

2009 Kasım

www.guven-kutay.ch

KANCA ve KANCA BLOĞU

40-1-1c

M. Güven KUTAY

İÇİNDEKİLER

1	Kaldırma sistemi	1.3
1.1	Çelik halatlı kaldırma	1.3
1.1.3	Kanca bloğu	1.3
1.1.3.1	Kanca	1.3
1.1.3.1.1	Kancada mukavemet hesabı	1.4
1.1.3.1.2	Kancanın hassas hesabı:	1.8
1.1.3.1.3	En küçük kesitteki çekme gerilimi	1.12
1.1.3.1.4	İlk vida dışındaki veya kritik kesme gerilimi	1.12
1.1.3.1.5	Kancalar için standart tabloları	1.13
1.1.3.2	Kanca bloğu traversi	1.20
1.1.3.3	Kanca somunları	1.22
1.1.3.4	Kanca bloğu seçimi, "Örnek 1, 100kNx20m Gezer köprü vinci"	1.23
1.1.3.5	Kanca bloğu seçimi, "Örnek 2, 32kN-2/1 Halatlı ceraskal"	1.24

1 Kaldırma sistemi

1.1 Çelik halatlı kaldırma

1.1.3 Kanca bloğu

Vinçlerde en çok kanca bloğu kullanılır. Kanca bloğu şu üç konstrüksiyon elemanından oluşur;

1. Komple makara,
2. Kanca,
3. Kanca ve halat makaralarını birleştiren traversli konstrüksiyon

Komple makarayı gördük şimdi kancayı ele alalım.

