

ОАО "ВНИИНЕФТЕМАШ"



ОКП 36 1260

У т в е р ж д а ю  
Технический директор  
ОАО «ВНИИНЕФТЕМАШ»

В.Л. Головачев

" " 2014 г.



**РЕКОНСТРУКЦИЯ ПО ПРОГРАММЕ ОНСС-2015**

**ЦЕХ №5**

**УСТАНОВКА УКФГ**

**Теплообменная секция поз. ХВ-1,2**

**АВГ-9-2,5-Б1/6-2-4 УХЛ1**

**РАСЧЕТЫ**

**18836-ХВ-1,2 РР**

Зав. отделом №15 \_\_\_\_\_ А.В. Дозорцев

" 18 " июля 2014 г.

Москва 2014

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата
18836,4				

## СОДЕРЖАНИЕ

- |  |    |
|--|----|
| <p>1 Проверка толщин стенок элементов распределительных камер, работающих под давлением на расчётные условия:<br/>P = 2.2 МПа, T = 200 °C.</p> | 3  |
| <p>2 Проверка толщины стенки несущей трубы на внутреннее избыточное давление при расчетных условиях: P = 2.2 МПа, T = 200 °C.</p>              | 8  |
| <p>Лист регистрации изменений</p>  | 10 |

Изм.	Лист	№ докум	Подп.	Дата	
					ОАО «Славнефть-ЯНОС»
					Установка УКФГ
					<b>18836-ХВ-1,2 РР</b>
Изм.	Лист	№ докум	Подп.	Дата	Теплообменная секция поз. ХВ-1,2 АВГ-9-2,5-Б1/6-2-4 УХЛ1 Расчёты.
Разраб.	Тырин	[подпись]	18.07		
Пров.	Дозорцев	[подпись]	18.07		
Рук.					
Н.контр	Розинер	[подпись]	18.07		
Утв.					

Лит.	Лист	Листов
	2	10
ОАО <b>"ВНИИНЕФТЕМАШ"</b>		

18836.4

Инв.№ подл.

Подп. и дата

Взам.инв.№

Инв.№дубл.

