - 34{,}843\frac{h}{D_y} + 34{,}987\frac{\delta}{D_y} - 3{,}601\frac{A}{D_y} + 6{,}803\left(\frac{D_к}{D_y}\right)^2 - 1{,}784\frac{D_к}{D_y}\frac{D_з}{D_y} + 3{,}976\frac{D_к}{D_y}\frac{h}{D_y} - 5{,}934\frac{D_к}{D_y}\frac{\delta}{D_y} + 0{,}393\frac{D_к}{D_y}\frac{A}{D_y} - 1{,}102\left(\frac{D_з}{D_y}\right)^2 - 1{,}394\frac{D_з}{D_y}\frac{h}{D_y} - 1{,}136\frac{D_з}{D_y}\frac{\delta}{D_y} + 0{,}649\frac{D_з}{D_y}\frac{A}{D_y} + 24{,}088\left(\frac{h}{D_y}\right)^2 - 53{,}616\frac{h}{D_y}\frac{\delta}{D_y} - 0{,}459\frac{h}{D_y}\frac{A}{D_y} + 22{,}858\left(\frac{\delta}{D_y}\right)^2 + 1{,}771\frac{\delta}{D_y}\frac{A}{D_y} + 0{,}35\left(\frac{A}{D_y}\right)^2$. $\Delta_{отн.} = 4{,}2\%$

2.7. Проточная часть со смещенными осями патрубков с плоским золотником и направляющими перьями

Для запорных клапанов, имеющих данную проточную часть (черт.7) коэффициент сопротивления и геометрические параметры рассчитываются по формулам, приведенным в табл.I4 с учетом ограничений, согласно табл.I3



Черт.7

Таблица I3

$\frac{D_к}{D_y}$	$\frac{D_3}{D_y}$	$\frac{h}{D_y}$	$\frac{l}{D_y}$	$\frac{A}{D_y}$	$\frac{D_c}{D_y}$
I,825÷2,I5	I,25÷I,65	0,2÷0,6	0,6÷I,0	I,8÷3,0	I,0

$\frac{D_3}{D_y}$	$\frac{H}{D_y}$	$\frac{S}{D_y}$	$\frac{S_1}{D_y}$	δ
0,9	I,0	0,I5	0,I5	I5°

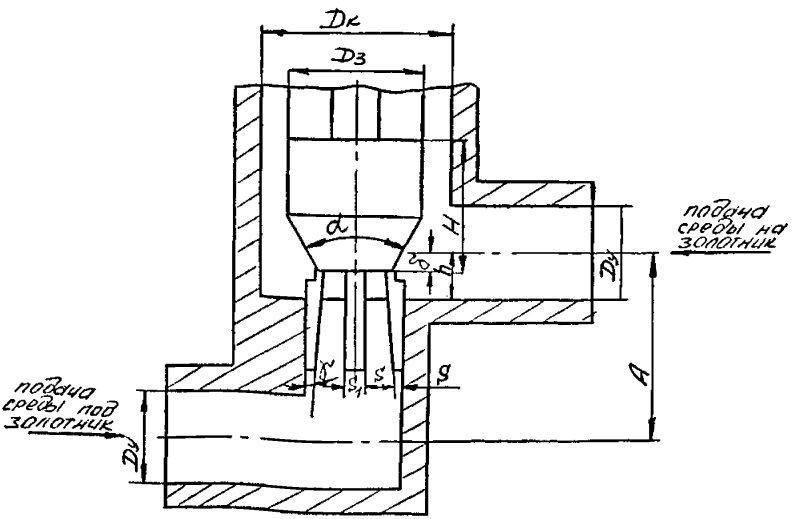
Таблица 14

Расчетные формулы

$\frac{h}{D_y}$	Подача среды	
	под золотник	на золотник
0,2÷0,3	$\zeta = -20{,}352 + 50{,}94\frac{D_к}{D_y} + 12{,}132\frac{D_з}{D_y} - 31{,}543\frac{h}{D_y} - 55{,}051\frac{\ell}{D_y} - 2{,}693\frac{A}{D_y} - 10{,}489\left(\frac{D_к}{D_y}\right)^2 - 23{,}145\frac{D_к}{D_y}\frac{D_з}{D_y} + 59{,}951\frac{D_к}{D_y}\frac{h}{D_y} + 5{,}044\frac{D_к}{D_y}\frac{\ell}{D_y} - 0{,}252\frac{D_к}{D_y}\frac{A}{D_y} + 19{,}249\left(\frac{D_з}{D_y}\right)^2 - 53{,}816\frac{D_з}{D_y}\frac{h}{D_y} - 2{,}455\frac{D_з}{D_y}\frac{\ell}{D_y} + 0{,}19\frac{D_з}{D_y}\frac{A}{D_y} - 68{,}885\left(\frac{h}{D_y}\right)^2 - 1{,}801\frac{h}{D_y}\frac{\ell}{D_y} - 0{,}205\frac{h}{D_y}\frac{A}{D_y} + 22{,}901\left(\frac{\ell}{D_y}\right)^2 + 4{,}625\frac{\ell}{D_y}\frac{A}{D_y} + 0{,}001\left(\frac{A}{D_y}\right)^2.$ $\Delta_{отн.} = 3{,}2\%$	$\zeta = -2{,}315 - 2{,}849\frac{D_к}{D_y} + 46{,}345\frac{D_з}{D_y} - 70{,}743\frac{h}{D_y} + 11{,}66\frac{\ell}{D_y} - 11{,}863\frac{A}{D_y} + 10{,}084\left(\frac{D_к}{D_y}\right)^2 - 32{,}499\frac{D_к}{D_y}\frac{D_з}{D_y} + 40{,}612\frac{D_к}{D_y}\frac{h}{D_y} + 3{,}206\frac{D_к}{D_y}\frac{\ell}{D_y} - 4{,}131\frac{D_к}{D_y}\frac{A}{D_y} + 7{,}475\left(\frac{D_з}{D_y}\right)^2 - 18{,}894\frac{D_з}{D_y}\frac{h}{D_y} - 3{,}904\frac{D_з}{D_y}\frac{\ell}{D_y} + 4{,}282\frac{D_з}{D_y}\frac{A}{D_y} + 56{,}858\left(\frac{h}{D_y}\right)^2 - 18{,}234\frac{h}{D_y}\frac{\ell}{D_y} + 3{,}642\frac{A}{D_y}\frac{h}{D_y} - 0{,}972\left(\frac{\ell}{D_y}\right)^2 + 0{,}688\frac{\ell}{D_y}\frac{A}{D_y} + 2{,}629\left(\frac{A}{D_y}\right)^2$ $\Delta_{отн.} = 6{,}9\%$
0,3÷0,6	$\zeta = -31{,}912 + 40{,}923\frac{D_к}{D_y} + 19{,}817\frac{D_з}{D_y} - 24{,}961\frac{h}{D_y} - 21{,}365\frac{\ell}{D_y} - 1{,}785\frac{A}{D_y} - 4{,}379\left(\frac{D_к}{D_y}\right)^2 - 14{,}682\frac{D_к}{D_y}\frac{D_з}{D_y} + 17{,}913\frac{D_к}{D_y}\frac{h}{D_y} - 0{,}043\frac{D_к}{D_y}\frac{\ell}{D_y} - 0{,}469\frac{D_к}{D_y}\frac{A}{D_y} + 4{,}101\left(\frac{D_з}{D_y}\right)^2 - 16{,}958\frac{D_з}{D_y}\frac{h}{D_y} + 0{,}378\frac{D_з}{D_y}\frac{\ell}{D_y} + 0{,}01\frac{D_з}{D_y}\frac{A}{D_y} + 12{,}746\left(\frac{h}{D_y}\right)^2 + 1{,}234\frac{h}{D_y}\frac{\ell}{D_y} - 1{,}228\frac{h}{D_y}\frac{A}{D_y} + 4{,}424\left(\frac{\ell}{D_y}\right)^2 + 3{,}255\frac{\ell}{D_y}\frac{A}{D_y} + 0{,}142\left(\frac{A}{D_y}\right)^2.$ $\Delta_{отн.} = 2{,}0\%$	$\zeta = 37{,}42 - 18{,}839\frac{D_к}{D_y} + 4{,}221\frac{D_з}{D_y} - 28{,}529\frac{h}{D_y} - 14{,}589\frac{\ell}{D_y} - 5{,}353\frac{A}{D_y} + 8{,}946\left(\frac{D_к}{D_y}\right)^2 - 15{,}795\frac{D_к}{D_y}\frac{D_з}{D_y} + 13{,}661\frac{D_к}{D_y}\frac{h}{D_y} - 0{,}435\frac{D_к}{D_y}\frac{\ell}{D_y} - 1{,}063\frac{D_к}{D_y}\frac{A}{D_y} + 10{,}433\left(\frac{D_з}{D_y}\right)^2 - 10{,}326\frac{D_з}{D_y}\frac{h}{D_y} - 0{,}682\frac{D_з}{D_y}\frac{\ell}{D_y} + 1{,}085\frac{D_з}{D_y}\frac{A}{D_y} + 14{,}418\left(\frac{h}{D_y}\right)^2 - 2{,}818\frac{h}{D_y}\frac{\ell}{D_y} + 0{,}06\frac{h}{D_y}\frac{A}{D_y} + 8{,}714\left(\frac{\ell}{D_y}\right)^2 + 1{,}752\frac{\ell}{D_y}\frac{A}{D_y} + 0{,}883\left(\frac{A}{D_y}\right)^2.$ $\Delta_{отн.} = 4{,}5\%$

2.8. Проточная часть со смещенными осями патрубков и конусным золотником с направляющими перьями

Для запорных клапанов, имеющих данную проточную часть (черт.8) коэффициент сопротивления и геометрические параметры, рассчитываются по формулам, приведенным в табл.I6 с учетом ограничений, согласно табл.I5



Черт.8

Таблица I5

$\frac{D_к}{D_у}$	$\frac{D_з}{D_у}$	$\frac{h}{D_у}$	$\frac{\delta}{D_у}$	$\frac{e}{D_у}$	$\frac{A}{D_у}$
I,825÷2,I5	I,25÷I,65	0,2÷0,6	0,025÷0,I	0,6÷I,0	I,8÷3,0

$\frac{D_г}{D_у}$	$\frac{D_з}{D_у}$	$\frac{H}{D_у}$	$\frac{g}{D_у}$	$\frac{g_1}{D_у}$	α	γ
I,0	0,9	I,0	0,I5	0,I5	60°	I5°

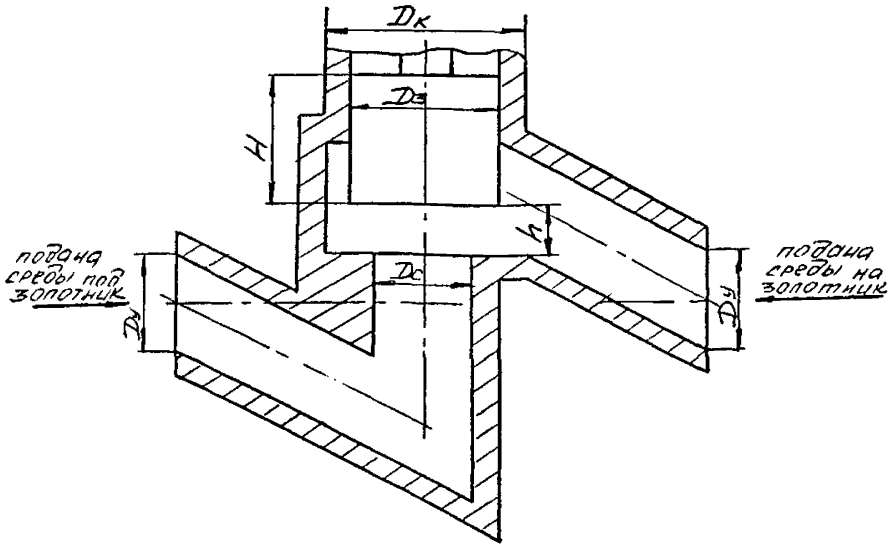
Таблица 16

Расчетные формулы

$\frac{h}{Dy}$	Подача среды	
	под золотник	на золотник
0,2÷0,3	$\zeta = -48,522 + 63,144\frac{Dx}{Dy} + 4,454\frac{D3}{Dy} + 50,013\frac{h}{Dy} - 36,225\frac{e}{Dy} + 28,807\frac{\delta}{Dy} - 6,55\frac{A}{Dy} - 43,06\left(\frac{Dx}{Dy}\right)^2 - 12,643\frac{Dx}{Dy}\frac{D3}{Dy} + 8,958\frac{Dx}{Dy}\frac{h}{Dy} - 6,274\frac{Dx}{Dy}\frac{e}{Dy} - 46,96\frac{Dx}{Dy}\frac{\delta}{Dy} + 0,064\frac{Dx}{Dy}\frac{A}{Dy} + 6,391\left(\frac{D3}{Dy}\right)^2 - 27,88\frac{D3}{Dy}\frac{h}{Dy} - 5,031\frac{D3}{Dy}\frac{e}{Dy} + 94,36\frac{D3}{Dy}\frac{\delta}{Dy} + 3,586\frac{D3}{Dy}\frac{A}{Dy} - 155,28\left(\frac{h}{Dy}\right)^2 + 199,56\frac{h}{Dy}\frac{e}{Dy} - 866,97\frac{h}{Dy}\frac{\delta}{Dy} - 30,97\frac{h}{Dy}\frac{A}{Dy} + 24,595\left(\frac{e}{Dy}\right)^2 - 124,126\frac{e}{Dy}\frac{\delta}{Dy} - 6,596\frac{e}{Dy}\frac{A}{Dy} + 492,755\left(\frac{\delta}{Dy}\right)^2 + 12,152\frac{\delta}{Dy}\frac{A}{Dy} + 3,175\left(\frac{A}{Dy}\right)^2$. $\Delta_{отн.} = 1,0\ \%$	$\zeta = -151,628 + 43,055\frac{Dx}{Dy} + 154,187\frac{D3}{Dy} + 40,926\frac{h}{Dy} + 30,925\frac{e}{Dy} + 114,434\frac{\delta}{Dy} - 13,09\frac{A}{Dy} + 10,906\left(\frac{Dx}{Dy}\right)^2 - 56,782\frac{Dx}{Dy}\frac{D3}{Dy} + 6,62\frac{Dx}{Dy}\frac{h}{Dy} - 22,34\frac{Dx}{Dy}\frac{e}{Dy} - 14,181\frac{Dx}{Dy}\frac{\delta}{Dy} + 3,349\frac{Dx}{Dy}\frac{A}{Dy} - 14,908\left(\frac{D3}{Dy}\right)^2 - 30,365\frac{D3}{Dy}\frac{h}{Dy} - 1,088\frac{D3}{Dy}\frac{e}{Dy} + 101,196\frac{D3}{Dy}\frac{\delta}{Dy} + 3,029\frac{D3}{Dy}\frac{A}{Dy} + 41,782\left(\frac{h}{Dy}\right)^2 + 68,325\frac{h}{Dy}\frac{e}{Dy} - 158,012\frac{h}{Dy}\frac{\delta}{Dy} - 38,769\frac{h}{Dy}\frac{A}{Dy} + 16,624\left(\frac{e}{Dy}\right)^2 - 223,582\frac{e}{Dy}\frac{\delta}{Dy} - 6,634\frac{e}{Dy}\frac{A}{Dy} + 136,019\left(\frac{\delta}{Dy}\right)^2 + 2,238\frac{\delta}{Dy}\frac{A}{Dy} + 4,175\left(\frac{A}{Dy}\right)^2$. $\Delta_{отн.} = 1,0\ \%$
0,3÷0,6	$\zeta = 63,543 - 36\frac{Dx}{Dy} - 15,63\frac{D3}{Dy} - 38,425\frac{h}{Dy} - 6,971\frac{e}{Dy} + 88,536\frac{\delta}{Dy} - 1,015\frac{A}{Dy} + 4,337\left(\frac{Dx}{Dy}\right)^2 - 1,813\frac{Dx}{Dy}\frac{D3}{Dy} + 19,179\frac{Dx}{Dy}\frac{h}{Dy} + 1,689\frac{Dx}{Dy}\frac{e}{Dy} - 25\frac{Dx}{Dy}\frac{\delta}{Dy} + 0,92\frac{Dx}{Dy}\frac{A}{Dy} + 47,36\left(\frac{D3}{Dy}\right)^2 + 4,35\frac{D3}{Dy}\frac{h}{Dy} + 2,454\frac{D3}{Dy}\frac{e}{Dy} - 24,615\frac{D3}{Dy}\frac{\delta}{Dy} + 0,384\frac{D3}{Dy}\frac{A}{Dy} + 8,852\left(\frac{h}{Dy}\right)^2 + 10,653\frac{h}{Dy}\frac{e}{Dy} - 60,596\frac{h}{Dy}\frac{\delta}{Dy} - 3,961\frac{h}{Dy}\frac{A}{Dy} + 0,927\left(\frac{e}{Dy}\right)^2 - 83,335\frac{e}{Dy}\frac{\delta}{Dy} - 0,659\frac{e}{Dy}\frac{A}{Dy} + 228,922\left(\frac{\delta}{Dy}\right)^2 + 4,019\frac{\delta}{Dy}\frac{A}{Dy} + 0,19\left(\frac{A}{Dy}\right)^2$ $\Delta_{отн.} = 1,0\ \%$	$\zeta = 9,795 - 20,09\frac{Dx}{Dy} + 33,969\frac{D3}{Dy} - 55,144\frac{h}{Dy} + 8,384\frac{e}{Dy} - 64,215\frac{\delta}{Dy} + 0,265\frac{A}{Dy} + 6,262\left(\frac{Dx}{Dy}\right)^2 - 44,28\frac{Dx}{Dy}\frac{D3}{Dy} + 9,17\frac{Dx}{Dy}\frac{h}{Dy} - 6,013\frac{Dx}{Dy}\frac{e}{Dy} + 26,855\frac{Dx}{Dy}\frac{\delta}{Dy} + 1,094\frac{Dx}{Dy}\frac{A}{Dy} - 41,793\left(\frac{D3}{Dy}\right)^2 - 6,898\frac{D3}{Dy}\frac{h}{Dy} - 1,494\frac{D3}{Dy}\frac{e}{Dy} + 12,593\frac{D3}{Dy}\frac{\delta}{Dy} - 2,988\frac{D3}{Dy}\frac{A}{Dy} + 35,267\left(\frac{h}{Dy}\right)^2 + 11,954\frac{h}{Dy}\frac{e}{Dy} - 48,48\frac{h}{Dy}\frac{\delta}{Dy} + 0,301\frac{h}{Dy}\frac{A}{Dy} + 1,233\left(\frac{e}{Dy}\right)^2 + 13,942\frac{e}{Dy}\frac{\delta}{Dy} - 0,961\frac{e}{Dy}\frac{A}{Dy} + 10,93\left(\frac{\delta}{Dy}\right)^2 + 4,36\frac{\delta}{Dy}\frac{A}{Dy} + 0,461\left(\frac{A}{Dy}\right)^2$ $\Delta_{отн.} = 1,0\ \%$