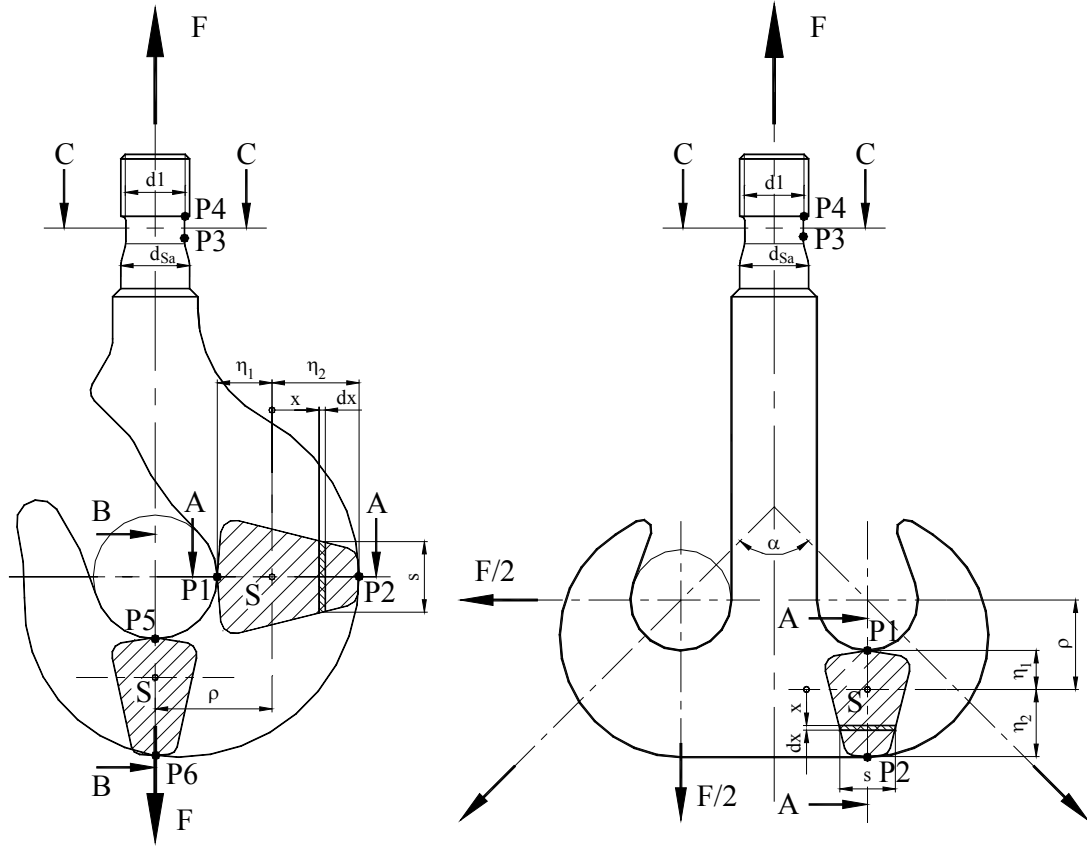
1.1.3.1 Kanca

Vinç kancası DIN 15400 e göre standartlaştırılmıştır. Kanca ya serbest veya kalıpta dövülerek üretilir. DIN standartında serbest dövme “**RF**”, kalıpta dövme “**RS**” işaretiyle gösterilir. Eğer kancada mandal kullanılacaksa buda ek olarak “**N**” harfiyle “**RFN**” ve “**RSN**” gibi gösterilir. Burada yalnız St52 ile üretilen kancaları, 2m tahrik grubu için 80 tona kadar, ele alalım. Diğer malzeme ve burada verilmemiş büyüklükler için gereken standartlara bakılması önerilir.

Tablo 1.1, Kancanın tahrik grubu ve yük ağırlığına göre seçimi

Kanca No.	Tahrik grubu					
	1Bm	1Am	2m	3m	4m	5m
	Yük kuvveti “ kN “ olarak					
006	1,6	1,25	1,0	–	–	–
010	2,5	2,0	1,6	1,25	1,0	–
012	3,2	2,5	2,0	1,6	1,25	1,0
020	5,0	4,0	3,2	2,5	2,0	1,6
025	6,3	5,0	4,0	3,2	2,5	2,0
04	10,0	8,0	6,3	5,0	4,0	3,2
05	12,5	10	8,0	6,3	5,0	4,0
08	20	16	12,5	10	8,0	6,3
1	25	20	16	12,5	10	8,0
1,6	40	32	25	20	16	12,5
2,5	63	50	40	32	25	20
4	100	80	63	50	40	32
5	125	100	80	63	50	40
6	160	125	100	80	63	50
8	200	160	125	100	80	63
10	250	200	160	125	100	80
12	320	250	200	160	125	100
16	400	320	250	200	160	125
20	500	400	320	250	200	160
25	630	500	400	320	250	200
32	800	630	500	400	320	250
40	1000	800	630	500	400	320
50	1250	1000	800	630	500	400

Yukarıda Tablo 1.1 ile verilen DIN 15400 e göre kancalar üretilebilir veya satın alınabilir ise hiç hesaplanmadan kullanılır. Fakat her zaman ve her yerde bu imkan olmayabilir. Konstrüktör elindeki imkanlara göre konstrüksiyonunu yapar. Fonksiyon garantisi içinde konstrüksiyonunu yaptığı ürünün hesaplarını yapıp emniyetli tarafta olduğunu görmesi gereklidir.



Şekil 1.1, Tekli ve çiftli kancada kuvvet durumu

Tekli ve çiftli kancalarda (Şekil 1.1) şu mukavemet hesapları yapılır:

1. En küçük kesitteki çekme gerilimi
2. Ana eğilme düzlemindeki gerilimler
3. İlk vida dişindeki veya kritik kesme gerilimi.

1.1.3.1.1 Kancada mukavemet hesabı

Kancada mukavemet hesabı yapmak için bazı ön kabuller gerekmektedir.

- Tekli kancada (Şekil 1.1) kuvvet şaft ekseninde etkili
- Çiftli kancada (Şekil 1.1) kuvvet birbirine $\alpha = 90^\circ$ ile iki eşit dağılmış

olarak kabul edilir.

1.1.3.1.1 Gerekli en küçük şaft çapı

En küçük kesitteki çekme gerilimi (bak Şekil 1.1, P3 veya P4 ve F(1.25)) vidanın en küçük kesit alanı ile hesaplanır.

$$d_1 \geq \sqrt{\frac{4 \cdot F}{\pi \cdot \sigma_{\text{çEM}}}} \quad F(1.1)$$

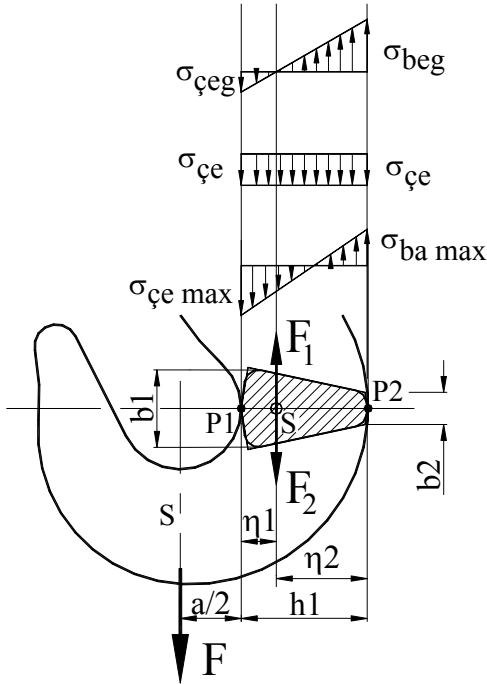
d_1	mm	Vida dibi çapı
$\sigma_{\text{çEM}}$	N/mm ²	Emniyetli çekme mukavemeti bak literatür
F	N	Kuvvet