Подп. и дата

1	Проверка толщин стенок распределительных камер, работающих под давлением по ГОСТ 52857.7 «Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчёта на прочность. Теплообменные аппараты». Расчетные условия: Р = 22,0 (2,157) кгс/см2 (МПа), Т = 200 °С.			
	Среда:	углеводородный газ, конденсат		
Передние/задние распределительные камеры аппарата – разъёмные с литыми крышками, трубы в решётках крепятся обваркой с подвальцовкой (С1Р4 по ОСТ 26-02-1015), расчётная схема приведена на рис.1. Крышка соответствует маркировке: 3-4-2-1 для аппаратов по ТУ 3612-127-00220302-2007.				
1.1	Исходные данные для распределительных камер:		передняя	задняя
1.1.1	Материал крышек		сталь 20ГМЛ	
1.1.2	Материал трубных решеток		сталь 09Г2С	
1.1.3	Материал труб		сталь 20	
1.1.4	Материал шпилек		сталь 35Х	
1.1.5	Расчетное давление (изб.), кгс/см <sup>2</sup> (МПа)	$P$	22,0 (2,157)	
1.1.6	Расчетная температура, °С	$T$	200.0	
1.1.7	Пробное давление (изб.), кгс/см <sup>2</sup> (МПа)	$P_{np} = 1,25 \cdot P \cdot \frac{[\sigma]_{20}}{[\sigma]_t}$	2,98 (2,922)	
1.1.8	Размер сварного шва приварки труб, мм	$a_t$	2.0	2.0
1.1.9	Площадь сечения резьбы одной шпильки, мм <sup>2</sup>	$a_b$	225.0	225.0
1.1.10	Ширина прокладки, мм	$b_p$	30.0	30.0
1.1.11	Прибавка на коррозию для камеры, мм	$c$	2.0	2.0
1.1.12	Диаметр отверстий в решетке, мм	$d_0$	25.2	25.2
1.1.13	Диаметр болта (шпильки), мм	$d_b$	20.0	20.0
1.1.14	Наружный диаметр трубы, мм	$d_T$	25.0	25.0
1.1.15	Толщина прокладки, мм	$h_p$	3.0	3.0
1.1.16	Глубина развальцовки, мм	$l_0$	30.0	30.0
1.1.17	Длина болта (шпильки) между опорными поверхностями, мм	$l_b$	49.0	49.0
1.1.18	Прокладочный коэффициент	$m$	2.5	2.5
1.1.19	Число болтов (шпилек)	$n$	48.0	48.0
1.1.20	Шаг труб по горизонтали, мм	$t_1$	52.0	52.0
1.1.21	Шаг труб по вертикали, мм	$t_2$	45.0	45.0
1.1.22	Толщина трубной решетки в пределах зоны перфорации, мм	$s_1$	40.0	40.0
1.1.23	Толщина трубной решетки в месте уплотнения, мм	$s_2$	40.0	40.0
1.1.24	Толщина трубной решетки вне зоны уплотнения, мм	$s_3$	34.0	34.0
1.1.25	Толщина доньшка крышки, мм	$s_4$	31.0	31.0
1.1.26	Толщина стенки крышки в месте присоединения к фланцу, мм	$s_5$	31.0	31.0
1.1.27	Толщина фланца крышки, мм	$s_6$	40.0	40.0
1.1.28	Толщина боковой стенки, мм	$s_7$	31.0	31.0
1.1.29	Толщина стенки трубы, мм	$s_T$	2.0	2.0
1.1.30	Количество рядов труб в секции	$z$	6	6
1.1.31	Расчетная площадь поперечного сечения болтов (шпилек), мм <sup>2</sup>	$A_b$	10 800	10 800
1.1.32	Внутренний размер камеры в поперечном направлении, мм	$B_o$	254	254
1.1.33	Ширина зоны решетки толщиной $s_1$ , мм	$B_1$	310	310
1.1.34	Наружный размер прокладки в поперечном направлении, мм	$B_2$	314	314
1.1.35	Расстояние между осями шпилек в поперечном направлении, мм	$B_3$	360	360
1.1.36	Наружный размер камеры в поперечном направлении, мм	$B_4$	410	410
1.1.37	Модуль продольной упругости материала камеры, МПа	$E$	181 000	181 000
1.1.38	Модуль продольной упругости материала прокладки, МПа	$E_p$	2 000	2 000
1.1.39	Глубина крышки, мм	$H$	100	100

18836-ХВ-1,2 РР

Лист

3

Изм

Лист

№ докум

Подп.