2.9. Проточная часть с наклонными осями патрубков с плоским золотником

Для запорных клапанов, имеющих данную проточную часть (черт.9) коэффициент сопротивления и геометрические параметры рассчитываются по формулам, приведенным в табл.I8 с учетом ограничений, согласно табл.I7



Черт.9

Таблица I7

Ограничения на геометрические параметры

$\frac{D_к}{D_у}$	$\frac{D_з}{D_у}$	$\frac{h}{D_у}$	$\frac{D_с}{D_у}$	$\frac{D_з}{D_у}$	$\frac{H}{D_у}$	β
I,65÷2,I5	I,25÷I,65	0,2÷0,6	I,0	$\angle$ 0,9	$\rightarrow$ I,0	20°

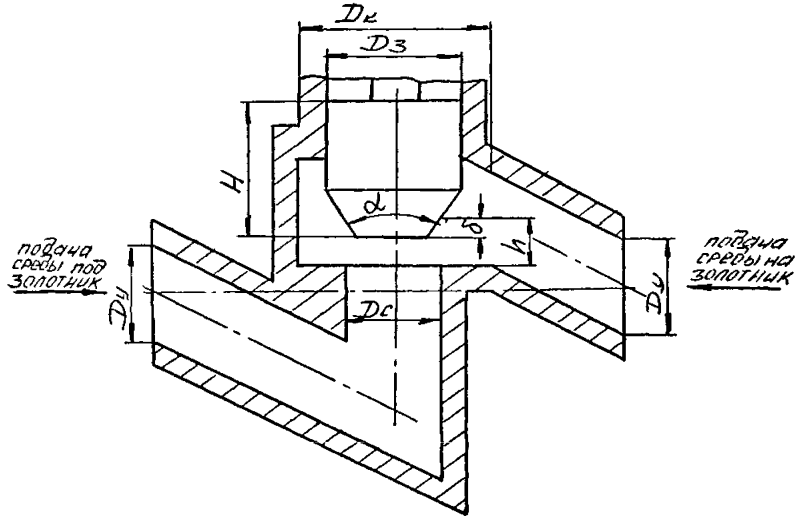
Таблица 18

Расчетные формулы

$\frac{h}{D_y}$	Подача среды	
	под золотник	на золотник
0,2÷0,3	$\zeta = 41,739 - 22,401\frac{D_к}{D_y} - 9,838\frac{D_з}{D_y} - 23,924\frac{h}{D_y} + 8,459\left(\frac{D_к}{D_y}\right)^2 - 12,573\frac{D_к}{D_y}\frac{D_з}{D_y} + 9,466\frac{D_к}{D_y}\frac{h}{D_y} + 14,094\left(\frac{D_з}{D_y}\right)^2 - 13,156\frac{D_з}{D_y}\frac{h}{D_y} + 23,408\left(\frac{h}{D_y}\right)^2$ $\Delta_{отн.} = 5,1\ \%$	$\zeta = 32,914 - 8,174\frac{D_к}{D_y} + 4,709\frac{D_з}{D_y} - 135,392\frac{h}{D_y} + 6,789\left(\frac{D_к}{D_y}\right)^2 - 20,638\frac{D_к}{D_y}\frac{D_з}{D_y} + 21,015\frac{D_к}{D_y}\frac{h}{D_y} + 11,961\left(\frac{D_з}{D_y}\right)^2 + 25,36\frac{D_з}{D_y}\frac{h}{D_y} + 114,462\left(\frac{h}{D_y}\right)^2$ $\Delta_{отн.} = 4,8\ \%$
0,3÷0,6	$\zeta = 9,191 - 1,609\frac{D_к}{D_y} + 4,181\frac{D_з}{D_y} - 15,534\frac{h}{D_y} - 0,634\left(\frac{D_к}{D_y}\right)^2 - 0,129\frac{D_к}{D_y}\frac{D_з}{D_y} + 5,947\frac{D_к}{D_y}\frac{h}{D_y} - 0,936\left(\frac{D_з}{D_y}\right)^2 - 0,578\frac{D_з}{D_y}\frac{h}{D_y} + 1,634\left(\frac{h}{D_y}\right)^2$ $\Delta_{отн.} = 2,1\ \%$	$\zeta = 1,67 - 12,119\frac{D_к}{D_y} + 29,541\frac{D_з}{D_y} - 23,244\frac{h}{D_y} + 3,339\left(\frac{D_к}{D_y}\right)^2 - 6,155\frac{D_к}{D_y}\frac{D_з}{D_y} + 13,214\frac{D_к}{D_y}\frac{h}{D_y} - 2,344\left(\frac{D_з}{D_y}\right)^2 - 17,128\frac{D_з}{D_y}\frac{h}{D_y} + 19,908\left(\frac{h}{D_y}\right)^2$ $\Delta_{отн.} = 6,5\ \%$

2.10. Проточная часть с наклонными осями патрубков с конусным золотником

Для запорных клапанов, имеющих данную проточную часть (черт.10) коэффициент сопротивления и геометрические параметры рассчитываются по формулам, приведенным в табл.20 с учетом ограничений, согласно табл.19.



Черт.10

Таблица 19

Ограничения на геометрические параметры

$\frac{D_к}{D_у}$	$\frac{D_з}{D_у}$	$\frac{h}{D_у}$	$\frac{\delta}{D_у}$	$\frac{D_с}{D_у}$	$\frac{D_з}{D_к}$	$\frac{H}{D_у}$	α	β
1,65÷2,15	1,25÷1,65	0,2÷0,6	0,05÷0,175	1,0	$\angle$0,9	$\geq$1,0	60°	20°

Таблица 20

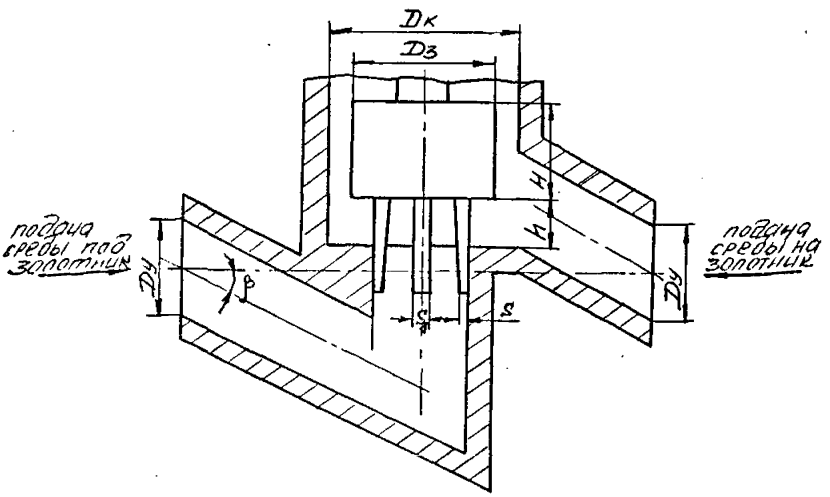
Расчетные формулы

$\frac{h}{D_y}$	Подача среды	
	под золотник	на золотник
0,2÷0,3	$\zeta = 33{,}362 - 23{,}776\frac{D_к}{D_y} - 7{,}902\frac{D_з}{D_y} - 9{,}558\frac{h}{D_y} + 90{,}69\frac{\delta}{D_y} + 9{,}667\left(\frac{D_к}{D_y}\right)^2 - 10{,}917\frac{D_к}{D_y}\frac{D_з}{D_y} + 8{,}673\frac{D_к}{D_y}\frac{h}{D_y} - 16{,}816\frac{D_к}{D_y}\frac{\delta}{D_y} + 9{,}867\left(\frac{D_з}{D_y}\right)^2 - 3{,}169\frac{D_з}{D_y}\frac{h}{D_y} + 43{,}004\frac{D_з}{D_y}\frac{\delta}{D_y} + 13{,}143\left(\frac{h}{D_y}\right)^2 - 299{,}098\frac{h}{D_y}\frac{\delta}{D_y} - 93{,}098\left(\frac{\delta}{D_y}\right)^2.$ $\Delta_{отн.} = 2{,}3\%$	$\zeta = 9{,}885 + 25{,}319\frac{D_к}{D_y} - 12{,}489\frac{D_з}{D_y} - 107{,}841\frac{h}{D_y} + 95{,}428\frac{\delta}{D_y} - 7{,}586\left(\frac{D_к}{D_y}\right)^2 - 7{,}781\frac{D_к}{D_y}\frac{D_з}{D_y} + 24{,}044\frac{D_к}{D_y}\frac{h}{D_y} + 24{,}088\frac{D_к}{D_y}\frac{\delta}{D_y} + 13{,}941\left(\frac{D_з}{D_y}\right)^2 - 25{,}089\frac{D_з}{D_y}\frac{h}{D_y} - 16{,}142\frac{D_з}{D_y}\frac{\delta}{D_y} + 154{,}096\left(\frac{h}{D_y}\right)^2 - 263{,}993\frac{h}{D_y}\frac{\delta}{D_y} - 129{,}801\left(\frac{\delta}{D_y}\right)^2.$ $\Delta_{отн.} = 5{,}7\%$
0,3÷0,6	$\zeta = 47{,}998 - 48{,}494\frac{D_к}{D_y} + 3{,}246\frac{D_з}{D_y} - 1{,}133\frac{h}{D_y} + 33{,}696\frac{\delta}{D_y} + 14{,}842\left(\frac{D_к}{D_y}\right)^2 - 6{,}903\frac{D_к}{D_y}\frac{D_з}{D_y} + 1{,}64\frac{D_к}{D_y}\frac{h}{D_y} - 2{,}955\frac{D_к}{D_y}\frac{\delta}{D_y} + 2{,}95\left(\frac{D_з}{D_y}\right)^2 + 6{,}143\frac{D_з}{D_y}\frac{h}{D_y} + 5{,}363\frac{D_з}{D_y}\frac{\delta}{D_y} - 10{,}931\left(\frac{h}{D_y}\right)^2 - 51{,}155\frac{h}{D_y}\frac{\delta}{D_y} - 14{,}005\left(\frac{\delta}{D_y}\right)^2.$ $\Delta_{отн.} = 2{,}2\%$	$\zeta = -25{,}458 + 5{,}813\frac{D_к}{D_y} + 55{,}342\frac{D_з}{D_y} - 55{,}392\frac{h}{D_y} + 18{,}527\frac{\delta}{D_y} - 1{,}34\left(\frac{D_к}{D_y}\right)^2 - 6{,}435\frac{D_к}{D_y}\frac{D_з}{D_y} + 9{,}479\frac{D_к}{D_y}\frac{h}{D_y} + 4{,}687\frac{D_к}{D_y}\frac{\delta}{D_y} - 12{,}5\left(\frac{D_з}{D_y}\right)^2 - 10{,}164\frac{D_з}{D_y}\frac{h}{D_y} + 4{,}433\frac{D_з}{D_y}\frac{\delta}{D_y} + 54{,}238\left(\frac{h}{D_y}\right)^2 - 45{,}074\frac{h}{D_y}\frac{\delta}{D_y} - 19{,}18\left(\frac{\delta}{D_y}\right)^2.$ $\Delta_{отн.} = 4{,}4\%$

1/24-91 Инв. № 16.04.91

2.11. Проточная часть с наклонными осями патрубков с плоским золотником и направляющими перьями

Для запорных клапанов, имеющих данную проточную часть (черт.11) коэффициент сопротивления и геометрические параметры рассчитываются по формулам, приведенным в табл.22 с учетом ограничений, согласно табл.21.



Черт.11

Таблица 21

Ограничения на геометрические параметры

$\frac{D_к}{D_у}$	$\frac{D_з}{D_у}$	$\frac{h}{D_у}$	$\frac{S}{D_у}$	$\frac{D_с}{D_у}$	$\frac{D_з}{D_у}$	$\frac{e}{D_у}$	$\frac{H}{D_у}$	$\frac{S_1}{D_у}$	γ	β
1,65÷2,15	1,25÷1,65	0,2÷0,6	0,075÷0,15	1,0	0,9	1,3	1,0	0,15	15°	20°

Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам.инв.№ 16.04.91

Таблица 22

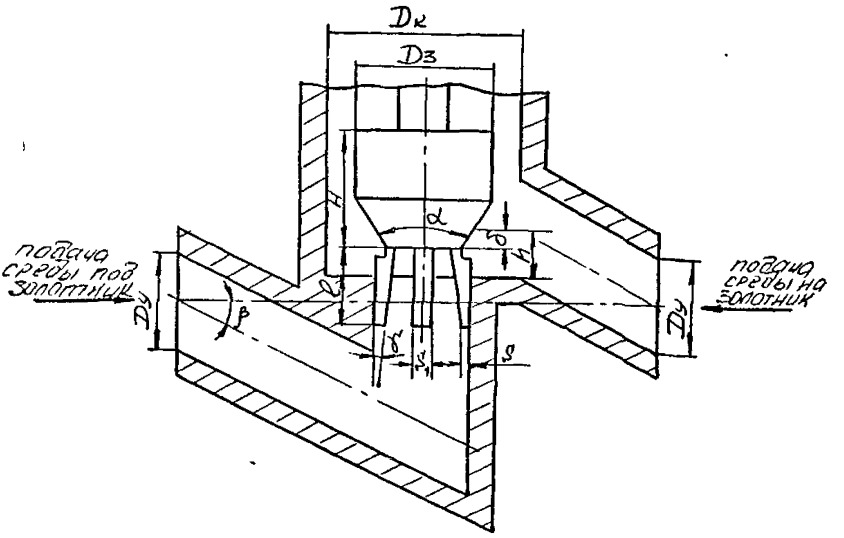
Расчетные формулы

$\frac{h}{D_y}$	Подача среды	
	под золотник	на золотник
0,2÷0,3	$\Sigma = 143{,}004 - 77{,}406\frac{D_c}{D_y} + 1{,}824\frac{D_3}{D_y} - 418{,}876\frac{h}{D_y} - 20{,}954\frac{S}{D_y} + 19{,}248\left(\frac{D_c}{D_y}\right)^2 - 22{,}403\frac{D_c}{D_y}\frac{D_3}{D_y} + 119{,}005\frac{D_c}{D_y}\frac{h}{D_y} - 31{,}381\frac{D_c}{D_y}\frac{S}{D_y} + 12{,}602\left(\frac{D_3}{D_y}\right)^2 + 14{,}992\frac{D_3}{D_y}\frac{h}{D_y} + 50{,}274\frac{D_3}{D_y}\frac{S}{D_y} + 311{,}383\left(\frac{h}{D_y}\right)^2 - 201{,}187\frac{h}{D_y}\frac{S}{D_y} + 321{,}533\left(\frac{S}{D_y}\right)^2$ $\Delta_{отн.} = 4{,}1\%$	$\Sigma = 156{,}510 - 133{,}896\frac{D_c}{D_y} + 14{,}030\frac{D_3}{D_y} - 323{,}566\frac{h}{D_y} - 45{,}278\frac{S}{D_y} + 39{,}643\left(\frac{D_c}{D_y}\right)^2 - 36{,}349\frac{D_c}{D_y}\frac{D_3}{D_y} + 123{,}899\frac{D_c}{D_y}\frac{h}{D_y} - 42{,}939\frac{D_c}{D_y}\frac{S}{D_y} + 6{,}258\left(\frac{D_3}{D_y}\right)^2 + 14{,}954\frac{D_3}{D_y}\frac{h}{D_y} + 102{,}202\frac{D_3}{D_y}\frac{S}{D_y} + 174{,}174\left(\frac{h}{D_y}\right)^2 - 144{,}984\frac{h}{D_y}\frac{S}{D_y} + 906{,}305\left(\frac{S}{D_y}\right)^2$ $\Delta_{отн} = 5{,}18\%$
0,3÷0,6	$\Sigma = 40{,}361 - 45{,}464\frac{D_c}{D_y} + 19{,}894\frac{D_3}{D_y} - 10{,}39\frac{h}{D_y} + 1{,}584\frac{S}{D_y} + 11{,}942\left(\frac{D_c}{D_y}\right)^2 - 6{,}924\frac{D_c}{D_y}\frac{D_3}{D_y} + 13{,}095\frac{D_c}{D_y}\frac{h}{D_y} - 0{,}708\frac{D_c}{D_y}\frac{S}{D_y} - 0{,}428\left(\frac{D_3}{D_y}\right)^2 - 3{,}765\frac{D_3}{D_y}\frac{h}{D_y} + 0{,}929\frac{D_3}{D_y}\frac{S}{D_y} - 11{,}848\left(\frac{h}{D_y}\right)^2 - 47{,}264\frac{h}{D_y}\frac{S}{D_y} + 111{,}291\left(\frac{S}{D_y}\right)^2$ $\Delta_{отн.} = 4{,}8\%$	$\Sigma = 31{,}229 - 35{,}042\frac{D_c}{D_y} + 22{,}951\frac{D_3}{D_y} - 13{,}186\frac{h}{D_y} - 6{,}474\frac{S}{D_y} + 10{,}378\left(\frac{D_c}{D_y}\right)^2 - 10{,}23\frac{D_c}{D_y}\frac{D_3}{D_y} + 14{,}44\frac{D_c}{D_y}\frac{h}{D_y} - 0{,}343\frac{D_c}{D_y}\frac{S}{D_y} + 2{,}514\left(\frac{D_3}{D_y}\right)^2 - 11{,}134\frac{D_3}{D_y}\frac{h}{D_y} - 15{,}241\frac{D_3}{D_y}\frac{S}{D_y} - 2{,}694\left(\frac{h}{D_y}\right)^2 - 24{,}361\frac{h}{D_y}\frac{S}{D_y} + 464{,}313\left(\frac{S}{D_y}\right)^2$ $\Delta_{отн.} = 4{,}9\%$

124-91 Инв. № 16.04.91

2.12. Проточная часть с наклонными осями патрубков с конусным золотником и направляющими перьями

Для запорных клапанов, имеющих данную проточную часть (черт.12) коэффициент сопротивления и геометрические параметры рассчитываются по формулам, приведенным в табл.24 с учетом ограничений, согласно табл.23



Чорт.12

Таблица 23

Ограничения на геометрические параметры

$\frac{D_к}{D_у}$	$\frac{D_з}{D_у}$	$\frac{h}{D_у}$	$\frac{\delta^*}{D_у}$	$\frac{S}{D_у}$	$\frac{D_с}{D_у}$	$\frac{D_з}{D_к}$	$\frac{H}{D_у}$	$\frac{S_1}{D_у}$	$\frac{\epsilon}{D}$
1,65÷2,15	1,25÷1,65	0,2÷0,6	0,05÷0,175	0,075÷0,15	1.0	≤0,9	≥1,0	≤0,15	≥1.