1.1.3.1.2 Tekli kancada "A-A" kesitindeki gerilimler

Kanca kesiti A-A en tehlikeli kesitidir (bak Şekil 1.2). Bu kesitin hesabını kaba olarak yapmak istersek, gerilimlerin kesitte lineer olarak dağıldığını vede kesitin dış kuvvet etkisinde olduğunu kabul ederiz. Kesitin ağırlık merkezi S de $F=F_1=F_2$ değerinde karşılıklı etki gösteren yardımcı kuvvetler P1 noktasında çekme, P2 noktasında basıdan oluşan eğilme gerilimleri oluşturur. Bu normal gerilmelere ek olarak dış kuvvet F kesiti çekme ile zorlar.

Kesitte moment:

$$M_{\text{eğ}} = F \cdot \left(\frac{a}{2} + \eta_1 \right) \quad F(1.2)$$



Şekil 1.2, Tekli kancada A-A kesiti

P1 noktasındaki eğilme gerilimi:

$$\sigma_{\text{çeg}} = \frac{F}{W_{\text{çeg}}} \cdot \left(\frac{a}{2} + \eta_1 \right) \quad F(1.3)$$

$$\sigma_{\text{çeg}} = \frac{F \cdot \eta_1}{I_{AA}} \cdot \left(\frac{a}{2} + \eta_1 \right)$$

$$I_{AA} = \frac{b_1^2 + 4 \cdot b_1 \cdot b_2 + b_2^2}{36 \cdot (b_1 + b_2)} \cdot h_1^3$$

P2 noktasındaki eğilme gerilimi:

$$\sigma_{\text{beg}} = \frac{F}{W_{\text{beg}}} \cdot \left(\frac{a}{2} + \eta_1 \right) \quad F(1.4)$$

$$\sigma_{\text{beg}} = \frac{F \cdot \eta_2}{I_{AA}} \cdot \left(\frac{a}{2} + \eta_1 \right)$$

Kesitte çekme gerilimi:

$$\sigma_{\text{çe}} = \frac{F}{A_{AA}} \quad F(1.5)$$

Maksimum gerilmeler;

$$\sigma_{\text{çe max}} = \sigma_{\text{çeğ}} + \sigma_{\text{çe}} \leq \sigma_{\text{EM}} \quad \text{F(1.6)}$$

$$\sigma_{\text{b max}} = \sigma_{\text{beğ}} - \sigma_{\text{çe}} \leq \sigma_{\text{EM}} \quad \text{F(1.7)}$$

F(1.2)... F(1.7) daki sembollerin tanımı (Şekil 1.2):

$M_{\text{eğ}}$	Nmm	Eğilme momenti
b_1	mm	Kesitin büyük eni (P1 tarafı)
b_2	mm	Kesitin küçük eni (P2 tarafı)
h_1	mm	Kesitin boyu, P1-P2 mesafesi
$W_{\text{beğ}}$	mm ³	Bası mukavemet momenti
$W_{\text{çeğ}}$	mm ³	Çeki mukavemet momenti
a	mm	P1 noktası ile kanca eksen mesafesi
η_1	mm	P1 noktası ile kesit ağırlık merkezi mesafesi
η_2	mm	P2 noktası ile kesit ağırlık merkezi mesafesi
I_{AA}	mm ⁴	Kesitin atalet (eylemsizlik) momenti
A_{AA}	mm ²	Kesit alanı
F	N	Kuvvet, Yük kuvveti
$\sigma_{\text{çeğ}}$	N/mm ²	Çekme eğilme gerilimi
$\sigma_{\text{çe}}$	N/mm ²	Çekme gerilimi
$\sigma_{\text{beğ}}$	N/mm ²	Basma eğilme gerilimi
$\sigma_{\text{çemax}}$	N/mm ²	Maksimum çekme gerilimi
σ_{bmax}	N/mm ²	Maksimum basma gerilimi
$\sigma_{\text{çEM}}$	N/mm ²	Emniyetli çekme mukavemeti bak literatür

1.1.3.1.1.3 Kanca kesiti "B-B" de gerilimler

Kanca kesiti B-B de hesaplama A-A kesiti gibi yapılır. B-B kesiti çiftli kancada en tehlikeli kesittir. Burada sapan açısı α tekli kancada $\alpha = 120^\circ$ ve çiftli kancada $\alpha = 90^\circ$ kabul edilir. Böylece kuvvet etkisinin en kötü durumu alınmış olur (Şekil 1.3).