Дата

1.1.40	Длина труб, мм	$L$	4 000	4 000
1.1.41	Внутренний размер камеры в продольном направлении, мм	$L_o$	1 224	1 224
1.1.42	Наружный размер прокладки в продольном направлении, мм	$L_2$	1 284	1 284
1.1.43	Приведенная длина труб при продольном изгибе, мм	$L_k$	1 500	1 500
1.1.44	Внутренний радиусгиба в углу крышки, мм	$R$	50	50
1.1.45	Характеристика способа вальцовки	$\mu_v$	0,50	0,50
1.1.46	Допускаемое напряжение материала крышки, МПа	$[\sigma]_t^K$	108,5	108,5
1.1.47	Допускаемое напряжение материала решетки, МПа	$[\sigma]_t^P$	148,0	148,0
1.1.48	Допускаемое напряжение материала труб, МПа	$[\sigma]_t^T$	136,0	136,0
1.1.49	Допускаемое напряжение материала шпилек, МПа	$[\sigma]_t^B$	225,0	225,0
1.1.50	Доп. напряжение материала шпилек при $t=20^\circ\text{C}$ , МПа	$[\sigma]_{20}^B$	230,0	230,0
1.2	Расчёт распределительных камер. Вспомогательные величины.			
1.2.1	Расчетная ширина прокладки, мм	$b_{pR} = \min \{b_p; 3,87 \cdot \sqrt{b_p}\}$	21,20	21,20
1.2.2	Расчетный размер решетки в поперечном направлении, мм	$B_p = B_2 - b_{pR}$	292,80	292,80
1.2.3	Расчетный размер решетки в продольном направлении, мм	$L_p = L_2 - b_{pR}$	1262,80	1262,80
1.2.4	Расчетная ширина перфорированной зоны решетки, мм	$B_T = \min \{z \cdot t_2; B_p\}$	270,00	270,00
1.2.5	Относительная ширина беструбной зоны решетки	$\lambda_p = \frac{B_p - B_T}{B_T}$	0,0845	0,0845
1.2.6	Вспомогательный коэффициент	$\nu = \frac{\pi (d_T - s_T) \cdot s_T}{t_1 \cdot t_2}$	0,0618	0,0618
1.2.7	Вспомогательный коэффициент	$\eta = 1 - \frac{\pi \cdot (d_T - 2s_T)^2}{4 \cdot t_1 \cdot t_2}$	0,8520	0,8520
1.2.8	Эффективный диаметр отверстия в решетке, мм	$d_E$	23,2	23,2
1.2.9	Коэффициент ослабления решетки:	$\varphi_p = 1 - \frac{d_E}{t_1}$	0,5538	0,5538
1.2.10	Допускаемая нагрузка из условия прочности труб, МПа	$[q]_T = \nu \left( 1 - \frac{d_T - s_T}{2(s_T - c)} \cdot \frac{P}{[\sigma]_T} \right) [\sigma]_T$	7,618	7,618
1.2.11	- для вальцовки	$[q]_{s1} = \nu \mu_v \frac{2l_0}{(d_T - s_T)} [\sigma]_T$	5,039	5,039
1.2.12	- для приварки	$[q]_{s2} = 0,7 \nu \frac{a_T}{s_T} \min\{[\sigma]_T; [\sigma_p]\}$	5,879	5,879
1.2.13	- для приварки с подвальцовкой	$[q]_{s3} = [q]_{s2} + 0,6[q]_{s1}$	8,903	8,903
1.2.14	Доп. нагрузка из условия прочности крепления труб в решетке, МПа	$[q]_s$	8,903	8,903
1.2.15	Коэфф. уменьшения доп.напряжения труб продольном изгибе	$\varphi_T = \frac{1}{\sqrt{1 + \left\{ 1,8 \cdot \frac{[\sigma]_T}{E_T} \cdot \left( \frac{L_k}{d_T - s_T} \right)^2 \right\}^2}}$ при	0,1713	0,1713
1.2.16	Плечо изгибающего момента, мм	$l_1 = 0,5 \cdot (B_3 - B_p)$	33,598	33,598
1.2.17	Плечо изгибающего момента, мм	$l_2 = 0,5 \cdot (B_3 - B_2)$	23,000	23,000
1.2.18	Коэффициент нагружения давлением фланцевой части крышки	$\psi_k = \left[ \left( \frac{B_p}{B_0} \right)^2 - 1 \right] \cdot \frac{L_0}{L_0 + B_0} - 4 \cdot \left( \frac{H}{B_0} \right)^2$	-0,3476	-0,3476
1.2.19	Коэффициент нагружения давлением беструбной зоны решетки	$\psi_p = \lambda_p \cdot (\lambda_p + 2)$	0,176	0,176