α	δ^*	β

124-91 Инв. № 16 04 91

Таблица 24

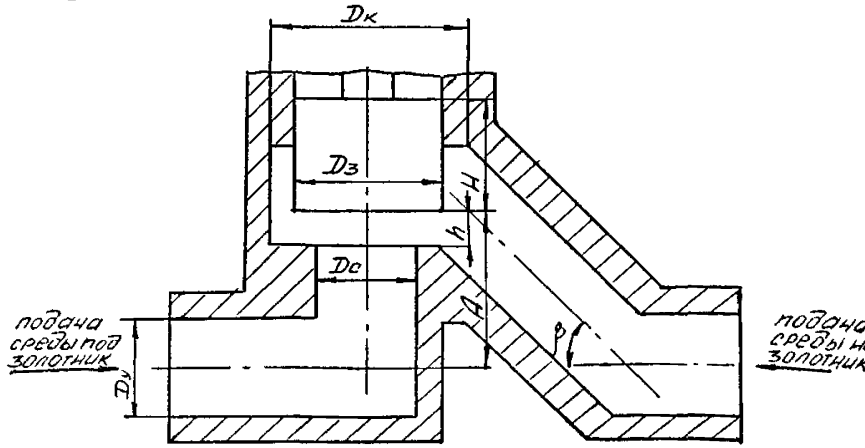
Расчетные формулы

$\frac{h}{D_y}$	Подача среды	
	под золотник	на золотник
0,2÷0,3	$\zeta = 30{,}347 - 8{,}281\frac{D_z}{D_y} + 15{,}324\frac{D_3}{D_y} - 18{,}443\frac{h}{D_y} - 61{,}299\frac{\delta}{D_y} + 84{,}524\frac{S}{D_y} - 0{,}529\left(\frac{D_z}{D_y}\right)^2 + 0{,}886\frac{D_z}{D_y}\frac{D_3}{D_y} + 33{,}41\frac{D_z}{D_y}\frac{h}{D_y} + 2{,}825\frac{D_z}{D_y}\frac{\delta}{D_y} - 25{,}812\frac{D_z}{D_y}\frac{S}{D_y} - 3{,}307\left(\frac{D_3}{D_y}\right)^2 - 19{,}342\frac{D_3}{D_y}\frac{h}{D_y} + 34{,}643\frac{D_3}{D_y}\frac{\delta}{D_y} - 26{,}449\frac{D_3}{D_y}\frac{S}{D_y} + 273{,}563\left(\frac{h}{D_y}\right)^2 - 34{,}133\frac{h}{D_y}\frac{\delta}{D_y} - 93{,}455\frac{h}{D_y}\frac{S}{D_y} + 100{,}698\left(\frac{\delta}{D_y}\right)^2 + 144{,}244\frac{\delta}{D_y}\frac{S}{D_y} + 97{,}056\left(\frac{S}{D_y}\right)^2.$ $\Delta_{отн.} = 1.0\%$	$\zeta = 5{,}895 - 34{,}749\frac{D_z}{D_y} + 63{,}494\frac{D_3}{D_y} - 64{,}544\frac{h}{D_y} + 1{,}262\frac{\delta}{D_y} + 36{,}099\frac{S}{D_y} + 4{,}802\left(\frac{D_z}{D_y}\right)^2 - 5{,}912\frac{D_z}{D_y}\frac{D_3}{D_y} + 34{,}002\frac{D_z}{D_y}\frac{h}{D_y} - 19{,}368\frac{D_z}{D_y}\frac{\delta}{D_y} + 9{,}444\frac{D_z}{D_y}\frac{S}{D_y} - 13{,}395\left(\frac{D_3}{D_y}\right)^2 - 32{,}032\frac{D_3}{D_y}\frac{h}{D_y} + 29{,}311\frac{D_3}{D_y}\frac{\delta}{D_y} - 14{,}851\frac{D_3}{D_y}\frac{S}{D_y} + 46{,}24\left(\frac{h}{D_y}\right)^2 - 58{,}452\frac{h}{D_y}\frac{\delta}{D_y} - 33{,}358\frac{h}{D_y}\frac{S}{D_y} - 10{,}908\left(\frac{\delta}{D_y}\right)^2 + 222{,}934\frac{\delta}{D_y}\frac{S}{D_y} - 143{,}122\left(\frac{S}{D_y}\right)^2.$ $\Delta_{отн.} = 1{,}2\%$
0,3÷0,6	$\zeta = 6{,}266 + 4{,}802\frac{D_z}{D_y} - 1{,}180\frac{D_3}{D_y} - 18{,}86\frac{h}{D_y} + 6{,}143\frac{\delta}{D_y} + 45{,}185\frac{S}{D_y} + 0{,}273\left(\frac{D_z}{D_y}\right)^2 - 5{,}293\frac{D_z}{D_y}\frac{D_3}{D_y} + 5{,}677\frac{D_z}{D_y}\frac{h}{D_y} - 5{,}523\frac{D_z}{D_y}\frac{\delta}{D_y} - 19{,}188\frac{D_z}{D_y}\frac{S}{D_y} + 4{,}546\left(\frac{D_3}{D_y}\right)^2 - 5{,}961\frac{D_3}{D_y}\frac{h}{D_y} + 8{,}649\frac{D_3}{D_y}\frac{\delta}{D_y} + 24{,}259\frac{D_3}{D_y}\frac{S}{D_y} + 14{,}616\left(\frac{h}{D_y}\right)^2 - 25{,}166\frac{h}{D_y}\frac{\delta}{D_y} - 33{,}824\frac{h}{D_y}\frac{S}{D_y} + 45{,}842\left(\frac{\delta}{D_y}\right)^2 + 18{,}461\frac{\delta}{D_y}\frac{S}{D_y} - 121{,}24\left(\frac{S}{D_y}\right)^2$ $\Delta_{отн.} = 1.5\%$,	$\zeta = -19{,}295 + 18{,}948\frac{D_z}{D_y} + 2{,}30\frac{D_3}{D_y} - 37{,}37\frac{h}{D_y} - 5{,}94\frac{\delta}{D_y} + 22{,}585\frac{S}{D_y} - 2{,}455\left(\frac{D_z}{D_y}\right)^2 - 8{,}878\frac{D_z}{D_y}\frac{D_3}{D_y} + 8{,}601\frac{D_z}{D_y}\frac{h}{D_y} - 15{,}295\frac{D_z}{D_y}\frac{\delta}{D_y} - 14{,}525\frac{D_z}{D_y}\frac{S}{D_y} - 1{,}241\left(\frac{D_3}{D_y}\right)^2 - 8{,}809\frac{D_3}{D_y}\frac{h}{D_y} + 20{,}583\frac{D_3}{D_y}\frac{\delta}{D_y} + 24{,}499\frac{D_3}{D_y}\frac{S}{D_y} + 35{,}252\left(\frac{h}{D_y}\right)^2 - 27{,}813\frac{h}{D_y}\frac{\delta}{D_y} - 31{,}066\frac{h}{D_y}\frac{S}{D_y} + 59{,}828\left(\frac{\delta}{D_y}\right)^2 + 135{,}792\frac{\delta}{D_y}\frac{S}{D_y} - 88{,}189\left(\frac{S}{D_y}\right)^2.$ $\Delta_{отн.} = 1{,}2\%$

124-91 Инв.№ 16.04.91

2.13. Проточная часть с одним наклонным патрубком с плоским золотником

Для запорных клапанов, имеющих данную проточную часть (черт.13) коэффициент сопротивления и геометрические параметры рассчитываются по формулам, приведенным в табл.26 с учетом ограничений согласно табл.25



Черт.13

Таблица 25

$\frac{D_к}{D_у}$	$\frac{D_з}{D_у}$	$\frac{h}{D_у}$	$\frac{A}{D_у}$	$\frac{D_с}{D_у}$	$\frac{D_з}{D_к}$	β
1,625÷2,25	1,25÷1,625	0,3÷1,2	0,75÷1,05	1,0	$\leq 0,9$	50°

124-91 Инв. № 16 04 91

Таблица 26

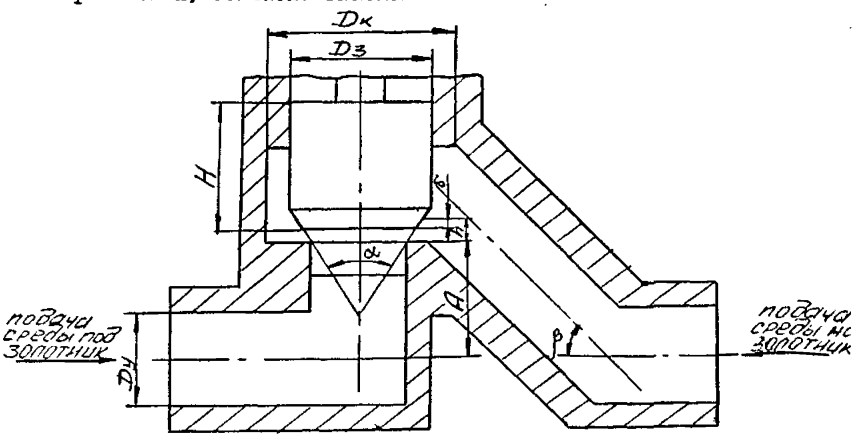
Расчетные формулы

$\frac{h}{D_y}$	Подача среды	
	под золотник	на золотник
0,3÷1,2	$\zeta = 3{,}736 + 19{,}097\frac{D_к}{D_y} - 4{,}541\frac{D_з}{D_y} - 5{,}201\frac{h}{D_y} - 23{,}037\frac{A}{D_y} - 4{,}416\left(\frac{D_к}{D_y}\right)^2 - 3{,}753\frac{D_к}{D_y}\frac{D_з}{D_y} + 0{,}917\frac{D_к}{D_y}\frac{h}{D_y} + 1{,}113\frac{D_к}{D_y}\frac{A}{D_y} + 4{,}207\left(\frac{D_з}{D_y}\right)^2 + 0{,}083\frac{D_з}{D_y}\frac{h}{D_y} + 0{,}043\frac{D_з}{D_y}\frac{A}{D_y} + 2{,}067\left(\frac{h}{D_y}\right)^2 - 0{,}892\frac{h}{D_y}\frac{A}{D_y} + 11{,}695\left(\frac{A}{D_y}\right)^2.$	$\zeta = 7{,}772 - 12{,}206\frac{D_к}{D_y} - 13{,}501\frac{D_з}{D_y} - 8{,}624\frac{h}{D_y} + 41{,}428\frac{A}{D_y} + 11{,}087\left(\frac{D_к}{D_y}\right)^2 - 12{,}071\frac{D_к}{D_y}\frac{D_з}{D_y} + 4{,}785\frac{D_к}{D_y}\frac{h}{D_y} - 19{,}961\frac{D_к}{D_y}\frac{A}{D_y} + 23{,}114\left(\frac{D_з}{D_y}\right)^2 - 1{,}889\frac{D_з}{D_y}\frac{h}{D_y} - 24{,}153\frac{D_з}{D_y}\frac{A}{D_y} - 5{,}016\left(\frac{h}{D_y}\right)^2 + 7{,}044\frac{h}{D_y}\frac{A}{D_y} + 15{,}594\left(\frac{A}{D_y}\right)^2.$
	$\Delta_{отн.} = 1{,}3\%$	$\Delta_{отн.} = 4{,}7\%$

124-91 [illegible] 16.04.91

2.14. Проточная часть с одним наклонным патрубком и конусным золотником

Для запорных клапанов, имеющих данную проточную часть (черт.14) коэффициент сопротивления и геометрические параметры рассчитываются по формулам, приведенным в табл.28 с учетом ограничений, согласно табл.27



Черт.14

Таблица 27

Ограничения на геометрические параметры

$\frac{D_к}{D_у}$	$\frac{D_з}{D_у}$	$\frac{h}{D_у}$	$\frac{A}{D_у}$	$\frac{\delta}{D_у}$	$\frac{H}{D_у}$	$\frac{D_с}{D_к}$	$\frac{D_з}{D_к}$	α	β
1,625÷2,25	1,25÷1,625	0,3÷1,2	0,75÷1,05	0,025-0,2	1,075-1,275	1,0	∠0,9	60°	5[illegible]

124-91 [illegible] 16.04.91

Таблица 28

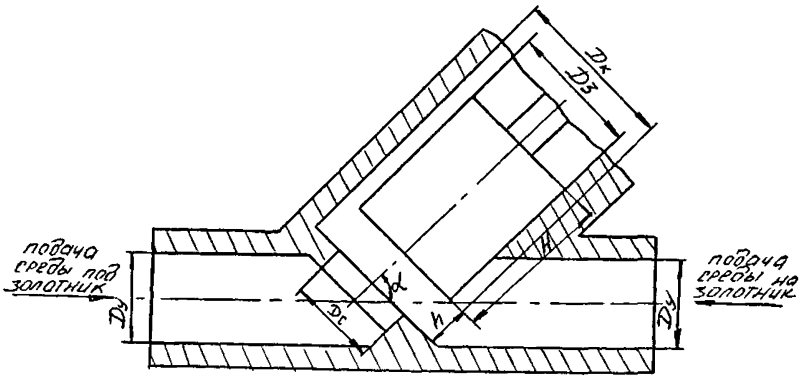
Расчетные формулы

$\frac{h}{D_y}$	Подача среды	
	под золотник	на золотник
0,3÷1,2	$\zeta = 51{,}832 + 1{,}941\frac{D_к}{D_y} + 7{,}629\frac{D_з}{D_y} - 4{,}936\frac{h}{D_y} - 46{,}242\frac{H}{D_y} + 35{,}768\frac{\delta}{D_y} - 50{,}656\frac{H}{D_y} + 0{,}484\left(\frac{D_к}{D_y}\right)^2 - 10{,}37\frac{D_к}{D_y}\frac{D_з}{D_y} + 1{,}571\frac{D_к}{D_y}\frac{h}{D_y} + 2{,}92\frac{A}{D_y}\frac{D_к}{D_y} - 6{,}312\frac{D_к}{D_y}\frac{\delta}{D_y} + 2{,}914\frac{D_к}{D_y}\frac{H}{D_y} + 5{,}621\left(\frac{D_з}{D_y}\right)^2 - 5{,}415\frac{D_з}{D_y}\frac{h}{D_y} - 2{,}554\frac{D_з}{D_y}\frac{A}{D_y} + 5{,}484\frac{D_з}{D_y}\frac{\delta}{D_y} + 1{,}449\frac{D_з}{D_y}\frac{H}{D_y} + 3{,}484\left(\frac{h}{D_y}\right)^2 - 0{,}225\frac{h}{D_y}\frac{A}{D_y} - 14{,}291\frac{h}{D_y}\frac{\delta}{D_y} + 1{,}814\frac{h}{D_y}\frac{H}{D_y} + 5{,}074\left(\frac{A}{D_y}\right)^2 + 3{,}594\frac{A}{D_y}\frac{\delta}{D_y} + 2{,}953\frac{A}{D_y}\frac{H}{D_y} + 15{,}891\left(\frac{\delta}{D_y}\right)^2 - 22{,}8\frac{\delta}{D_y}\frac{H}{D_y} + 6{,}914\left(\frac{H}{D_y}\right)^2$ $\Delta_{отн.} = 1.0\%$	$\zeta = 94{,}367 + 0{,}354\frac{D_к}{D_y} + 24{,}761\frac{D_з}{D_y} - 19{,}526\frac{h}{D_y} - 120{,}356\frac{A}{D_y} + 34{,}659\frac{\delta}{D_y} - 83{,}859\frac{H}{D_y} + 5{,}212\left(\frac{D_к}{D_y}\right)^2 - 13{,}932\frac{D_к}{D_y}\frac{D_з}{D_y} + 4{,}183\frac{D_к}{D_y}\frac{h}{D_y} + 3{,}914\frac{D_к}{D_y}\frac{A}{D_y} - 4{,}99\frac{D_к}{D_y}\frac{\delta}{D_y} - 8{,}049\frac{D_к}{D_y}\frac{H}{D_y} + 3{,}121\left(\frac{D_з}{D_y}\right)^2 - 10{,}468\frac{D_з}{D_y}\frac{h}{D_y} + 13{,}058\frac{D_з}{D_y}\frac{A}{D_y} - 10{,}554\frac{D_з}{D_y}\frac{\delta}{D_y} - 6{,}604\frac{D_з}{D_y}\frac{H}{D_y} + 4{,}779\left(\frac{h}{D_y}\right)^2 + 8{,}948\frac{h}{D_y}\frac{A}{D_y} - 24{,}578\frac{h}{D_y}\frac{\delta}{D_y} - 0{,}498\frac{h}{D_y}\frac{H}{D_y} + 13{,}306\left(\frac{A}{D_y}\right)^2 - 20{,}167\frac{A}{D_y}\frac{\delta}{D_y} + 55{,}595\frac{A}{D_y}\frac{H}{D_y} + 19{,}501\left(\frac{\delta}{D_y}\right)^2 - 15{,}051\frac{\delta}{D_y}\frac{H}{D_y} + 25{,}922\left(\frac{H}{D_y}\right)^2$ $\Delta_{отн.} = 1.0\%$

