EN 13445-3 kohta 16, Paikalliset kuormat kuoressa

Yhtiö	Oikea yhtiön nimi Oy
Tekijä	Olavi Valtonen
Päivämäärä	02.11.2026

Lähtöarvot

Suure	Symboli	Arvo	Yksikkö
Laskentapaine	P =	1.00	MPa
Suunnittelulämpötila	T =	100	degC
Kuoren ulkohalkaisija	De =	880.00	mm
Kartion kärkikulman puolikas (0 = lieriö)	alfa =	0.000	aste
Ohenemisvara	c =	1.00	mm
Muovausvara	δ_m =	0.000	mm
Kuoren paksuustoleranssi	δ_e =	0.300	mm
Kuoren nimellispaksuus	en =	6.00	mm
Yhteen ulkohalkaisija	deb =	114.30	mm
Yhteen nimellispaksuus	eb =	3.60	mm
Yhteen paksuustoleranssi	δ_eb =	0.450	mm
Vahvistuslevyn nimellispaksuus	enp =	10.00	mm
Vahvistuslevyn leveys	lp =	50.00	mm
Aukon sallittu paine	PmaxO =	2.37	MPa
Pituussuuntainen voima	FX =	300.00	N
Tangentin suuntainen voima	FY =	300.00	N
Yhteen aksiaalinen voima	FZ =	300.00	N
Tangentin suuntainen momentti	MX =	120.00	N m
Pituussuuntainen momentti	MY =	75.00	N m
Vääntömomentti	MZ =	120.00	N m
Kiinnityskerroin (jäykkä 1, muu 1.1)	C4 =	1.00	
Paineen maksimi	Pmax_load =	0.900	MPa
Paineen minimi	Pmin_load =	-0.100	MPa
FX maksimi	FXmax =	300.00	N
FX minimi	FXmin =	0.000	N
FY maksimi	FYmax =	300.00	N
FY minimi	FYmin =	0.000	N
FZ maksimi	FZmax =	300.00	N
FZ minimi	FZmin =	0.000	N

Suure	Symboli	Arvo	Yksikkö
MX maksimi	MXmax =	120.00	N m
MX minimi	MXmin =	0.000	N m
MY maksimi	MYmax =	75.00	N m
MY minimi	MYmin =	0.000	N m
MZ maksimi	MZmax =	120.00	N m
MZ minimi	MZmin =	0.000	N m
Yhteen pituus	Lb =	100.00	mm
Taulukon 16.14-1 kerroin Cxb	Cxb =	3.00	
Laatuparametri, taulukko 16.14-2	Q =	16.00	
Puristusjännityksen kerroin Psi	Psi =	1.00	
Puristusjännityksen varmuuskerroin	S =	1.50	
Kuoren tuotemuoto	Prod_S =	Hiiliteräslevyt	
Kuoren materiaali	Mat_S =	P265GH	
Kuoren myötöraja	Rp_S =	241.00	MPa
Kuoren murtoraja	Rm_S =	410.00	MPa
Kuori austeniittinen, 1/0	Aust_S =	0	
Kuoren A >= 35 %, 1/0	A_ge_35_S =	0	
Yhteen tuotemuoto	Prod_N =	Hiiliteräsputket	
Yhteen materiaali	Mat_N =	P235GH	
Yhteen myötöraja	Rp_N =	198.00	MPa
Yhteen murtoraja	Rm_N =	360.00	MPa
Yhde austeniittinen, 1/0	Aust_N =	0	
Yhteen A >= 35 %, 1/0	A_ge_35_N =	0	
Vahvistuslevyn tuotemuoto	Prod_P =	Hiiliteräslevyt	
Vahvistuslevyn materiaali	Mat_P =	P265GH	
Vahvistuslevyn myötöraja	Rp_P =	241.00	MPa
Vahvistuslevyn murtoraja	Rm_P =	410.00	MPa
Vahvistuslevy austeniittinen, 1/0	Aust_P =	0	
Vahvistuslevyn A >= 35 %, 1/0	A_ge_35_P =	0	

Tulokset

Yhteen juuri

Suure	Symboli	Arvo	Yksikkö	Status
Kuoren suunnittelujännitys	f =	160.67	MPa	
Kuoren suunnittelujännitys 20°C f20	f20 =	170.83	MPa	
Kuoren koeolosuhteen suunnittelujännitys	ftest =	252.38	MPa	