**Подп. и дата**

**Инв. №дубл.**

Взам. инв. №

**Подп. и дата**

**Инв. № подл.**

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата

**18836-XB-1,2 PP**

**Лист**

4

Инв.№ подл. 18836,4	Подп. и дата	Инв.№дубл.	Взам.инв.№	Подп. и дата	1.2.20	Параметр трубного основания	$\omega = 1,6 \cdot \frac{B_T}{s_1} \cdot \sqrt[4]{\frac{\nu \cdot s_1}{L}}$	1,703	1,703	
					1.2.21	Коэффициенты податливости				
					1.2.21.1	Коэффициенты fi1-fi6 ( R/Bo = .1968504 H/Bo = .3937008 ):				
					1.2.21.2	Коэффициент	$\varphi_1 = 1 + 0,85 \frac{R^2}{B_0^2} - 12,55 \frac{R^3}{B_0^3} + 13,70 \frac{H}{B_0} \cdot \frac{R^2}{B_0^2}$	1,1462	1,1462	
					1.2.21.3	Коэффициент	$\varphi_2 = 8 \frac{H^3}{B_0^3} - 12 \frac{H}{B_0} \cdot \frac{R^2}{B_0^2} + 4 \frac{R^3}{B_0^3}$	0,3356	0,3356	
					1.2.21.4	Коэффициент	$\varphi_3 = 12 \frac{H^2}{B_0^2} \cdot \frac{s_6}{B_0} - 4 \frac{s_6^3}{B_0^3}$	0,2773	0,2773	
					1.2.21.5	Коэффициент	$\varphi_4 = 1 - 1,14 \frac{R}{B_0}$	0,7756	0,7756	
					1.2.21.6	Коэффициент	$\varphi_5 = 2 \frac{H}{B_0} - 2 \frac{R}{B_0}$	0,3937	0,3937	
					1.2.21.7	Коэффициент	$\varphi_6 = 2 \frac{s_6}{B_0}$	0,3150	0,3150	
					1.2.21.8	Коэффициент	$\eta_k = 4,4 \frac{s_4}{L_0} \left[ \left( \frac{B_4 - B_0}{2s_6} - 0,63 \right) \left( \frac{s_6}{s_4} \right)^4 + \left( \frac{H + s_5 - s_6}{s_4} - 0,63 \right) \cdot \left( \frac{s_5}{s_4} \right)^4 \right]$	0,6647	0,6647	
					1.2.21.9	Коэффициент	$\lambda_1$	0,037	0,037	
					1.2.21.10	Коэффициент	$\lambda_2$	0,447	0,447	
					1.2.21.11	Угловая податливость крышки от действия давления	$Y_k^P$	9,32E-04	9,32E-04	
					1.2.21.12	Угловая податливость крышки от действия болтового момента	$Y_k^M$	6,31E-11	6,31E-11	
					1.2.21.13	Коэффициент	$Y_1 = ch \psi \cdot \cos \omega$	-0,372	-0,372	
					1.2.21.14	Коэффициент	$Y_2 = 1/2(ch \psi \cdot \sin \omega + sh \psi \cdot \cos \omega)$	1,231	1,231	
					1.2.21.15	Коэффициент	$Y_3 = 1/2(sh \psi \cdot \sin \omega)$	1,315	1,315	
					1.2.21.16	Коэффициент	$Y_4 = 1/4(ch \psi \cdot \sin \omega - sh \psi \cdot \cos \omega)$	0,790	0,790	
					1.2.21.17	Коэффициент	$\alpha_1 = \frac{Y_2 - Y_2 Y_1 - 4 Y_4 Y_3}{\omega(Y_2 Y_1 - Y_3^2)}$	1,912	1,912	
					1.2.21.18	Коэффициент	$\alpha_2 = \frac{Y_1 Y_3 + Y_3 - Y_2^2}{\omega^2(Y_2 Y_1 - Y_3^2)}$	0,315	0,315	
					1.2.21.19	Угловая податливость решетки от действия давления: $Y_p^P = 0,23 \frac{B_T^3}{E \cdot s_1^3} \left[ \lambda_p (2\psi_p - \lambda_p) \left( \frac{s_1}{s_3} \right)^3 + 1,7(\psi_p \alpha_1 + 4\alpha_2) \right]$		1,07E-03	1,07E-03	
					1.2.21.20	Угловая податливость решетки от действия болтового момента: $Y_p^M = 2,7 \frac{B_T}{2Es_1^3(L_p + B_p)} \left[ 2\lambda_p \left( \frac{s_1}{s_3} \right)^3 + 1,1\alpha_1 \right]$		4,81E-11	4,81E-11	