124-91 ИЦВЭ 16.04.91

2.I5. Прямоточная проточная часть с плоским золотником

Для запорных клапанов, имеющих данную проточную часть (черт.I5) коэффициент сопротивления и геометрические параметры рассчитываются по формулам, приведенным в табл.30-32 с учетом ограничений, согласно табл.29



Черт.I5

Таблица 29

Ограничения на геометрическио параметры

$\frac{D_c}{D_y}$	$\frac{D_к}{D_y}$	$\frac{D_з}{D_y}$	$\frac{h}{D_y}$	$\frac{H}{D_y}$	φ
I,0	I,5÷2,I5	I,05÷I,5	0,2÷0,6	I	45°
I,I		I,I5÷I,5			
I,2		I,22÷I,5			

124-81 Инв. 16.04.81

Таблица 30

Расчетные формулы при $D_c = D_y$

$\frac{h}{D_y}$	Подача среды	
	под золотник	на золотник
0,2÷0,3	$\zeta = 25,32 + 0,808\frac{D_к}{D_y} + 4,134\frac{D_з}{D_y} - 126,459\frac{h}{D_y} + 5,109\left(\frac{D_к}{D_y}\right)^2 - 13,889\frac{D_к}{D_y}\frac{D_з}{D_y} - 4,225\frac{D_к}{D_y}\frac{h}{D_y} + 17,695\left(\frac{D_з}{D_y}\right)^2 + 26,069\frac{D_з}{D_y}\frac{h}{D_y} + 271,734\left(\frac{h}{D_y}\right)^2$ $\Delta_{отн.} = 10,2\ \%$	$\zeta = 34,589 - 5,775\frac{D_к}{D_y} + 3,081\frac{D_з}{D_y} - 191,172\frac{h}{D_y} + 6,368\left(\frac{D_к}{D_y}\right)^2 - 16,855\frac{D_к}{D_y}\frac{D_з}{D_y} - 0,145\frac{D_к}{D_y}\frac{h}{D_y} + 8,213\left(\frac{D_з}{D_y}\right)^2 + 38,404\frac{D_з}{D_y}\frac{h}{D_y} + 254,261\left(\frac{h}{D_y}\right)^2$ $\Delta_{отн.} = 10,8\ \%$
0,3÷0,6	$\zeta = 4,036 - 2,179\frac{D_к}{D_y} + 8,549\frac{D_з}{D_y} - 24,131\frac{h}{D_y} + 0,911\left(\frac{D_к}{D_y}\right)^2 - 2,501\frac{D_к}{D_y}\frac{D_з}{D_y} + 2,982\frac{D_к}{D_y}\frac{h}{D_y} - 1,028\left(\frac{D_з}{D_y}\right)^2 + 0,9\frac{D_з}{D_y}\frac{h}{D_y} + 17,033\left(\frac{h}{D_y}\right)^2$ $\Delta_{отн} = 1,8\ \%$	$\zeta = 18,988 - 18,115\frac{D_к}{D_y} + 6,842\frac{D_з}{D_y} - 14,839\frac{h}{D_y} + 5,893\left(\frac{D_к}{D_y}\right)^2 - 5,944\frac{D_к}{D_y}\cdot\frac{D_з}{D_y} + 4,025\frac{D_к}{D_y}\frac{h}{D_y} + 2,784\left(\frac{D_з}{D_y}\right)^2 - 4,007\frac{D_з}{D_y}\frac{h}{D_y} + 3,838\left(\frac{h}{D_y}\right)^2$ $\Delta_{отн.} = 1,4\ \%$

124-91 Шибаз 16.04.91

Таблица 31

Расчетные формулы при $D_c = 1{,}1 D_y$

$\frac{h}{D_y}$	Подача среды	
	под золотник	на золотник
0,2÷0,3	$\zeta = 45{,}309 - 3{,}574\frac{D_к}{D_y} - 22{,}105\frac{D_з}{D_y} - 165{,}806\frac{h}{D_y} + 6{,}762\left(\frac{D_к}{D_y}\right)^2 - 18{,}503\frac{D_к}{D_y}\frac{D_з}{D_y} - 0{,}35\frac{D_к}{D_y}\frac{h}{D_y} + 19{,}888\left(\frac{D_з}{D_y}\right)^2 + 27{,}831\frac{D_з}{D_y}\frac{h}{D_y} + 228{,}164\left(\frac{h}{D_y}\right)^2$ $\Delta_{отн.} = 9{,}4\,\%$	$\zeta = 61{,}702 - 26{,}319\frac{D_к}{D_y} - 19{,}375\frac{D_з}{D_y} - 147{,}365\frac{h}{D_y} + 10{,}795\left(\frac{D_к}{D_y}\right)^2 - 14{,}85\frac{D_к}{D_y}\frac{D_з}{D_y} + 10{,}53\frac{D_к}{D_y}\frac{h}{D_y} + 15{,}81\left(\frac{D_з}{D_y}\right)^2 + 29{,}788\frac{D_з}{D_y}\frac{h}{D_y} + 148{,}68 \times \left(\frac{h}{D_y}\right)^2$. $\Delta_{отн.} = 10{,}1\,\%$
0,3÷0,6	$\zeta = 19{,}465 - 9{,}392\frac{D_к}{D_y} - 2{,}457\frac{D_з}{D_y} - 20{,}615\frac{h}{D_y} + 1{,}368\left(\frac{D_к}{D_y}\right)^2 - 0{,}182\frac{D_к}{D_y}\frac{D_з}{D_y} + 8{,}198\frac{D_к}{D_y}\frac{h}{D_y} + 2{,}993\left(\frac{D_з}{D_y}\right)^2 - 8{,}912\frac{D_з}{D_y}\frac{h}{D_y} + 12{,}675\left(\frac{h}{D_y}\right)^2$. $\Delta_{отн.} = 8{,}6\,\%$	$\zeta = 32{,}593 - 19{,}755\frac{D_к}{D_y} - 11{,}423\frac{D_з}{D_y} - 16{,}641\frac{h}{D_y} + 5{,}812\left(\frac{D_к}{D_y}\right)^2 - 3{,}516\frac{D_к}{D_y}\frac{D_з}{D_y} + 3{,}725\frac{D_к}{D_y}\frac{h}{D_y} + 7{,}109\left(\frac{D_з}{D_y}\right)^2 + 1{,}596\frac{D_з}{D_y}\frac{h}{D_y} + 4{,}117\left(\frac{h}{D_y}\right)^2$ $\Delta_{отн.} = 10{,}3\,\%$

1241-81 Шев 16 04 81

Таблица 32

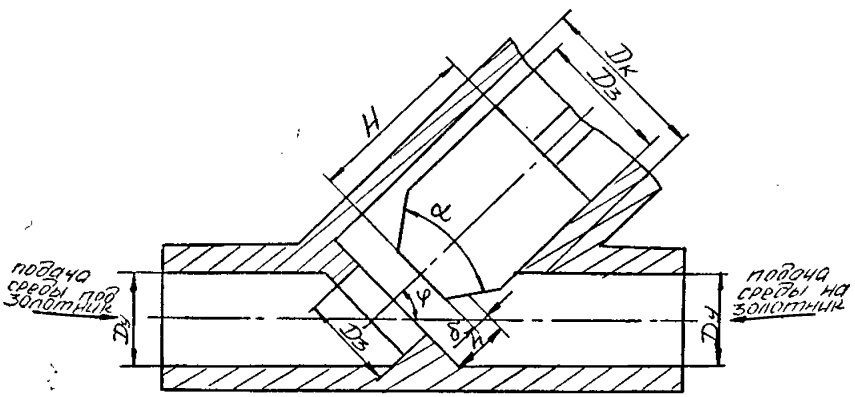
Расчетные формулы при $D_c = 1{,}2\,D_y$

$\frac{h}{D_y}$	Подача среды	
	под золотник	на золотник
0,2÷0,3	$\zeta = 41{,}299 - 3{,}192\frac{D_к}{D_y} - 31{,}442\frac{D_з}{D_y} - 68{,}851\frac{h}{D_y} + 0{,}594\left(\frac{D_к}{D_y}\right)^2 - 0{,}142\frac{D_к}{D_y}\frac{D_з}{D_y} + 4{,}333\frac{D_к}{D_y}\frac{h}{D_y} + 15{,}734\left(\frac{D_з}{D_y}\right)^2 - 10{,}922\frac{D_з}{D_y}\frac{h}{D_y} + 129{,}101\left(\frac{h}{D_y}\right)^2$ $\Delta_{отн.} = 4{,}1\ \%$	$\zeta = -?006 - 12{,}58\frac{D_к}{D_y} + 26{,}427\frac{D_з}{D_y} - 26{,}541\frac{h}{D_y} + 5{,}624\left(\frac{D_к}{D_y}\right)^2 - 6{,}824\frac{D_к}{D_y}\frac{D_з}{D_y} + 7{,}534\frac{D_к}{D_y}\frac{h}{D_y} - 5{,}829\left(\frac{D_з}{D_y}\right)^2 + 13{,}811\frac{D_з}{D_y}\frac{h}{D_y} - 24{,}301\left(\frac{h}{D_y}\right)^2$. $\Delta_{отн.} = 1.8\ \%$
0,3÷0,6	$\zeta = 27{,}994 - 1{,}258\frac{D_к}{D_y} - 31{,}284\frac{D_з}{D_y} - 15{,}611\frac{h}{D_y} + 1{,}52\left(\frac{D_к}{D_y}\right)^2 - 3{,}38\frac{D_к}{D_y}\frac{D_з}{D_y} - 0{,}428\frac{D_к}{D_y}\frac{h}{D_y} + 13{,}863\left(\frac{D_з}{D_y}\right)^2 + 3{,}008\frac{D_з}{D_y}\frac{h}{D_y} + 11{,}096\left(\frac{h}{D_y}\right)^2$ $\Delta_{отн.} = 4{,}3\ \%$	$\zeta = 12{,}882 - 6{,}916\frac{D_к}{D_y} - 5{,}884\frac{D_з}{D_y} - 5{,}269\frac{h}{D_y} + 3{,}502\left(\frac{D_к}{D_y}\right)^2 - 5{,}399\frac{D_к}{D_y}\frac{D_з}{D_y} + 1{,}46\frac{D_к}{D_y}\frac{h}{D_y} + 6{,}485\left(\frac{D_з}{D_y}\right)^2 + 0{,}558\frac{D_з}{D_y}\frac{h}{D_y} - 0{,}834\left(\frac{h}{D_y}\right)^2$. $\Delta_{отн.} = 2{,}6\ \%$

124-91 Шифр 16.04.91

2.I6. Прямоточная проточная часть с конусным золотником

Для запорных клапанов, имеющих данную проточную часть (черт.I6) коэффициент сопротивления и геометрические параметры рассчитываются по формулам, приведенным в табл.34-36, с учетом ограничений согласно табл.33



Черт.I6

Таблица 33

Ограничения на геометрические параметры

$\frac{D_c}{D_y}$	$\frac{D_к}{D_y}$	$\frac{D_з}{D_y}$	$\frac{h}{D_y}$	$\frac{\delta}{D_y}$	$\frac{H}{D_y}$	α	φ
I,0	I,5÷2,I5	I,05÷I,5	0,2-0,6	0,025-0,2	I,0	60	45
I,I		I,I5÷I,5					
I,2		I,22÷I,5					

1.24.91 Инв.№ 16.04.91

Таблица 34

Расчетные формулы при $D_c = D_y$

$\frac{h}{D_y}$	Подача среды	
	под золотник	на золотник
0,2÷0,3	$\zeta = 86{,}962 - 40{,}775\frac{D_к}{D_y} - 24{,}84\frac{D_з}{D_y} - 178{,}799\frac{h}{D_y} + 71{,}29\frac{\delta}{D_y} + 8{,}175\left(\frac{D_к}{D_y}\right)^2 - 5{,}928\frac{D_к}{D_y}\frac{D_з}{D_y} + 61{,}274\frac{D_к}{D_y}\frac{h}{D_y} - 15{,}602\frac{D_к}{D_y}\frac{\delta}{D_y} + 14{,}921\left(\frac{D_з}{D_y}\right)^2 - 13{,}402\frac{D_з}{D_y}\frac{h}{D_y} + 12{,}938\frac{D_з}{D_y}\frac{\delta}{D_y} + 102{,}494\left(\frac{h}{D_y}\right)^2 - 200{,}033\frac{h}{D_y}\frac{\delta}{D_y} + 24{,}029\left(\frac{\delta}{D_y}\right)^2.$ $\Delta_{отн.} = 8{,}0\%$	$\zeta = 70{,}426 - 33{,}872\frac{D_к}{D_y} - 15{,}924\frac{D_з}{D_y} - 173{,}689\frac{h}{D_y} + 56{,}503\frac{\delta}{D_y} + 8{,}678\left(\frac{D_к}{D_y}\right)^2 - 8{,}946\frac{D_к}{D_y}\frac{D_з}{D_y} + 42{,}625\frac{D_к}{D_y}\frac{h}{D_y} - 7{,}579\frac{D_к}{D_y}\frac{\delta}{D_y} + 15{,}038\left(\frac{D_з}{D_y}\right)^2 - 20{,}268\frac{D_з}{D_y}\frac{h}{D_y} + 9{,}037\frac{D_з}{D_y}\frac{\delta}{D_y} + 199{,}901\left(\frac{h}{D_y}\right)^2 - 178{,}942\frac{h}{D_y}\frac{\delta}{D_y} + 18{,}135\left(\frac{\delta}{D_y}\right)^2.$ $\Delta_{отн} = 10\%$
0,3÷0,6	$\zeta = 4{,}956 - 43{,}434\frac{D_к}{D_y} + 3{,}814\frac{D_з}{D_y} - 35{,}622\frac{h}{D_y} + 1{,}219\frac{\delta}{D_y} + 12{,}251\left(\frac{D_к}{D_y}\right)^2 - 3{,}486\frac{D_к}{D_y}\frac{D_з}{D_y} + 6{,}454\frac{D_к}{D_y}\frac{h}{D_y} - 1{,}697\frac{D_к}{D_y}\frac{\delta}{D_y} + 0{,}386\left(\frac{D_з}{D_y}\right)^2 + 4{,}939\frac{D_з}{D_y}\frac{h}{D_y} + 9{,}484\frac{D_з}{D_y}\frac{\delta}{D_y} + 17{,}29\left(\frac{h}{D_y}\right)^2 - 22{,}532\frac{h}{D_y}\frac{\delta}{D_y} + 10{,}581\left(\frac{\delta}{D_y}\right)^2.$ $\Delta_{отн.} = 5{,}9\%$	$\zeta = 44{,}756 - 25{,}892\frac{D_к}{D_y} - 17{,}175\frac{D_з}{D_y} - 32{,}628\frac{h}{D_y} + 9{,}128\frac{\delta}{D_y} + 6{,}295\left(\frac{D_к}{D_y}\right)^2 - 1{,}424\frac{D_к}{D_y}\frac{D_з}{D_y} + 8{,}844\frac{D_к}{D_y}\frac{h}{D_y} - 5{,}345\frac{D_к}{D_y}\frac{\delta}{D_y} + 8{,}308\left(\frac{D_з}{D_y}\right)^2 - 1{,}033\frac{D_з}{D_y}\frac{h}{D_y} + 8{,}283\frac{D_з}{D_y}\frac{\delta}{D_y} + 15{,}187\left(\frac{h}{D_y}\right)^2 - 18{,}895\frac{h}{D_y}\frac{\delta}{D_y} + 11{,}595\left(\frac{\delta}{D_y}\right)^2.$ $\Delta_{отн.} = 8{,}0\%$