Suure	Symboli	Arvo	Yksikkö	Status
Koepaine	Ptest =	1.43	MPa	
Yhteen suunnittelujännitys	fb =	132.00	MPa	
Vahvistuslevyn suunnittelujännitys	fp =	160.67	MPa	
Yhteen kimmokerroin	E =	204000	MPa	
Yhdeputken analyysipaksuus	eba =	2.15	mm	
Vaipan keskihalkaisija	D =	875.30	mm	
Yhdeputken sisähalkaisija	d =	112.15	mm	
Analyysipaksuus	ea >=0.001D	4.70	mm	OK
Aukon geometrinen kerroin	lambda_c <=10	1.02		OK
C1	C1 =	1.81		
C2	C2 =	4.90		
C3	C3 =	5.64		
Sallittu yhteen aksiaalivoima	FZ_all =	54582	N	
Sallittu tangentin suuntainen momentti	MX_all =	4143	N m	
Sallittu pituussuuntainen momentti	MY_all =	4769	N m	
Leikkausjännitys	τ =	0.619	MPa	
Paineen kuormitussuhde	φP =	0.422		
Aksiaalivoiman kuormitussuhde	φZ =	0.005		
Taivutusmomentin kuormitussuhde	φB =	0.033		
Leikkauksen kuormitussuhde	φT =	0.008		
Kuormien yhteisvaikutus	U_static <= 1	0.429		OK
Vahvistuslevyn rajaleveys	Lx =	109.51	mm	

Vahvistuslevyn reuna

Suure	Symboli	Arvo	Yksikkö	Status
Aukon geometrinen kerroin	lambda_c_v <=10	3.34		OK
C1_v	C1_v =	3.79		
C2_v	C2_v =	5.84		
C3_v	C3_v =	19.22		
Sallittu yhteen aksiaalivoima	FZ_all_v =	13440	N	
Sallittu tangentin suuntainen momentti	MX_all_v =	1111	N m	
Sallittu pituussuuntainen momentti	MY_all_v =	3655	N m	
τx_v	τx_v =	0.190		
τy_v	τy_v =	0.190		
τz_v	τz_v =	0.354		
Leikkausjännitys	τ_v =	0.622	MPa	

Suure	Symboli	Arvo	Yksikkö	Status
Paineen kuormitussuhde	φP_v =	0.422		
Aksiaalivoiman kuormitussuhde	φZ_v =	0.022		
Taivutusmomentin kuormitussuhde	φB_v =	0.110		
Leikkauksen kuormitussuhde	φT_v =	0.008		
Kuormien yhteisvaikutus	U_static_v <= 1	0.458		OK

Kuormitusvaihtelu

Suure	Symboli	Arvo	Yksikkö	Status
Laskentapaksuus, range -laskennassa	ec_r =	8.81	mm	
Paineen aiheuttama jännitysvaihtelu	Δσ_P =	173.44	MPa	
FZ:n aiheuttama jännitysvaihtelu	Δσ_FZ =	4.81	MPa	
MX:n aiheuttamajännitysvaihtelu	Δσ_MX =	25.32	MPa	
MY:n aiheuttama jännitysvaihtelu	Δσ_MY =	13.75	MPa	
Leikkausjännitysvaihtelu	Δτ =	0.963	MPa	
Ekvivalentti jännitysvaihtelu	Δσ_eq =	180.57	MPa	
Kuormitusvaihtelun käyttöaste	U_range <= 1	0.375		OK

Yhteen stabiliteetti

Suure	Symboli	Arvo	Yksikkö	Status
Yhteen aksiaalijännitys	σb <= fb	20.10	MPa	OK
Yhteen kimmorajan varmuuskerroin	SF =	1.00		
Yhteen kimmoraja	σe =	198.00	MPa	
omega	omega =	9.11		
Cx	Cx =	1		
K	K =	23.90		
δ	δ =	0.686		
α	α =	0.453		
λx	λx =	0.205		
Δ	Δ =	0.997		
Sallittu putken puristusjännitys	σ_call =	132.00	MPa	
Sallittu puristusvoima	Fmax =	99.99	kN	
Sallittu taivutusmomentti	Mmax =	2.80	kNm	
Yhteen stabiliteetin käyttöaste	U_stability <= 1	0.050		OK

SUUNNITELMA HYVÄKSYTTÄVISSÄ