1.2.21.21	Линейная податливость шпильки	$Y_B = \frac{l_{OB}}{E \cdot A_B}$	3,08E-08	3,08E-08
1.2.21.22	Линейная податливость прокладки	$Y_P = \frac{h_p}{2E_p(L_p + B_p)b_p}$	1,61E-08	1,61E-08
1.2.21.23	Коэффициент податливости фл.соединения крышки и решетки	$\eta_p$	1,964	1,964
1.2.22	Расчетные болтовые усилия и напряжения			
1.2.22.1	Расчетное усилие в шпильках при затяжке, Н	$F_0 = \max \left\{ \frac{Pnn}{P} \cdot F_B; P_{np} [\eta_p L_p B_p + 2b_{pR} m(L_p + B_p)] \right\}$	2655324	2655324
1.2.22.2	Расчетное усилие в шпильках в рабочих условиях, Н	$F_B = P [L_p B_p + 2b_{pR} m(L_p + B_p)]$	1176170	1176170
1.2.23	Условие прочности шпилек выполнено:			
1.2.23.1	- в условиях затяжки: $245.8633 < [6]b20 = 276$			
1.2.23.2	- в рабочих условиях: $108.9046 < [6]bt = 225$			
1.2.24	Расчет трубной решетки и условие прочности крепления труб в решетке			
1.2.24.1	Коэффициент нагружения решетки болтовым моментом	$\Lambda_p = \frac{4F_B \cdot l_1}{P(L_p + B_p)B_T^2}$	0,634	0,634
1.2.24.2	Коэффициент нагружения давлением беструбной зоны решетки	$\psi_p = \lambda_p (\lambda_p + 2)$	0,176	0,176
1.2.24.3	Коэффициент несущей способности трубного пучка:	$\Omega = \begin{cases} \frac{P}{[q]_T + P\eta} & - \text{если } P\eta \leq \varphi_T [q]_T \\ \frac{P^2 + (P\eta - \varphi_T [q]_T) \{ [q]_T - P(2 - \eta) \}}{P[q]_T (1 + \varphi_T)} & - \text{если } P\eta > \varphi_T [q]_T \end{cases}$	0,394	0,394
1.2.24.4	Расчетная толщина трубной решетки в пределах зоны перфорации, мм:	$s_1 \geq 0,71 B_T \sqrt{\frac{P}{\varphi_p [\sigma]_p}} \cdot \sqrt{(\Lambda_p + \varphi_p + \Omega + 1,5 \frac{P}{\varphi_p [\sigma]_p} + c}$	35,20051	35,20051
1.2.24.5	Расчетная толщина трубной решетки в зоне уплотнения $s_2$ , мм:	$s_2 = 0,71 \sqrt{\frac{F_1}{[\sigma]_p}} \cdot \sqrt{4l_1 + 1,5 \frac{F_1}{[\sigma]_p} + c}$	27,13291	27,13291
1.2.24.6	Расчетная толщина трубной решетки вне зоны уплотнения $s_3$ , мм:	$s_3 = 0,71 \sqrt{\frac{F_1}{[\sigma]_p}} \cdot \sqrt{4l_2 + 1,5 \frac{F_1}{[\sigma]_p} + c}$	23,20615	23,20615
1.2.25	Условия прочности для трубной решетки выполнены:			
1.2.25.1	- в зоне перфорации: $s_{1p} = 35.20051 < s_1 = 40$			
1.2.25.2	- в месте уплотнения: $s_{2p} = 27.13291 < s_2 = 40$			
1.2.25.3	- вне зоны уплотнения: $s_{3p} = 23.20615 < s_3 = 34$			
1.2.26	Условие прочности крепления труб в решетке:	$[q]_s \geq P [z_F - \eta + z_M (\Lambda_p + \psi_p)]$		
1.2.26.1	Коэффициент	$z_F = \omega \cdot \frac{ch\omega + \cos \omega}{sh\omega + \sin \omega}$	1,263	1,263
1.2.26.2	Коэффициент	$z_M = \frac{\omega^2}{4} \cdot \frac{sh\omega - \sin \omega}{sh\omega + \sin \omega}$	0,330	0,330
1.2.26.3	Условие прочности крепления труб в решетке выполнено: $[q]_s = 8.903006 > 1.493057$			