124-91 Шифр 16.04.91

Таблица 35

Расчетные формулы при $D_c = 1{,}1 D_y$

	Подача среды	
	под золотник	на золотник
0,2÷0,3	$\zeta = -39{,}29 - 8{,}656\frac{D_к}{D_y} + 38{,}442\frac{D_з}{D_y} + 9{,}008\frac{h}{D_y} + 148{,}2\frac{\delta}{D_y} + 12{,}263\left(\frac{D_к}{D_y}\right)^2 - 19{,}652\frac{D_к}{D_y}\frac{D_з}{D_y} - 5{,}606\frac{D_к}{D_y}\frac{h}{D_y} - 30{,}316\frac{D_к}{D_y}\frac{\delta}{D_y} + 32{,}204\left(\frac{D_з}{D_y}\right)^2 + 24{,}454\frac{D_з}{D_y}\frac{h}{D_y} - 308{,}467\frac{D_з}{D_y}\frac{\delta}{D_y} - 54{,}291\left(\frac{h}{D_y}\right)^2 - 48{,}713\frac{h}{D_y}\frac{\delta}{D_y} + 568{,}985\left(\frac{\delta}{D_y}\right)^2$ $\Delta_{отн.} = 8{,}9\%$	$\zeta = -0{,}503 + 13{,}814\frac{D_к}{D_y} - 13{,}665\frac{D_з}{D_y} + 8{,}247\frac{h}{D_y} - 10{,}209\frac{\delta}{D_y} + 1{,}984\left(\frac{D_к}{D_y}\right)^2 - 14{,}772\frac{D_к}{D_y}\frac{D_з}{D_y} - 13{,}217\frac{D_к}{D_y}\frac{h}{D_y} - 11{,}881\frac{D_к}{D_y}\frac{\delta}{D} + 29{,}13\left(\frac{D_з}{D_y}\right)^2 - 114{,}895\frac{D_з}{D_y}\frac{h}{D_y} + 12{,}893\frac{D_з}{D_y}\frac{\delta}{D_y} + 289{,}159\left(\frac{h}{D_y}\right)^2 - 59{,}298\frac{h}{D_y}\frac{\delta}{D_y} + 83{,}773\left(\frac{\delta}{D_y}\right)^2.$ $\Delta_{отн.} = 5{,}5\%$
0,3÷0,6	$\zeta = 42{,}661 - 23{,}385\frac{D_к}{D_y} - 16{,}411\frac{D_з}{D_y} - 32{,}691\frac{h}{D_y} + 21{,}906\frac{\delta}{D_y} + 8{,}438\left(\frac{D_к}{D_y}\right)^2 - 10{,}598\frac{D_к}{D_y}\frac{D_з}{D_y} + 15{,}595\frac{D_к}{D_y}\frac{h}{D_y} - 14{,}44\frac{D_к}{D_y}\frac{\delta}{D_y} + 15{,}969\left(\frac{D_з}{D_y}\right)^2 - 19{,}607\frac{D_з}{D_y}\frac{h}{D_y} + 30{,}545\frac{D_з}{D_y}\frac{\delta}{D_y} + 29{,}245\left(\frac{h}{D_y}\right)^2 - 33{,}823\frac{h}{D_y}\frac{\delta}{D_y} - 69{,}639\left(\frac{\delta}{D_y}\right)^2.$ $\Delta_{отн.} = 4{,}7\%$	$\zeta = 39{,}041 - 14{,}121\frac{D_к}{D_y} - 31{,}65\frac{D_з}{D_y} - 12{,}1\frac{h}{D_y} + 7{,}872\frac{\delta}{D_y} + 4{,}09\left(\frac{D_к}{D_y}\right)^2 - 2{,}817\frac{D_к}{D_y}\frac{D_з}{D_y} + 5{,}229\frac{D_к}{D_y}\frac{h}{D_y} - 8{,}609\frac{D_к}{D_y}\frac{\delta}{D_y} + 15{,}652\left(\frac{D_з}{D_y}\right)^2 - 8{,}318\frac{D_з}{D_y}\frac{h}{D_y} + 17{,}394\frac{D_з}{D_y}\frac{\delta}{D_y} + 10{,}311\left(\frac{h}{D_y}\right)^2 - 24{,}376\frac{h}{D_y}\frac{\delta}{D_y} + 0{,}907\left(\frac{\delta}{D_y}\right)^2.$ $\Delta_{отн.} = 10{,}2\%$

124-91 [illegible] 16.04.91

Таблица 36

Расчетные формулы при $D_c = 1{,}2\,D_2$

$\frac{h}{D_y}$	Подача среды	
	под золотник	на золотник
0,2÷0,3	$\zeta = -15{,}729 + 13{,}724\frac{D_к}{D_y} - 8{,}811\frac{D_з}{D_y} + 59{,}849\frac{h}{D_y} + 31{,}818\frac{\delta}{D_y} + 3{,}818\left(\frac{D_к}{D_y}\right)^2 - 24{,}908\frac{D_к}{D_y}\frac{D_з}{D_y} + 10{,}738\frac{D_к}{D_y}\frac{h}{D_y} + 5{,}855\frac{D_к}{D_y}\frac{\delta}{D_y} + 42{,}334\left(\frac{D_з}{D_y}\right)^2 - 166{,}178\frac{D_з}{D_y}\frac{h}{D_y} - 44{,}058\frac{D_з}{D_y}\frac{\delta}{D_y} + 241{,}494\left(\frac{h}{D_y}\right)^2 - 28{,}242\frac{h}{D_y}\frac{\delta}{D_y} + 108{,}259\left(\frac{\delta}{D_y}\right)^2$. $\Delta_{отн.} = 10{,}2\ \%$	$\zeta = 68{,}372 - 9{,}485\frac{D_к}{D_y} - 49{,}448\frac{D_з}{D_y} - 185{,}235\frac{h}{D_y} + 14{,}722\frac{\delta}{D_y} + 5{,}342\left(\frac{D_к}{D_y}\right)^2 - 15{,}824\frac{D_к}{D_y}\frac{D_з}{D_y} + 31{,}421\frac{D_к}{D_y}\frac{h}{D_y} - 5{,}436\frac{D_к}{D_y}\frac{h}{D_y} + 32{,}487\left(\frac{D_з}{D_y}\right)^2 - 16{,}631\frac{D_з}{D_y}\frac{h}{D_y} + 9{,}612\frac{D_з}{D_y}\frac{\delta}{D_y} + 248{,}715\left(\frac{h}{D_y}\right)^2 - 87{,}429\frac{h}{D_y}\frac{\delta}{D_y} + 102{,}884\left(\frac{\delta}{D_y}\right)^2$ $\Delta_{отн.} = 1{,}0\ \%$
0,3÷0,6	$\zeta = 34{,}444 - 0{,}532\frac{D_к}{D_y} - 35{,}454\frac{D_з}{D_y} + 1{,}02\frac{h}{D_y} + 2{,}284\frac{\delta}{D_y} + 43{,}28\left(\frac{D_к}{D_y}\right)^2 - 8{,}435\frac{D_к}{D_y}\frac{D_з}{D_y} + 8{,}249\frac{D_к}{D_y}\frac{h}{D_y} + 1{,}948\frac{D_к}{D_y}\frac{\delta}{D_y} + 25{,}694\left(\frac{D_з}{D_y}\right)^2 - 28{,}134\frac{D_з}{D_y}\frac{h}{D_y} - 7{,}255\frac{D_з}{D_y}\frac{\delta}{D_y} + 14{,}412\left(\frac{h}{D_y}\right)^2 + 1{,}904\frac{h}{D_y}\frac{\delta}{D_y} + 20{,}831\left(\frac{\delta}{D_y}\right)^2$ $\Delta_{отн.} = 9{,}8\ \%$	$\zeta = 40{,}318 - 9{,}924\frac{D_к}{D_y} - 32{,}829\frac{D_з}{D_y} - 23{,}998\frac{h}{D_y} - 14{,}798\frac{\delta}{D_y} + 2{,}824\left(\frac{D_к}{D_y}\right)^2 - 4{,}544\frac{D_к}{D_y}\frac{D_з}{D_y} + 9{,}169\frac{D_к}{D_y}\frac{h}{D_y} - 1{,}705\frac{D_к}{D_y}\frac{\delta}{D_y} + 16{,}31\left(\frac{D_з}{D_y}\right)^2 - 4{,}956\frac{D_з}{D_y}\frac{h}{D_y} + 9{,}364\frac{D_з}{D_y}\frac{\delta}{D_y} + 10{,}43\left(\frac{h}{D_y}\right)^2 - 5{,}124\frac{h}{D_y}\frac{\delta}{D_y} + 4{,}0011\left(\frac{\delta}{D_y}\right)^2$ $\Delta_{отн.} = 1{,}0\ \%$

124-91 инв. № 16.04.91

3. ОПИСАНИЕ ПРОГРАММЫ РАСЧЕТА

Диалоговая система "Гидравлика" разработана для ЭВМ СМ 1420 и состоит из двух головных программ и тринадцати подпрограмм, общим объемом 704 оператора. Программные модули написаны на языке "Фортран" и используют CALL - интерфейс СУБД "PLUTON"

Данная система состоит из двух частей. Первая часть предназначена для заполнения и внесения изменений в БД. Вторая часть реализует расчет коэффициентов сопротивления и геометрических параметров.

Тексты командных файлов запуска и сборки, тексты программ приведены в приложении 2.

Работа с системой ведется в диалоговом режиме типа "меню", т.е. пользователю предлагается на выбор ряд ответов, он же должен выбрать наиболее подходящий. Инструкция для пользователя приведена в приложении 3.

4. ПРИМЕРЫ РАСЧЕТА

Примеры решения прямой и обратной задачи приведены для угловой проточной части с плоским золотником при подаче среды "под" золотник для диапазона изменения относительного хода $h / D_y = 0,2 \div 0,3$.

4.1. Прямая задача (расчет коэффициента сопротивления по заданным геометрическим параметрам проточной части)

Прямая задача включает в себя несколько вариантов расчета:

1) расчет коэффициента сопротивления по заданным геометрическим параметрам,

2) расчет коэффициентов сопротивления по всем возможным

124.91 Шв 16 04 91

сочетаниям геометрических параметров, полученных перебором каждого из них внутри диапазонов изменения с определенным шагом,

3) определение сочетания геометрических параметров, меняющихся в заданных диапазонах, при котором коэффициент сопротивления принимает минимальное значение,

4) определение сочетаний геометрических параметров, меняющихся в заданных диапазонах, при которых расчетные значения коэффициентов сопротивления меньше заданного.

Пример I.

Исходные данные			Результат расчета
$\frac{D_к}{D_у}$	$\frac{D_з}{D_у}$	$\frac{h}{D_у}$	ζ
2,I	I,22	0,28	3,58
I,9	I,28	0,25	4,54
I,6	I,05	0,2I	4,92
2,0	I,5	0,3	4,94
I,85	I,I	0,2	5,22
I,83	I,33	0,24	5,45
I,87	I,45	0,23	6,54

Пример 2.

Исходные данные

Границы изменения геометрических параметров	$\frac{D_к}{D_у}$	$\frac{D_з}{D_у}$	$\frac{h}{D_у}$
начальное значение	I,55	I,I	0,2
конечное значение	2,I5	I,5	0,3
шаг	0,3	0,2	0,05

124-91 МЦ от 16.04.91

Результаты расчета

$\frac{D_к}{D_у}$	$\frac{D_з}{D_у}$	$\frac{h}{D_у}$	ζ
I,85	I,I	0,30	2,98
2,I5	I,3	0,30	3,47
2,I5	I,I	0,30	3,6I
I,85	I,I	0,25	3,72
I,55	I,I	0,30	3,75
2,I5	I,5	0,30	4,09
I,85	I,3	0,30	4,I9
2,I5	I,3	0,25	4,I9
2,I5	I,I	0,25	4,39
I,55	I,I	0,25	4,47
2,I5	I,5	0,25	4,74
I,85	I,3	0,25	4,88
I,825	I,I	0,20	5,23
2,I5	I,3	0,20	5,66
2,I5	I,I	0,20	5,92
I,55	I,I	0,20	5,93
I,85	I,5	0,30	6,I5
5,I5	I,5	0,20	6,I5
I,55	I,3	0,30	6,3I
I,85	I,3	0,20	6,3I
I,85	I,5	0,25	6,78
I,55	I,3	0,25	6,97
I,85	I,5	0,20	8,I5
I,55	I,3	0,20	8,37
I,55	I,5	0,30	9,62
I,55	I,5	0,25	I0,22
I,55	I,5	0,20	II,56

24-91 ШШ 16.04.91

Пример 3

Исходные данные

Границы изменения геометрических параметров	$\frac{D_к}{D_у}$	$\frac{D_з}{D_у}$	$\frac{h}{D_у}$
начальное значение	I,55	I,05	0,2
конечное значение	2,I5	I,65	0,3
шаг	0,I5	0,I5	0,02

Результаты расчета

$\frac{D_к}{D_у}$	$\frac{D_з}{D_у}$	$\frac{h}{D_у}$	ζ
I,8	I,05	0,3	2,76

Пример 4

Исходные данные

Границы изменения геометрических параметров	$\frac{D_к}{D_у}$	$\frac{D_з}{D_у}$	$\frac{h}{D_у}$	ζ
начальное значение	I,55	I,05	0,2	3,0
конечное значение	2,I5	I,65	0,3	
шаг	0.I5	0.I5	0.02	

Результаты расчета

$\frac{D_к}{D_у}$	$\frac{D_з}{D_у}$	$\frac{h}{D_у}$	ζ
I,80	I,05	0,30	2,76
I,75	I,05	0,30	2,78
I,85	I,05	0,30	2,79
I,70	I,05	0,30	2,832

124.91 [illegible] 16.04.91

$\frac{D_к}{D_у}$	$\frac{D_з}{D_у}$	$\frac{h}{D_у}$	ζ
1,90	1,05	0,30	2,85
1,65	1,05	0,30	2,92
1,95	1,05	0,30	2,96
1,85	1,10	0,30	2,98
1,80	1,05	0,28	2,98
1,90	1,10	0,30	2,98
1,75	1,05	0,28	2,99

4.2. Обратная задача (расчет неизвестного геометрического параметра по известным геометрическим параметрам и коэффициенту сопротивления)

Исходные данные

$\frac{D_к}{D_у}$	$\frac{D_з}{D_у}$	$\frac{h}{D_у}$	ζ
0	1,3	0,3	4,19
1,55	0	0,2	5,93
1,85	1,5	0	6,78
1,85	1,5	0	8,15
0	1,3	0,2	8,37
1,55	0	0,2	11,57

Примечание: "0" в таблице означает неизвестный геометрический параметр

Результаты расчета

$\frac{D_K}{D_y}$	$\frac{D_3}{D_y}$	$\frac{h}{D_y}$	γ
[1,85]	1,3	0,3	4,19
1,55	[1,1]	0,2	5,93
1,85	1,5	[0,25]	6,78
1,85	1,5	[0,2]	8,15
[1,55]	1,3	0,2	8,37
1,55	[1,5]	0,2	11,57

Примечание: в рамках приведены рассчитанные геометрические параметры

124-91 16.04.91

Приложение I
справочное

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

ζ – коэффициент сопротивления, отнесенный к скорости в условном проходе

D_y – условный проход, мм

D_c – диаметр седла, мм

D_c/D_y – относительный диаметр седла

$D_к$ – диаметр камеры, мм

$D_к/D_y$ – относительный диаметр камеры

$D_з$ – диаметр золотника, мм

$D_з/D_y$ – относительный диаметр золотника

H – высота золотника, мм

H/D_y – относительная высота золотника

h – ход золотника, мм

h/D_y – относительный ход золотника

δ – заглубление золотника в седле, мм

δ/D_y – относительное заглубление золотника в седле

A – межосевое расстояние, мм

A/D_y – относительное межосевое расстояние

ℓ – длина направляющего пера, мм

ℓ/D_y – относительная длина направляющего пера

S – ширина направляющего пера, мм

S/D_y – относительная ширина направляющего пера

124-91 Инв. № 16.04.91

L – строительная длина, мм

L/D_y – относительная строительная длина

δ – угол наклона направляющего пера, град

α – угол уплотнительного конуса золотника, град

β – угол наклона патрубков к оси трубопроводов, град

φ – угол наклона оси шпинделя к оси трубопровода, град

Приложение 2
справочное

ТЕКСТЫ ПРОГРАММ

С Х Е М А БАЗЫ ДАННЫХ "Г И Д Р А В Л И К А"

```
;ОПИСАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ДЛЯ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО РАСЧЕТА
;СПРАВОЧНЫЕ ПАРАМЕТРЫ
A (6:1Ø (ZAG C4Ø,MENU (1:6 C3Ø))
; УГЛОВАЯ ПРОТОЧНАЯ ЧАСТЬ
 ,1  (2 (1 (2 (1    (DIM I, 6  R, B R, BI(3 R), M(6  R), SH(3 R))
            ,2:3 (DIM I, 1Ø R, B R, BI(4 R), M(8  R), SH(4 R))
            ,4:4 (DIM I, 15 R, B R, BI(5 R), M(1Ø R), SH(5 R))))))
; СО СМЕЩЕННЫМИ ОСЯМИ ПАТРУБКОВ
,2:2 (2 (1 (2 (1    (DIM I, 1Ø R, B R, BI(4 R), M(8  R), SH(4 R))
            ,2:3 (DIM I, 15 R, B R, BI(5 R), M(1Ø R), SH(5 R))
            ,4:4 (DIM I, 21 R, B R, BI(6 R), M(12 R), SH(6 R))))))
; С НАКЛОННЫМИ ОСЯМИ ПАТРУБКОВ
,3:3 (2 (1 (2 (1    (DIM I, 6  R, B R, BI(3 R), M(6  R), SH(3 R))
            ,2:3 (DIM I, 1Ø R, B R, BI(4 R), M(8  R), SH(4 R))
            ,4:4 (DIM I, 15 R, B R, BI(5 R), M(1Ø R), SH(5 R))))))
; ПРОХОДНАЯ С ОДНИМ НАКЛОННЫМ ПАТРУБКОМ
,4:4 (1 (1 (2 (1    (DIM I, 15 R, B R, BI(5 R), M(1Ø R), SH(5 R))
            ,2:2 (DIM I, 21 R, B R, BI(6 R), M(12 R), SH(6 R))))))
; ПРЯМОТОЧНАЯ
,5:5 (2 (3 (2 (1    (DIM I, 6  R, B R, BI(3 R), M(6  R), SH(3 R))
            ,2:2 (DIM I, 1Ø R, B R, BI(4 R), M(8  R), SH(4 R)))))))
```

Г О Л О В Н О Й М О Д У Л Ь П Р О Г Р А М М Ы

```
      INTEGER IER(37),MF(5),NM,NN,MI(6),MK(6)
      CHARACTER ZV(6Ø),STR(9)*51
      CHARACTER ZOB(5)*4Ø,ZNA(5)*3Ø
      REAL RMM(21),XM(21),X(7),Y(7),Z(7)
      EQUIVALENCE (X(1),XM(1)),(Y(1),XM(8)),(Z(1),XM(15))
      DATA ZV/6Ø*'*'/
      DATA STR(1)/'РАБОТА С ОТНОСИТЕЛЬНЫМИ ПАР-МИ  (ПРИВЕДЕННЫМИ К DY)'/
      DATA STR(2)/'РАБОТА С АБСОЛЮТНЫМИ ПАРАМЕТРАМИ                   '/
      DATA STR(3)/'ЗАДАНИЕ НОВОЙ ГЕОМЕТРИИ ДЛЯ РАСЧЕТА                '/
      DATA STR(4)/'К О Н Е Ц  Р А Б О Т Е                             '/
      DATA STR(5)/'М Н О Г О К Р А Т Н Ы Й        Р А С Ч Е Т         '/
      DATA STR(6)/'О Д Н О К Р А Т Н Ы Й          Р А С Ч Е Т         '/
      DATA STR(7)/'П О Ш А Г О В Ы Й              Р А С Ч Е Т         '/
      DATA STR(8)/'П О И С К  М И Н И М А Л Ь Н О Г О   К Г С         '/
      DATA STR(9)/'П О И С К  К Г С  М Е Н Ь Ш И Х  З А Д А Н Н О Г О'/
      COMMON  IER,LIER/A/MF/B/NN,NM,IK,L
      COMMON  /C/RMM,XM/D/ZOB,ZNA/E/MK/H/RD
2Ø    CALL WAX
14    L=Ø
      L1=3
      L2=Ø
      DO 2 I=1,5,4
      L2=L
```

```
      IF (L.EQ.3) GOTO 2Ø
      IF (L.EQ.4) GOTO 1Ø
      CALL ERASE
      CALL HOME
      CALL CXT(' ',1Ø)
      CALL TXT('В Ы Б О Р   Р Е Ж И М А   Р А Б О Т Ы :')
      CALL OTX('¬M¬J',ZV,6Ø)
      DO 1 K=I,I+L1,1
      CALL OUI('¬M¬J¬M¬J ',K-I+1,2)
      CALL OTX('.   ',STR(K),51)
    1 CONTINUE
      CALL OTX('¬M¬J¬M¬J',ZV,6Ø)
      CALL INI('¬M¬J¬M¬J          ВВЕДИТЕ НОМЕР ВЫБРАННОЙ СТРОКИ :',
     *L,Ø,1,L1+1,1)
      L1=4
    2 CONTINUE
      OPEN(UNIT=3,NAME='RA.TMP;1',STATUS='NEW',ACCESS='DIRECT',
     *RECL=7,FORM='UNFORMATTED',DISPOSE='DELETE')
      OPEN(UNIT=4,NAME='RA.RES',STATUS='UNKNOWN',ACCESS='APPEND')
      CALL READ
      RD=1
      IF (L2.EQ.2) CALL INR('¬M¬J          ВВЕДИТЕ  DY (ДА):',RD,,Ø)
      WRITE(4,*)
      WRITE(4,*)
      WRITE(4,*)
      WRITE(4,*) ('*',I=1,76)
      DO 13 J=1,5,1
      WRITE(4,*)  '   ',ZOB(J),'   ',ZNA(J),' '
   13 CONTINUE
      CALL HLP
    4 CALL WWD
C     CALL ERASE
      CALL HOME
      CALL NL
      IS=Ø
C     ПРОВЕРКА НА КОЛИЧЕСТВО
      KIT=1
      DO 3 I=1,7,1
      R=Ø
      IF (Z(I).GT.Ø) R=(Y(I)-X(I))/Z(I)
      KOL=INT(R)+1
      KIT=KIT*KOL
    3 CONTINUE
      IF ((L.LT.3).OR.(KIT.LE.1ØØ).OR.(L.EQ.4))  GOTO 5
      CALL TXT('    Вы  задали  слишком  длинный расчет¬M¬J ')
      CALL TXT('    будет выведено только 1ØØ вариантов  ')
    5 CALL PEN
      CALL REC
      CALL ZAP
      IF (L.EQ.1) THEN
      CALL TALK('¬M¬J      ПРОДОЛЖАТЬ  РАСЧЕТ ? Y/N (Д/Н):',K,'YNДН')
      IF ((K.EQ.1).OR.(K.EQ.3)) GOTO 4
      L=6
      CALL PEN
      CALL ZAP
      ENDIF
      CALL INI('¬M¬J       ДЛЯ ПРОДОЛЖЕНИЯ НАЖМИТЕ  <CR> :')
      GOTO 14
   1Ø CALL TXT('¬M¬J          Ф И Н И Т А   Л Я   К О М Е Д И Я     ')
      END
```

```
C       МНЕ ТАК ЗАХОТЕЛОСЬ!! Р Е К У Р С И Я (НЕЯВНАЯ)
        SUBROUTINE REC
        REAL RMM(21),XM(21),X(7),Z(7),R(7),Y(7)
        EQUIVALENCE (X(1),XM(1)),(Y(1),XM(8)),(Z(1),XM(15))
        INTEGER I(7)
        COMMON /B/NN,NM,IK,L /C/RMM,XM
C   ID - И Т Е Р А Ц И Я
        JD=NM
        IF (IK.NE.Ø) JD=7
        IS=Ø
        ID=JD
    1   R(ID)=X(ID)
    2   IF (ID.EQ.1) THEN
          IF (IK.NE.Ø) THEN
C       ОБРАТНЫЙ РАСЧЕТ
            LIK=IK
            CALL RA2
              IF (IK.EQ.Ø) THEN
                IS=IS+1
                DO 4 K=4,5,1
  4             WRITE(K,*) '* ',IS,'.      НЕВЕРНЫ ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ
     * (' ',JT=1,((NM+1)*16-4Ø)),'*'
              END IF
            IK=LIK
          ELSE
C       ПРЯМОЙ РАСЧЕТ
            CALL RA1
          END IF
        ELSE
        ID=ID-1
        GOTO 1
    3   ID=ID+1
        END IF
        X(ID)=X(ID)+Z(ID)
        IF ((X(ID).LE.Y(ID)).AND.(Y(ID).GT.Ø)) GOTO 2
        IF (ID.NE.IK)  X(ID)=R(ID)
        IF (ID.LT.JD) GOTO 3
        RETURN
        END
      SUBROUTINE HHH
      DIMENSION RMM(21),RBM(6)
      INTEGER  IER(37),MF(5)
      COMMON IER,LIER/A/MF/B/NN,NM/C/RMM/H/RD,RB/I/RBM
      CALL HOME
      L=NM
      CALL CXT('-',(NM+1)*8+1)
      CALL NL
      DO 22 N=Ø,NM,1
 22   CALL OUI('!  ',N,5)
      CALL TXT('!¬M¬J')
      CALL CXT('-',(NM+1)*8+1)
      R=RB
      CALL OUR('¬M¬J!',R,7)
      I=1
      DO 23 I=1,NM,1
 23   CALL OUR('!',RBM(I),7)
      CALL TXT('!¬M¬J')
      CALL CXT('-',(NM+1)*8+1)
```

1.24.91 Вшвоз 16.04.91

```
      M=8
      IM=1
      DO 20 N=NM*8+1,9,-8
      CALL NL
      CALL CURS(M)
      DO 11 K=1,L,1
      CALL OUR('!',RMM(IM),7)
      IM=IM+1
   11 CONTINUE
      CALL TXT('!')
      CALL NL
      CALL CURS(M)
      CALL CXT('-',N)
      M=M+8
      L=L-1
   20 CONTINUE
      IM=0
      R=RB
      DO 24 IX=1,(NM+1)*8-7,8
      CALL POZIT(IX,21)
      CALL INR('!',R,7,,,1)
      CALL CURS(-1)
      CALL TXT('!')
      IF (IM.EQ.0) THEN
         RB=R
      ELSE
         RBM(IM)=R
      END IF
      IM=IM+1
   24 R=RBM(IM)
      IZ=19
      IM=1
      DO 3,IY=9,(NM+1)*8-7,8
      DO 4,IX=IY,(NM+1)*8-7,8
      CALL POZIT(IX,IZ)
      R=RMM(IM)
      CALL INR('!',R,7,,,1)
      CALL CURS(-1)
      CALL TXT('!')

       RMM(IM)=R
       IM=IM+1
    4  CONTINUE
       IZ=IZ-2
    3  CONTINUE
C      DO 12 IM=1,NN,1
C      IK=IM
C      R=RMM(IM)
       KN=NN*4
       KM=NM*4
    5  CONTINUE
C  12  CONTINUE
       GOTO 6
   10  CALL ERROR
    6  CONTINUE
       RETURN
       END
```

124-91 [illegible] 16.04.91

```
      SUBROUTINE HLP
      INTEGER MF(5),MI(6),MK(6)
      COMMON  /A/MF/B/NN,NM/E/MK
      CALL HLP3
      CALL CXT('-',NM*8+1)
      CALL NL
      CALL TXT('!   X1  !   X2  !   X3  !')
      DO 1Ø I=4,NM,1
      CALL OUI('   X',MK(I),1)
      CALL TXT('  !')
   1Ø CONTINUE
      RETURN
      END
      SUBROUTINE HLP2
      INTEGER MF(5),MI(6),MK(6)
      COMMON  /A/MF/B/NN,NM/E/MK
      MK(1)=1
      MK(2)=2
      MK(3)=3
      I=4
      IF ((MF(5).EQ.2).OR.(MF(5).EQ.4)) MK(I)=4
      IF ((MF(1).EQ.2).OR.(MF(1).EQ.4)) THEN
                                          I=I+1
                                          MK(I)=5
      END IF
      IF ((MF(5).EQ.3).OR.(MF(5).EQ.4)) THEN
                                          I=I+1
                                          MK(I)=6
      END IF
      IF (MF(1).EQ.4) THEN
                        I=I+1
                        MK(I)=7
      END IF
      RETURN
      END
      SUBROUTINE HLP1
      CHARACTER ZV(7Ø),ZOB(5)*4Ø,ZNA(5)*3Ø,PR*4Ø
      DATA ZV/7Ø*'*'/
      COMMON  /D/ZOB,ZNA
      CALL ERASE
      CALL HOME
      CALL HLP2
      CALL POZIT(1,8)
      CALL OTX('   ',ZV,7Ø)
      CALL TXT('¬M¬J          И С Х О Д Н А Я    И Н Ф О Р М А Ц И Я:')
      CALL OTX('¬M¬J   ',ZV,7Ø)
      DO 1 I=1,5,1
      IF (ZOB(I).EQ.PR) GOTO 1
      CALL OTX('¬M¬J    ',ZOB(I),38)
      CALL OTX(' ',ZNA(I),3Ø)
    1 CONTINUE
      RETURN
      END
      SUBROUTINE HLP3
      INTEGER MF(5),MK(6)
      COMMON  /A/MF/B/NN,NM/E/MK
      CHARACTER TEX(12)*3Ø
```

124.91 Ильин 16.04.91

```
      DATA TEX(1)/'*****************************'/
      DATA TEX(2)/'*     ПОДСКАЗКА  ЗНАЧЕНИЙ     *'/
      DATA TEX(3)/'*       ПАРАМЕТРОВ  X :       *'/
      DATA TEX(4)/'*****************************'/
      DATA TEX(5)/'* X1 *  ДИАМЕТР КАМЕРЫ   * DK *'/
      DATA TEX(6)/'* X2 *  ДИАМЕТР ЗОЛ-КА   * D3 *'/
      DATA TEX(7)/'* X3 *  ХОД ЗОЛОТНИКА    * H  *'/
      DATA TEX(8)/'* X4 *  ЗАГЛУБЛЕНИЕ ЗО-  * Э  *'/
      DATA TEX(9)/'*    *  ЛОТНИКА В СЕДЛЕ  *     *'/
      DATA TEX(10)/'* X5 *  МЕЖОСЕВОЕ РАССТ.* A  *'/
      DATA TEX(11)/'* X6 *  ДЛИНА НАПР.ПЕРА * LП *'/
      DATA TEX(12)/'* X7 *  ВЫСОТА ЗОЛОТ-КА * H3 *'/
      M=5Ø
      CALL HLP1
      CALL HOME
      JD=Ø
      DO 2 I=1,NM+4,1
    3 CALL CURS(M)
      J=I
      IF (I.GT.4) J=MK(I-4)+4+JD
      CALL OTX(,TEX(J),3Ø)
      CALL ML
      IF (J.EQ.8) THEN
      JD=1
      GOTO 3
      END IF
    2 CONTINUE
      CALL CURS(M)
      CALL OTX(,TEX(1),3Ø)
      CALL HOME
      RETURN
      END
       SUBROUTINE WRT
       REAL X(7),RMM(21),XM(21),RBM(6),XMI(6),XMA(6),RX(12)
       REAL SH(6)
       EQUIVALENCE (X(1),XM(1))
       INTEGER IER(37),MF(5),MI(6)
       COMMON  IER,LIER/A/MF/B/NN,NM,L/C/RMM/I/RBM,XMI,XMA,SH
       COMMON /H/RD,RB
       DO 5 I=1,NM,1
       RX(I*2-1)=XMI(I)
       RX(I*2)=XMA(I)
    5  CONTINUE
       KN=NN*4
       KM=NM*4
       NX=NM*2
       KX=NX*4
       GOTO (4,1Ø),ICON('<OP=W><BF=S>RA.A#6#(#7#(#8##9##1Ø#(B,
      *BI.1:#11#<BF=2>,1:#12#<BF=3>,M.1:#13#<BF=4>,SH.1:#11#<BF=5>)))',,
      *IER,74,LIER,
      *RB,4,,RBM,KM,,RMM,KN,,RX,KX,,SH,KM,,
      *MF(1),2,,MF(2),2,,MF(3),2,,MF(4),2,,
      *MF(5),2,,NM,2,,NN,2,,NX,2)
   10 CALL ERROR
    4 CONTINUE
      RETURN
      END
```

124-91 Инв. № 16.04.91

```
      SUBROUTINE OPT
      REAL A(36),X(7),RMM(21),XM(21),RBM(6),XMI(6),XMA(6),RX(12)
      EQUIVALENCE (X(1),XM(1))
      INTEGER IER(37),MF(5),MI(6)
      COMMON  IER,LIER/A/MF/B/NN,NM,IK,L/C/RMM,XM/E/MI/I/RBM,XMI,XMA
      COMMON /H/RD,RB,RG
      RD=1
      J=1
      L=1
      DO 1 K=1,NM,1
      R2=(2*NM-K+1)/2
      I2=K*INT(R2)-NM
      DO 2 I=1,NM,1
      R1=(2*NM-I+1)/2
      I1=I*INT(R1)+K-NM
      I2=I2+1
      IF (K.GT.I)  A(J)=RMM(I1)
      IF (K.EQ.I)  A(J)=2*RMM(I1)
      IF (K.LT.I)  A(J)=RMM(I2)
      J=J+1
    2 CONTINUE
      X(K)=-RBM(K)
    1 CONTINUE
      CALL SIMQ(A,X,NM,NS)
      IF (NS.NE.1) THEN
      CALL RA1
      DO 3 IM=1,NM,1
       IF ((X(IM).LT.XMI(MI(IM))).OR.(X(IM).GT.XMA(MI(IM)))) THEN
       CALL OUI('¬M¬J НАРУШЕНИЕ ГРАНИЦ :    I=',IM)
       CALL OUR(' X=',X(IM),,
     * ' ГРАНИЦЫ :',XMI(MI(IM)),,' - ',XMA(MI(IM)))
       END IF
    3 CONTINUE
      ELSE
      CALL TXT('¬M¬J¬M¬J¬M¬J     НЕУДАЧНЫЙ ОПТИМИЗАЦИОННЫЙ РАСЧЕТ!!!')
      END IF
      DO 5 I=1,6,1
      RX(I*2-1)=XMI(I)
      RX(I*2)=XMA(I)
    5 CONTINUE
      KN=NN*4
      KM=NM*4
      GOTO (4,10),ICON('<OP=W><BF=S>RA.A#6#(M.1:10,
     *#7#(XZMIN,XZMAX,#8##9##10#(1:#11#<BF=2>,
     *B<BF=3>,BI.1:#12#<BF=4>,KGS<BF=5>)))',,
     *IER,74,LIER,
     *RX,48,,RMM,KN,,RB,4,,RBM,KM,,RG,4,,
     *MF(1),2,,
     *MF(2),2,,
     *MF(3),2,,
     *MF(4),2,,
     *MF(5),2,,NN,2,,NM,2)
   10 CALL ERROR
    4 CONTINUE
      RETURN
      END
```