1.2.27	Расчет литой крышки			
1.2.27.1	Коэффициент нагружения крышки болтовым моментом:	$\Lambda_k = \frac{4F_B l_1}{P(L_p + B_p)B_0^2}$	0,716	0,716
1.2.27.2	Коэффициент нагружения давлением фланцевой части крышки	$\psi_k = \left[ \left( \frac{B_p}{B_0} \right)^2 - 1 \right] \frac{L_0}{L_0 + B_0} - 4 \left( \frac{H}{B_0} \right)^2$	-0,348	-0,348
1.2.27.3	Поправочный коэффициент для свободно опертой плиты:	$f_1 = \frac{1}{1 + \left( \frac{B_0}{L_0} \right) + \left( \frac{B_0}{L_0} \right)^2}$	0,800	0,800
1.2.27.4	Поправочный коэффициент для защемленной плиты:	$f_2 = 0,5 f_1$	0,400	0,400
1.2.27.5	Коэффициент сопротивления фланцевой части крышки:	$\chi_k = \frac{0,8}{L_0} \left\{ [1,5(B_3 - B_0) - s_6] \cdot \left( \frac{s_6}{s_4} \right)^2 + [3(H - s_6) + 2s_5] \cdot \left( \frac{s_5}{s_4} \right)^2 \right\}$	0,288	0,288
1.2.27.6	Коэффициент сопротивления фланцевой части крышки	$\chi_c = \frac{0,8}{L_p} [1,5(B_3 - B_0) - s_6] \cdot \left( \frac{s_6}{s_5} \right)^2$	0,126	0,126
1.2.27.7	Расчетная толщина доньшка крышки $s_4$ , мм:	$s_4 \geq 0,71 B_0 \sqrt{\frac{P}{[\sigma]_k}} \cdot \sqrt{\max \left\{ \frac{\Lambda_k + \psi_k + f_1}{1 + \chi_k}; f_2 \right\}} + 1,5 \frac{P}{[\sigma]_k} + c$	26,86288	26,86288
1.2.27.8	Расчетная толщина стенки крышки в месте присоединения к фланцу $s_5$ , мм:	$s_5 \geq 0,71 \sqrt{\frac{F_1}{[\sigma]_p}} \cdot \sqrt{\frac{4l_1}{\varphi + \chi_c}} + c$	28,44048	28,44048
1.2.27.9	Расчетная толщина фланца крышки $s_6$ , мм:	$s_6 = 0,71 \sqrt{\frac{F_1}{[\sigma]_k}} \cdot \sqrt{4l_1 + 1,5 \frac{F_1}{[\sigma]_k}} + c$	31,81352	31,81352
1.2.27.10	Расчетная толщина боковой стенки крышки $s_7$ , мм:	$s_7 \geq s_5$	28,44048	28,44048
1.2.28	Условия прочности для литой крышки выполнены:			
1.2.28.1	толщина доньшка крышки:		$s_{4p} = 26.86288 < s_4 = 31$	
1.2.28.2	толщина крышки в месте стыка с фланцем:		$s_{5p} = 28.44048 < s_5 = 31$	
1.2.28.3	толщина фланца крышки:		$s_{6p} = 31.81352 < s_6 = 40$	
1.2.28.4	толщина боковой стенки крышки:		$s_{7p} = 28.44048 < s_7 = 31$	

					18836-ХВ-1,2 РР	Лист
						7
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата		

2	<b>Проверка толщины стенки трубы на внутреннее избыточное давление.</b> <b>Расчетные условия: P = 22,0 (2,157) кгс/см<sup>2</sup> (МПа), T = 200 °С.</b> Расчет выполнен в соответствии с ГОСТ Р 52857.2 "Сосуды и аппараты, нормы и методы расчета на прочность. Расчет цилиндрических и конических обечаек, выпуклых и плоских днищ и крышек".	
	Элемент АВО, работающий под давлением.	Несущая тепло-обменная труба
2.1	Расчетное давление, кгс/см <sup>2</sup> (МПа): $P$	22,0 (2,157)
2.2	Расчетная температура, °С: $T$	200.0
2.3	Материал трубы:	сталь 20
2.4	Допускаемое напряжение, МПа: $[\sigma]_T$	136.0
2.5	Наружный диаметр трубы, мм: $D_{mp}$	25.0
2.6	Внутренний диаметр трубы, мм: $d_{вн}$	21.0
2.7	Прибавка на коррозию, мм: $c_1$	0.00
2.8	Прибавка на отрицательный допуск, мм: $c_2$	0.30
2.9	Расчетная толщина стенки трубы, мм: $s_T = \frac{P \cdot D_{mp}}{2[\sigma] + P} + c_1 + c_2$	<b>0.501</b>
2.10	Исполнительная толщина стенки трубы, мм:	<b>2.0</b>
2.11	Сортамент трубы:	<b>Ø25x2</b>

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата
18836.4				

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата

**18836-ХВ-1,2 РР**

Лист

**8**



Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Подп. и дата
18836,4			
Изм	Лист	№ докум	Подп. Дата