124-91 Ивов 16.04.91

```
      SUBROUTINE PRT
C      ЗАЩИТА ОТ НЕПРОФЕССИОНАЛА
      CHARACTER LID*3,LIP*3,LIR*3,LIT*3,LIL*3,LIC*30
      INTEGER IER(37),MF(5)
      COMMON  IER,LIER/A/MF/F/KP
      DATA LID/'___'/
      DATA LIP/'   '/
C      1-OE:ПРОВЕРКА,ГДЕ ЧИТАТЬ ИЛИ КУДА ПИСАТЬ ПАРОЛЬ
      R=(8-MF(1))/2
      K1=7+INT(R)
      R1=MF(1)/5
      R2=MF(1)/4
      R3=MF(2)/2
      R4=MF(4)/2
      K2=7-MF(2+INT(R1))-2*INT(R2)*(1-INT(R1))
      K3=((4-2*INT(R2))*INT(R4)+4*INT(R3)*INT(R1)+MF(5))*3-2
C     KP=1 РЕДАКТИРОВАНИЕ Т.Е. ПРОВЕРКА ПАРОЛЯ
C     KP=0  ВВОД ДАННЫХ Т.Е. ЗАПИСЬ ПАРОЛЯ
      CALL ERASE
      CALL HOME
      GOTO(10,100),ICON('RA.A#2#MENU#3#<FM=(A30)>',,
     *IER,74,LIER,
     *LIC,30,,K1,2,,K2,2)
   10 IF (KP.EQ.1) THEN
      CALL TXT('¬M¬J****** ВЫ УЖЕ ВВОДИЛИ ЭТОТ
     *  МАССИВ, ПАРОЛЬ БЫЛ ВВЕДЕН ')
    1 CALL INWD('¬M¬J******      ВСПОМНИТЕ ПАРОЛЬ :',LIT,3)
      LIL=LIC(K3:K3+2)
      IF ((LIT.EQ.LIP).OR.(LIT.EQ.LIR)) LIT=LID
      IF (LIT.EQ.LIL) GOTO 4
      CALL TXT('¬M¬J****** ПАРОЛЬ ВВЕДЕН НЕВЕРНО !!!!!')
      GOTO 1
      ELSE
      CALL TXT('¬M¬J****** МАССИВ ПУСТ,
     *  ПАРОЛЬ ВВОДИТСЯ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ЭТОГО ')
      CALL TXT('¬M¬J****** МАССИВА ОТ СЛУЧАЙНОЙ
     *  КОРРЕКТИРОВКИ              ')
      CALL INWD('¬M¬J******       ВВОДИТЕ ПАРОЛЬ /3 СИМВОЛА/ :',LIT,3)
      IF ((LIT.EQ.LIP).OR.(LIT.EQ.LIR)) LIT=LID
      LIC(K3:K3+2)=LIT
      GOTO(11,100),ICON('<OP=W>RA.A#2#MENU#3#<FM=(A30)>',,
     *IER,74,LIER,
     *LIC,30,,K1,2,,K2,2)
   11 CONTINUE
      END IF
      GOTO 4
  100 CALL ERROR
    4 CONTINUE
      RETURN
      END
```

124-91 Ulbes 16.04.91

```
      SUBROUTINE WWD
      REAL  XMI(6),XMA(6),XM(21),RBM(6),RMM(21),SH(6)
      REAL  X(7),Y(7),Z(7),KGS
      EQUIVALENCE (X(1),XM(1)),(Y(1),XM(8)),(Z(1),XM(15))
      INTEGER  MF(5),IM,MK(6),M,MI
      COMMON /A/MF/B/NN,NM,IK,L
      COMMON /C/RMM,XM/E/MK/H/RD,RB,KGS/I/RBM,XMI,XMA,SH
C     NM - КОЛИЧЕСТВО ПАРАМЕТРОВ, NN - РАЗМЕРНОСТЬ МАТРИЦЫ
      MI=0
      M=3
      IF (L.LT.3) M=1
      CALL NL
      CALL CXT('-',NM*8+1)
      CALL NL
      DO 1 I=1,M,1
      CALL CXT('!       ',NM)
      CALL TXT('!¬M¬J')
    1 CONTINUE
      CALL CXT('-',NM*8+1)
      IF (M.EQ.3) THEN
      CALL NL
      CALL TXT('¬M¬J¬M¬J¬M¬J¬M¬J                          1 - НАЧ.ЗНАЧ.')
      CALL TXT('¬M¬J                              2 - КОН.ЗНАЧ.')
      CALL TXT('¬M¬J                              3 - ШАГ     ')
      ENDIF
      IZ=22
      IM=1
      IK=0
   13 DO 12 I=1,21,1
   12 XM(I)=0
      IF (L.GT.3) THEN
        DO 2  I=1,NM,1
          X(I)=XMI(I)
          Y(I)=XMA(I)
          Z(I)=SH(I)
    2   CONTINUE
      ENDIF
      DO 3 I=1,M,1
      DO 4 IX=2,(NM-1)*8+2,8
   11 CALL POZIT(IX,IZ-I)
      R=XM(IM)*RD
      IF (L.GT.3) THEN
        CALL OUR(,R,8)
      ELSE
        CALL INR(,R,7,,,1)
      ENDIF
      CALL CURS(-1)
      CALL TXT('!')
      XM(IM)=R/RD
      JM=IM-7
      JK=IM-14
      IF (I.EQ.2) THEN
         IF (XM(IM).LT.XM(JM)) GOTO 11 ! КОНЕЧНОЕ ЗН. < НАЧАЛЬНОГО
      END IF
      IF (I.EQ.3) THEN  ! ШАГ = 0, КОГДА X И Y НЕ РАВНЫ
         IF ((XM(JK).NE.XM(JM)).AND.(R.EQ.0)) GOTO 11
      ELSE
         IF (R.EQ.0) THEN
```

124.84 Инв. 16.64.84

```
          IF ((I.EQ.1).AND.(IK.NE.0)) GOTO 11 ! 2 ЗН.НЕ М.Б.=0
          IF (I.EQ.1) IK=IM  ! IK - НОМЕР РАСЧИТЫВАЕМОГО ПАРАМЕТРА
       ELSE  ! ПРОВЕРЯЕМ ВОШЛИ ЛИ В ЗАДАННЫЕ ГРАНИЦЫ
          IF ((XM(IM).LT.XMI(IM-((I-1)*7))).OR.
     *(XM(IM).GT.XMA(IM-((I-1)*7))))                THEN
      CALL POZIT(1,20-M)
      CALL TXT('  ВНИМАНИЕ !!! ПАРАМЕТР НЕ ВХОДИТ В ДИАПАЗОН')
      CALL TALK('¬M¬J  ВЫ  ЭТОГО  ХОТЕЛИ ? Y/N (Д/Н):',K,'YNДН')
      CALL POZIT(1,20-M)
      CALL CLPOZ(44)
      CALL NL
      CALL CLPOZ(44)
                IF ((K.EQ.2).OR.(K.EQ.4)) GOTO 11
          END IF
       END IF
      END IF
      IM=IM+1
    4 CONTINUE
      IM=IM+7-NM
    3 CONTINUE
      K=0
      IF (L.GE.4) THEN
      CALL POZIT(1,20-M)
      CALL TXT('  ВНИМАНИЕ !!! БУДЕТ РЕШАТСЯ ЗАДАЧА ПОИСКА')
      IF (L.EQ.4) THEN
      CALL INI('¬M¬J  МИНИМАЛЬНОГО КГС  !  <CR>   ')
      GOTO 6
      ENDIF
      IF (L.EQ.5) THEN
      CALL TXT('¬M¬J  ВСЕХ  КГС  МЕНЬШИХ  ЗАДАННОГО  ВАМИ')
      MI=2
      GOTO 5
      END IF
      END IF
      IF (IK.NE.0) THEN
      CALL POZIT(1,20-M)
      CALL TXT('  ВНИМАНИЕ !!! БУДЕТ РЕШАТСЯ ОБРАТНАЯ ЗАДАЧА')
      CALL TALK('¬M¬J  ВЫ  ЭТОГО  ХОТЕЛИ ?  Y/N (Д/Н)',K,'YNДН')
      END IF
      IF ((K.EQ.2).OR.(K.EQ.4)) GOTO 13
      IF ((K.EQ.1).OR.(K.EQ.3)) THEN
    5 CALL TXT('¬M¬J  ЗАДАЙТЕ КОЭФФИЦИЕНТ  СОПРОТИВЛЕНИЯ')
      CALL TXT('¬M¬J          ----------¬M¬J          ')
      CALL CXT('!          !¬M¬J          ',M-MI)
      CALL TXT('----------')
      DO  7 I=MI+1,M,1
    9 CALL POZIT(11,17-M-I+MI)
      J=I*7
      R=XM(J)*RD
      CALL INR(,R,8,,,1)
      IF (L.NE.5) THEN
            XM(J)=R/RD
      ELSE
            KGS=R/RD
      ENDIF
```

124-91 Ильин 16.04.91

```
      IF (I.EQ.2) THEN
         IF (XM(J).LT.XM(7)) GOTO 9
      END IF
      IF (I.EQ.3) THEN
         IF ((XM(7).NE.XM(14)).AND.(XM(J).EQ.0)) GOTO 9
      END IF
    7 CONTINUE
      END IF
    6 CONTINUE
      RETURN
      END
C     ПРЯМАЯ ЗАДАЧА   - ВЫЧИСЛЕНИЕ СИГМА - КОЭФ КИДР СОПР
      SUBROUTINE RA1
      REAL RMM(21),XM(21),RBM(6),X(7)
      EQUIVALENCE (X(1),XM(1))
      COMMON  /B/NN,NM,IK/C/RMM,XM/H/RD,RB/I/RBM
C     NM - КОЛИЧЕСТВО ПАРАМЕТРОВ, NN - РАЗМЕРНОСТЬ МАТРИЦЫ
C     IK - НОМЕР ВЫЧИСЛЯЕМОГО ПАРАМЕТРА ДЛЯ ОБРАТНОЙ ЗАДАЧИ
      K=1
      X(7)=0
      R=0
      DO 1 J=1,NM,1
      DO 2 I=J,NM,1
      R=R+(RMM(K)*X(I)*X(J))
      K=K+1
    2 CONTINUE
      X(7)=X(7)+(RBM(J)*X(J))
    1 CONTINUE
      X(7)=X(7)+RB+R
      CALL ZAP1
      RG=X(7)
      RETURN
      END
      SUBROUTINE RA2
      REAL RMM(21),X(7),RBM(6),XM(21),XMI(6),XMA(6),XX(6,6)
      REAL AI,CI,R
      EQUIVALENCE (X(1),XM(1))
      COMMON  /B/NN,NM,IK/C/RMM,XM/H/RD,RB/I/RBM,XMI,XMA
C     NM - КОЛИЧЕСТВО ПАРАМЕТРОВ, NN - РАЗМЕРНОСТЬ МАТРИЦЫ
C     IK - НОМЕР ВЫЧИСЛЯЕМОГО ПАРАМЕТРА ДЛЯ ОБРАТНОЙ ЗАДАЧИ
C     X(IK)=0
      K=1
      DO 1 I=1,NM,1
      XX(I,I)=RMM(K)
      K=K+1
      DO 2 J=I+1,NM,1
      XX(I,J)=RMM(K)/2
      XX(J,I)=RMM(K)/2
      K=K+1
    2 CONTINUE
    1 CONTINUE
      AI=RBM(IK)
      CI=RB
      R=0
        DO 3 J=1,NM,1
        DO 4 I=1,NM,1
        IF ((I.NE.IK).AND.(J.NE.IK)) R=R+(XX(I,J)*X(I)*X(J))
```

124-91 Инв. № 16.09.91

```
    4   CONTINUE
        IF (J.NE.IK) CI=CI+(RBM(J)*X(J))
        IF (J.NE.IK) AI=AI+(XX(IK,J)+ XX(J,IK))*X(J)
    3   CONTINUE
      CI=CI+R
      DIS=AI*AI - 4*XX(IK,IK)*(CI - X(7))
      IF (DIS.LT.0) THEN
       IK=0
       X(IK)=0
      ELSE
       DIS=SQRT(DIS)
       X1=(-AI-DIS)/(2*XX(IK,IK))
       X2=(-AI+DIS)/(2*XX(IK,IK))
        IF ((X2.LT.0).AND.(X1.LT.0)) IK=0
          IF (X2.GT.0) X(IK)=X2
          IF (X1.GT.0) X(IK)=X1
          IF ((X1.GT.0).AND.(X2.GT.0).AND.(X2.LT.X1)) X(IK)=X2
      END IF
         CALL ZAP1
      RETURN
      END
      SUBROUTINE READ
      INTEGER IER(37),MF(5),NM,NN
      REAL RMM(21),RBM(6),XMI(6),XMA(6),RX(12),SH(6)
      COMMON  IER,LIER/A/MF/B/NN,NM/C/RMM/F/KP/H/RD,RB/I/RBM,XMI,XMA,SH
      IN=0
      KN=1
      KM=1
    5 JER=ICON('<BF=S>RA.A#7#(#8#(#9##10##11#(DIM;B<BF=2>,
     *BI.1:#1#<BF=3>,1:#12#<BF=4>,M.1:#13#<BF=5>,
     *SH.1:#1#<BF=6>)))',IN,
     *IER,74,LIER,
     *NM,2,,RB,4,,RBM,KM,,RMM,KN,,RX,KX,,SH,KM,,
     *MF(1),2,,MF(2),2,,MF(3),2,,MF(4),2,,
     *MF(5),2,,NN,2,,NX,2)
      GOTO (10,110,20),JER
   20 NN=NM*(NM+1)/2
      NX=NM*2
      KM=NM*4
      KN=NN*4
      KX=NX*4
      GOTO 5
   10 DO 2 I=1,NM,1
      XMI(I)=RX(I*2-1)
      XMA(I)=RX(I*2)
    2 CONTINUE
      KP=0
      IF (RMM(1).GT.0) KP=1
      RETURN
  110 CALL ERROR
      END
```

124-91 [illegible] 16.04.91

```
      SUBROUTINE SIMQ(A,B,N,KS)
      DIMENSION A(1),B(1)
C
C        FORWARD SOLUTION
C
      TOL=Ø.Ø
      KS=Ø
      JJ=-N
      DO 65 J=1,N
      JY=J+1
      JJ=JJ+N+1
      BIGA=Ø
      IT=JJ-J
      DO 3Ø I=J,N
C
C        SEARCH FOR MAXIMUM COEFFICIENT IN COLUMN
C
      IJ=IT+I
      IF(ABS(BIGA)-ABS(A(IJ))) 2Ø,3Ø,3Ø
   2Ø BIGA=A(IJ)

      IMAX=I
   3Ø CONTINUE
C
C        TEST FOR PIVOT LESS THAN TOLERANCE (SINGULAR MATRIX)
C
      IF(ABS(BIGA)-TOL) 35,35,4Ø
   35 KS=1
      RETURN
C
C        INTERCHANGE ROWS IF NECESSARY
C
   4Ø I1=J+N*(J-2)
      IT=IMAX-J
      DO 5Ø K=J,N
      I1=I1+N
      I2=I1+IT
      SAVE=A(I1)
      A(I1)=A(I2)
      A(I2)=SAVE
C
C        DIVIDE EQUATION BY LEADING COEFFICIENT
C
   5Ø A(I1)=A(I1)/BIGA
      SAVE=B(IMAX)
      B(IMAX)=B(J)
      B(J)=SAVE/BIGA
C
```

124-91 Ильин 16.04.91

```
C        ELIMINATE NEXT VARIABLE
C
      IF(J-N) 55,70,55
   55 IQS=N*(J-1)
      DO 65 IX=JY,N
      IXJ=IQS+IX
      IT=J-IX
      DO 60 JX=JY,N
      IXJX=N*(JX-1)+IX
      JJX=IXJX+IT
   60 A(IXJX)=A(IXJX)-(A(IXJ)*A(JJX))
   65 B(IX)=B(IX)-(B(J)*A(IXJ))
C
C        BACK SOLUTION
C
   70 NY=N-1
      IT=N*N
      DO 80 J=1,NY
      IA=IT-J
      IB=N-J
      IC=N
      DO 80 K=1,J
      B(IB)=B(IB)-A(IA)*B(IC)
      IA=IA-N
   80 IC=IC-1
      RETURN
      END
      SUBROUTINE WAX
C     РАСТи, СТАНОВИТЬСЯ
C     ВЫВОД  ИЗ БАЗЫ ДАННЫХ МЕНЮ
      CHARACTER ZAG*40,MN(5)*30,ZV(60)
      CHARACTER ZOB(5)*40,ZNA(5)*30
      INTEGER MF(5),IER(37)
      COMMON  IER,LIER/A/MF
      COMMON  /D/ZOB,ZNA
      DATA ZV/60*'*'/
      DO 3 I=1,5,1
      MF(I)=0
    3 CONTINUE
      IR=1
      DO 1 I=1,5,1
      J=I+5
      GOTO(10,100),ICON('RA.A#7#(ZAG<FM=(A40)>,MENU.1:5<FM=(A30)>)',,
     *IER,74,LIER,
     *ZAG,40,,
     *MN(1),30,,
     *MN(2),30,,
     *MN(3),30,,
     *MN(4),30,,
     *MN(5),30,,J,2)
C     ВЫВОД МЕНЮ НА ЭКРАН
   10 L=5
      IF (I.EQ.2) L=4
      IF ((I.EQ.2).AND.(MF(1).GT.3)) L=2
      IF (I.EQ.3) L=3
      IF ((I.EQ.3).AND.(MF(1).LE.4)) GOTO 7
      IF (I.EQ.4) L=2
      IF (I.EQ.5) L=2
      IF ((I.EQ.5).AND.(MF(1).EQ.4)) GOTO 7
```

124-91 Шиба 16.04.91

```
      GOTO 8
    7 MF(I)=1
      GOTO 1
    8 CALL BELL
      CALL ERASE
      CALL HOME
      CALL CXT(' ',13)
      CALL OTX(,ZAG,40)
      CALL OTX('¬M¬J',ZV,57)
      DO 2 K=1,L,1
C     K - СЧЕТЧИК ВЫВОДИМЫХ НА ЭКРАН СТРОК МЕНЮ
      CALL OOI('¬M¬J¬M¬J                ',K,2)
      CALL OTX('.    ',MN(K),30)
    2 CONTINUE
      CALL OTX('¬M¬J¬M¬J',ZV,57)
      CALL INI('¬M¬J¬M¬J            ВВЕДИТЕ НОМЕР ВЫБРАННОЙ СТРОКИ :',
     *MF(I),0,1,L,1)
      ZOB(IR)=ZAG
      ZNA(IR)=MN(MF(I))
      IR=IR+1
    1 CONTINUE
      K=MF(2)
      MF(2)=MF(5)
      MF(5)=K
      GOTO 9
  100 CALL ERROR


    9 CONTINUE
      RETURN
      END
```

124-91 [illegible] 16.04.91

```
      REAL XMI(6),XMA(6),RBM(6),SH(6)
      INTEGER MK(6)
      COMMON  /B/NN,NM/E/MK/I/RBM,XMI,XMA,SH
      CALL WAX
      CALL READ
      CALL PRT
      CALL ERASE
      CALL HOME
      CALL TALK('    БУДЕТЕ РЕДАКТИРОВАТЬ ДИАПАЗОНЫ ИЗМЕНЕНИЯ
     * ПАРАМЕТРОВ   X  ? Y/N (Д/Н):',K,'YNДН')
      CALL CLPOZ(-75)
      IF ((K.EQ.2).OR.(K.EQ.4)) GOTO 10
      CALL HLP3
      CALL TXT('   **********************************¬M¬J')
      CALL TXT('   ******  MIN  *  MAX  *  ШАГ  *¬M¬J')
      CALL TXT('   ******   X   *   X   *   X   *¬M¬J')
      CALL TXT('   **********************************¬M¬J')
      DO 1 I=1,NM,1
      CALL OUI('   * X',MK(I),1)
      CALL OUR(' *',XMI(I),7,'*',XMA(I),7,'*',SH(I),7)
    1 CALL TXT('*¬M¬J')
      CALL TXT('   **********************************¬M¬J')
      IM=1
      DO 2 IX=20,21-NM,-1
      CALL POZIT(9,IX)
      CALL INR('*',XMI(IM),7,,,1)
      CALL CURS(-1)
      CALL INR('*',XMA(IM),7,,,1)
      CALL CURS(-1)
      CALL INR('*',SH(IM),7,,,1)
      CALL CURS(-1)
      CALL TXT('*')
    2 IM=IM+1
      CALL HOME
      DO 3 I=1,NM+6,1
      CALL CLPOZ(80)
    3 CALL NL
      GOTO 11
   10 CALL HLP1
   11 CALL HHH
      CALL ERASE
      CALL HOME
      CALL WRT
C     CALL OPT  ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕПЕРЬ НЕ НУЖНА
      END
```

124-91 Кибев 16.04.91

```
      SUBROUTINE ZAP
      REAL RMM(21),XM(21),XMI(6),XMA(6),X(7),RBM(6)
      EQUIVALENCE (X(1),XM(1))
      INTEGER MR(6),MK(6)
      REAL SPIK(100)
      INTEGER SPID(100)
      COMMON  /KEY/SPIK/OKEY/SPID,NP,NZ
      COMMON  /8/NN,NM,IK,L/C/RMM,XM/E/MK/H/RD/I/RBM,XMI,XMA
25    FORMAT(X,'*',8(A10,'*'))
26    FORMAT(X,'*',8(' 'F8.4,' *'))
27    FORMAT(X,'*',8(A10,'*'))
28    FORMAT(X,'*',8(A10,'*'))
C     NM - КОЛИЧЕСТВО ПАРАМЕТРОВ, NN - РАЗМЕРНОСТЬ МАТРИЦЫ
        M=4
        IF (L.EQ.1) M=6
        KP=NP
        KR=100
        IF ((L.EQ.4).OR.(L.EQ.1).OR.(L.EQ.2)) KR=1
      DO 7 N=M,5,1
        IF (IK.NE.0)
     *  WRITE(N,*) '*  ОБРАТНЫЙ  РАСЧЕТ : НАЙДЕН  ПАРАМЕТР N=',
     *IK,('                    ',J=1,NM-2),'*'
      IF (RD.NE.1) WRITE(N,*) '*  АБСОЛЮТНЫЕ  ПАРАМЕТРЫ:      ДУ=',
     *RD,('                    ',J=1,NM-2),'*'
    7 CONTINUE
      DO 3 I=1,KR,1
      IF (L.NE.1) READ(3,REC=KP,END=4) (X(J),J=1,7)
      IKI=0
      DO 1 IM=1,NM,1
      IF ((X(IM).LT.XMI(IM)).OR.(X(IM).GT.XMA(IM))) THEN
      IKI=IKI+1
      MR(IKI)=IM
      ENDIF
    1 CONTINUE
      DO 2 N=M,5,1
      WRITE(N,*) ('*',X(J)*RD,J=1,NM),'*',X(7)*RD,'*'
      IF (IKI.NE.0) WRITE(N,*) '*',(MR(J),'.',J=1,IKI),
     *' -  РАСЧЕТ НУЖНО СОГЛАСОВАТЬ С ОТД. 153',
     *(' ',JT=1,((NM+1)*16-40-(IKI*8))),'*'
    2 CONTINUE
        KP=SPID(KP)
        IF (KP.EQ.0) GOTO 4
    3 CONTINUE
    4 DO 6 N=M,5,1
      WRITE(N,*) ('*',J=1,NM*16+17)
    6 CONTINUE
      IF (L.NE.1) THEN
      CLOSE(3)
      CLOSE(4)
      NZ=0
      NP=1
      SPID(NP)=0
      ENDIF
      RETURN
      END
      SUBROUTINE ZAP1
C       ПОДПРОГРАММА ЗАПИСИ ВО ВРЕМЕННЫЙ ФАЙЛ
C       СОЗДАНИЕ ОДНОСВЯЗНОГО СПИСКА
```

124.81 Шевч 16.04.81

```
      REAL RMM(21),YM(21),XMI(6),XMA(6),X(7),RBM(6),KGS
      REAL SPIK(1ØØ)
      INTEGER SPID(1ØØ)
      EQUIVALENCE (X(1),XM(1))
      DATA NZ/Ø/,NP/1/
      COMMON  /B/NN,NM,IK,L/C/RMM,XM/H/RD,RB,KGS/1/RBM,XMI,XMA
      COMMON  /KEY/SPIK/OKEY/SPID,NP,NZ
C        NP - УКАЗАТЕЛЬ НА МИНИМАЛЬНЫЙ
        IF (L.EQ.4) THEN
           IF ((SPIK(1).EQ.Ø).OR.(SPIK(1).GT.X(7))) THEN
              SPIK(1)=X(7)
              WRITE(3,REC=1) (X(I),I=1,7)
           ENDIF
        ELSE
             IF (((NZ.LE.1ØØ).AND.(L.NE.5)).OR.
     *       ((L.EQ.5).AND.(X(7).LE.KGS))) THEN
             NZ=NZ+1
             WRITE(3,REC=NZ) (X(I),I=1,7)
             SPIK(NZ)=X(7)
             KP=NP
             KI=Ø
             DO 1 I=1,NZ-1,1              ! НАЧАЛО ЦИКЛА ПО СПИСКУ
             IF (SPIK(KP).GE.X(7)) THEN! НАШЛИ КУДА ВСТАВИТЬ
                SPID(NZ)=KP               ! ПЕРЕМЕЩАЕМ УК-ЛИ
                IF (KI.NE.Ø) THEN
                   SPID(KI)=NZ
                ELSE                      ! ЕСЛИ МЕНЬШЕ МИНИМАЛЬНОГО
                   NP=NZ                  ! ИЗМЕНЯЕМ УК-ЛЬ НА МИНИМАЛЬН.
                ENDIF
                RETURN                    ! ВЫХОДИМ ИЗ ЦИКЛА
             ENDIF
             KI=KP
             KP=SPID(KP)                  ! СДВИГ УКАЗАТЕЛЯ НА СЛ.ЭЛ.
             CONTINUE                     ! КОНЕЦ ЦИКЛА
             IF ((KP.EQ.Ø).AND.(KI.NE.Ø)) THEN ! ВСТАВКА ЗА ПОСЛЕДНИМ
               SPID(KI)=NZ
               SPID(NZ)=Ø
             ENDIF
           ENDIF
        ENDIF
        RETURN
        END
```

124-91 Шиба 16.04.91

```
      SUBROUTINE PEN
      INTEGER MI(6),MK(6),L
      CHARACTER ZOB(5)*4Ф,ZNA(5)*3Ф
      CHARACTER  SH(8)*1Ф,SN(8)*1Ф
      COMMON  /8/NN,NM,IK,L/E/MK
      DATA SH(1)/' ДИАМЕТР  '/
      DATA SN(1)/' КАМЕРЫ   '/
      DATA SH(2)/' ДИАМЕТР  '/
      DATA SN(2)/' ЗОЛОТНИКА'/
      DATA SH(3)/'ЗАГЛУБЛЕН.'/
      DATA SN(3)/'ЗОЛОТНИКА '/
      DATA SH(4)/'  ХОД     '/
      DATA SN(4)/'ЗОЛОТНИКА '/
      DATA SH(5)/'МЕЖОСЕВОЕ '/
      DATA SN(5)/'РАССТОЯНИЕ'/
      DATA SH(6)/'  ДЛИНА   '/
      DATA SN(6)/'НАПР.ПЕРА '/
      DATA SH(7)/'  ВЫСОТА  '/
      DATA SN(7)/' ЗОЛОТНИКА'/
      DATA SH(8)/'КОЭФФИ-ЕНТ'/
      DATA SN(8)/' СОПРОТ.  '/
      DATA AS/'**********'/
25    FORMAT(X,'*',8(A1Ф,'*'))
        M=4
        IF (L.EQ.1) M=6
      WRITE(N,25)
      WRITE(N,25)
      WRITE(N,25)
      DO 1 N=M,5,1
      WRITE(N,25) (AS,I=1,NM+1 )
      WRITE(N,25) (SH(MK(I)),I=1,NM),SH(8)
      WRITE(N,25) (SN(MK(I)),I=1,NM),SN(8)
      WRITE(N,25) (AS,J=1,NM+1)
    1 CONTINUE
      RETURN
      END

      SUBROUTINE ERROR
      BYTE ERTXT(72)
      INTEGER IER(37)
      COMMON IER,LIER
      EQUIVALENCE (IER(2),ERTXT)
      CALL DFTT
3     CALL OTX('¬M¬J  ERROR ',ERTXT,LIER-2)
      CALL TALK('¬M¬J  ПРОДОЛЖАТЬ РАБОТУ ?(N-НЕТ)',IC,'N¤')
      IF(IC.NE.2) STOP
      CALL ATAT
      RETURN
      END
```

124-91 Кобер 16.04.91

Приложение 3
справочное

ИНСТРУКЦИЯ ДЛЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

I. Начало работы с диалоговой системой

Для того чтобы начать работу с системой нужно набрать на видеотерминале:

≥HEL 2/2ФФ/GIDR<CR>

можно в другом виде

≥HEL 2,2ФФ <CR>

PASSWORD: GIDR <CR>

в этом ответе буквы GIDR при наборе не высветятся

2. Внешний диалог

Внешний диалог осуществляется с помощью командного файла, т.е. средства, которое позволяет осуществлять автоматический вызов различных программ. Командный файл состоит из операторов "вопросов" и условных операторов, т.е. в зависимости от ответов на вопросы в нем осуществляется вызов различных программ.

Работа этого командного файла происходит в цикле, т.е. если мы на последний вопрос ответим отрицательно (N), то высветится его первый вопрос.

124-91 Шиба 16.04.91

Первый вопрос внешнего диалога

1. >☆ Расчет (У /N)?

Если ответить на него утвердительно (У), мы переходим к внутреннему диалогу программы расчета, после окончания работы с этим внутренним диалогом высветится вопрос:

2. >☆ Будете просматривать результат (У /N)?

При положительном ответе результат расчета высветится на терминале. Последовательно набирая клавиши <номе> <!> вы можете просмотреть весь его (чтобы остановить бегущий экран нужно набрать любую клавишу). Для выхода во внешний диалог нужно последовательно набрать клавиши <SEND> <!>. После этого или при отрицательном ответе на предыдущий вопрос высветится следующий вопрос внешнего диалога.

3. >☆ Заполнение (У /N)?

Ответив на него утвердительно, вы войдете во внутренний диалог программы заполнения после выхода из него появится вопрос 2.

Если вы ответили на третий вопрос отрицательно, появится последний четвертый вопрос:

4. >☆ Конец (У /N)?

Если вы ответите на него отрицательно, то вновь появится вопрос I, если положительно, то система попрощается с вами и попросит нажать на клавишу <CR>

3. Внутренний диалог программы расчета

Исходными данными программы расчета являются геометрические параметры, сколько их и какие зависит от типа проточной части. Тип проточной части задается с помощью 3 и 4 или 5 картинок "меню" (количество их зависит от ответа на первое "меню").

3.1. Предлагаемое "меню"

В первом "меню" предлагается выбрать тип проточной части. Варианты ответов:

1. - угловая.
2. - со смещенными осями патрубков.
3. - с наклонными осями патрубков.
4. - проходная с одним наклонным патрубком.
5. - прямоточная.

Во втором "меню" предалагается выбрать вид золотника. Варианты ответов:

1. Плоский
2. Конусный
3. Плоский с направляющими перьями
4. Конусный с направляющими перьями

В третьем "меню" предлагается выбрать отношение диаметра седла к D_y , если рассматривается запорный клапан, имеющий прямоточную проточную часть. Варианты ответов:

1. $D_c = D_y$
2. $D_c = 1{,}1 D_y$
3. $D_c = 1{,}2 D_y$

124.91 Ивов 16.04.91

В четвертом "меню" предлагается выбрать направление подачи среды. Варианты ответов:

I. "на золотник"

2. "под золотник"

В пятом "меню" предлагается выбрать диапазон изменения хода золотника. Варианты ответов:

I. 0.2 _____ 0.3

2. 0.3 _____ 0.6

Примечание: в ответ на "меню" нужно набрать номер выбранного варианта.

3.2. Выбор режима работы

С помощью первого "меню" необходимо выбрать в каком виде вводятся исходные данные, изменить тип проточной части для нового расчета или закончить работу.

Первое "меню" выбора режима работы:

I. Работа с относительными параметрами (отнесенными к D_y)

2. Работа с абсолютными параметрами

3. Задание новой геометрии

4. Конец работе

Второе "меню" предлагает несколько типов расчета:

I. Многократный расчет (т.е. несколько вариантов расчета)

2. Однократный расчет

3. Пошаговый расчет

4. Поиск сочетания геометрических параметров, соответствующих минимальному значению коэффициента сопротивления

124.81 Ильев 16.04.81

5. Поиск сочетаний геометрических параметров, соответствующих коэффициентам сопротивления меньше заданного значения. В этом случае дополнительно вводится это значение коэффициента сопротивления.

Ответ на второе "меню" определяет количество исходных данных для расчета, т.к. при многократном и однократном расчете высвечивается таблица из одной строки, при пошаговом расчете необходимо заполнить таблицу из 3-х строк (I-ая строка начальные значения, 2-ая конечные значения и 3-я шаг).

3.3. Ввод исходных данных

Исходными данными для прямой задачи являются геометрические параметры проточной части, а для обратной - коэффициент сопротивления и известные геометрические параметры.

Пользователю на экран высвечивается подсказка о том, значения каких параметров необходимо внести в таблицу в качестве исходных данных.

Кроме того, исходные данные могут не соответствовать диапазонам изменения параметров, для которых расчетные формулы справедливы. В этом случае появится предупреждающее сообщение:

ВНИМАНИЕ !!! Параметр не входит в диапазон.
Вы этого хотели ? У /N (Д/Н):

Можно отказаться от введенного данного, ответив на этот вопрос отрицательно, затем вводится этот параметр снова. Если в таблицу исходных данных вводится число, равное 0, то система предполагает, что это данное неизвестно и будет решаться обратная задача. Если 0 введен случайно, то можно отказаться от обратного расчета, ответив на последующий вопрос

124.91 Инв. 16.04.91

отрицательно.

Если расчет закончен, то на вопрос "продолжить работу?" необходимо ответить отрицательно, тогда система завершит работу и пользователь выходит во внешний диалог.

3.4. Внутренний диалог программы заполнения базы данных

Исходными данными программы заполнения, так же как и при расчете, является тип проточной части изделия (конструктивные данные) и коэффициенты полинома. Их количество зависит от типа проточной части, который задается с помощью "меню" описанного в п.3.I.

Коэффициенты полинома пользователь вводит следующим образом: необходимо заполнить треугольную матрицу, например для полинома 2-ой степени от 4-х параметров эта матрица имеет вид:

Ф	1	2	3	4	5
	-I23,2	23,78	35,43	-II,765	4,006
		2,6475	56,9785	-34,295	5,7392
			-29,768	6,9573	56,7563
				2,05	5,879
					-4,756

Если все данные введены, программа заполнения БД заканчивает работу и пользователь выходит во внешний диалог.

124-91 16.04.91

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

I. РАЗРАБОТАН ЦКБА ЛНПОА "Знамя труда" имени И.И.Лепсе

ИСПОЛНИТЕЛИ:

М.И.Власов, Е.Г.Пинаева, М.И.Завьялова (руководитель темы), Е.А.Ленская

2. УТВЕРЖДЕН указанием Минтяжмаша СССР от 27.II.90 №ВА-002-I-III и зарегистрирован за №

3. СРОК ПЕРВОЙ ПРОВЕРКИ I996 год
периодичность проверки - 5 лет

4. ВЗАМЕН ОСТ 26-07-I238-79,
ОСТ 26-07-2037-8I,
ОСТ 26-07-2052-82

124 24 Копия 16.04.91

gost.e-ecolog.ru