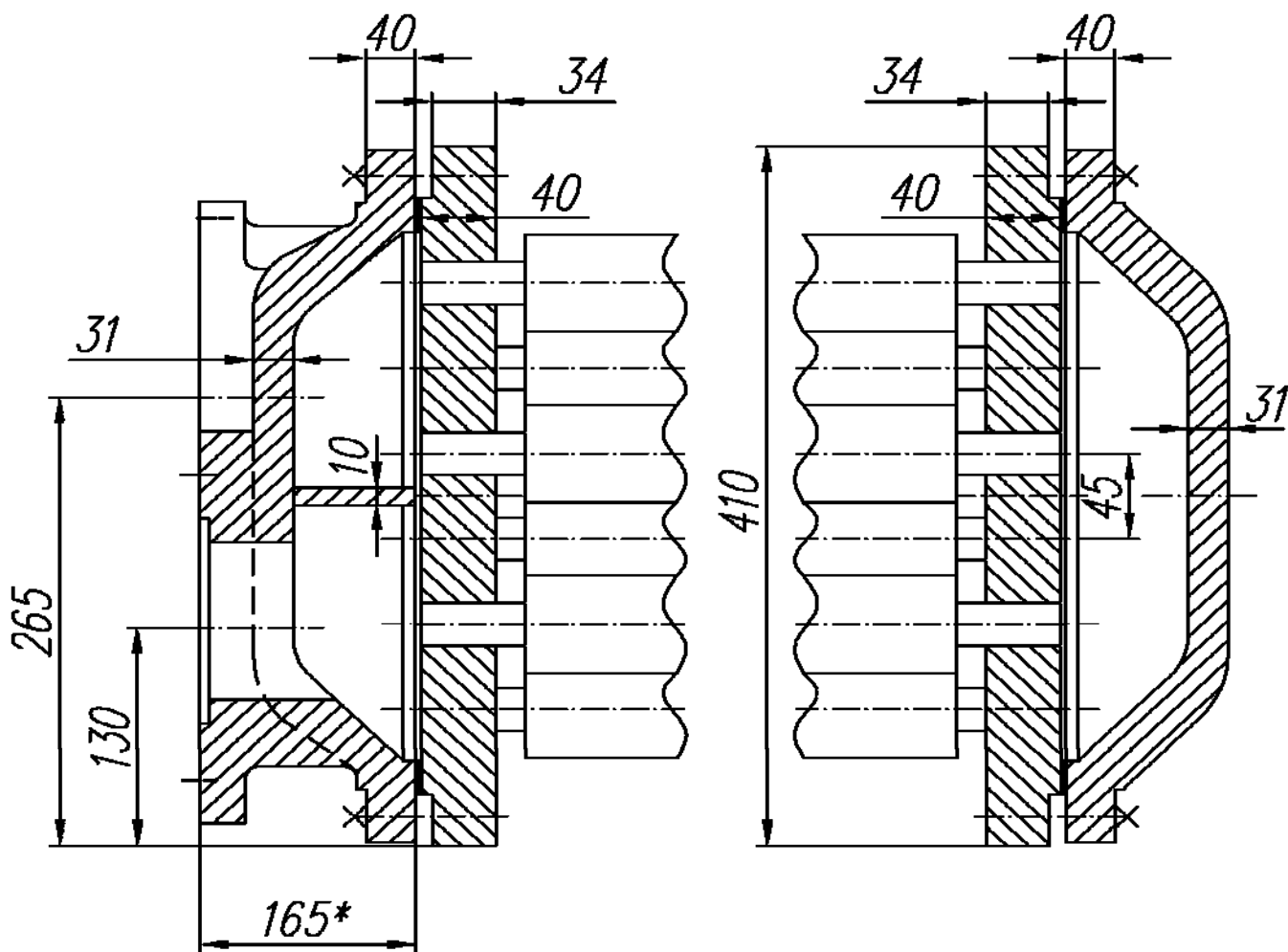


Рис.1. Камеры разъемной конструкции с литыми крышками.

18836-ХВ-1,2 РР

Лист

9

## Лист регистрации изменений

[illegible]

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ подл.
18836,4			

<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>

**18836-XB-1,2 PP**

*Лист*

**10**