Hesaplar aynen yapılır. Burada B-B kesitinde eğilme momenti:

$$M_{\text{eğ}} = \frac{F_x}{2} \cdot \left(\frac{a}{4} + \eta_3 \right) \cdot \tan \frac{\alpha}{2} \quad \text{F(1.8)}$$

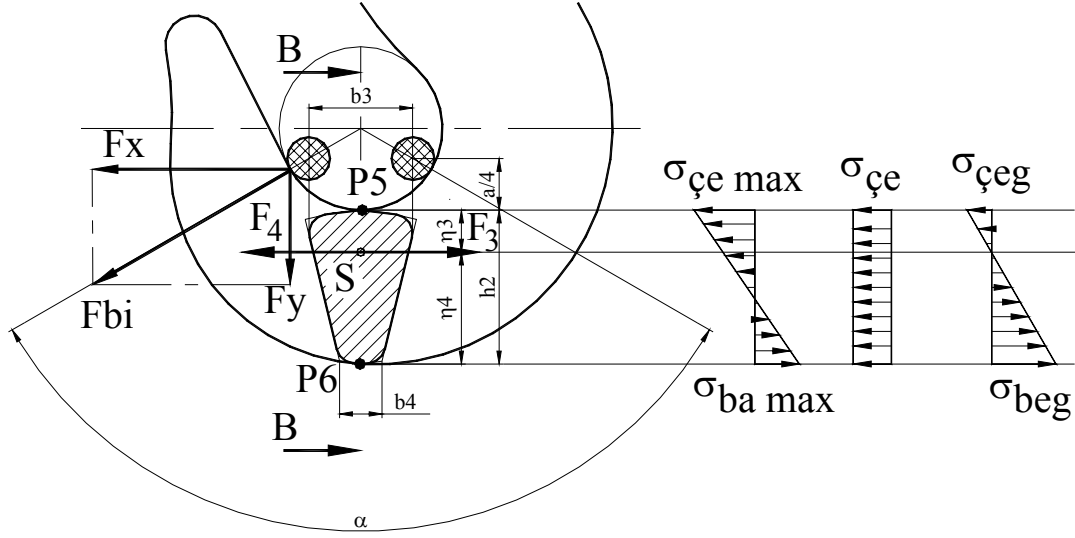
Diğer taraftan değerler:

$$F_x = F_3 = F_4$$

$$F_y = F_{\text{Yük}}/2$$

$$F_x = \frac{F_{\text{Yük}}}{2} \cdot \tan \frac{\alpha}{2}$$

$$\alpha/2=45^\circ \text{ ve } \tan \alpha/2 = 1 \quad F_x = \frac{F_{\text{Yük}}}{2} \quad \text{olur.}$$



Şekil 1.3, Tekli kancada B-B kesiti

P5 noktasındaki eğilme gerilimi:

$$\sigma_{\text{çeğ}} = \frac{F_x}{W_{\text{çeğ}}} \cdot \left(\frac{a}{4} + \eta_3 \right) \cdot \tan(\alpha / 2) \quad \text{F(1.9)}$$

$$\sigma_{\text{çeğ}} = \frac{F_x \cdot \eta_3}{I_{BB}} \cdot \left(\frac{a}{4} + \eta_3 \right) \cdot \tan(\alpha / 2) \quad \text{F(1.10)}$$

$$I_{BB} = \frac{b_3^2 + 4 \cdot b_3 \cdot b_4 + b_4^2}{36 \cdot (b_3 + b_4)} \cdot h_2^3 \quad \text{F(1.11)}$$

P5 noktasındaki eğilme gerilimi:

$$\sigma_{\text{beğ}} = \frac{F_x}{W_{\text{beğ}}} \cdot \left(\frac{a}{4} + \eta_3 \right) \cdot \tan(\alpha / 2) \quad \text{F(1.12)}$$

$$\sigma_{\text{beğ}} = \frac{F_x \cdot \eta_4}{I_{BB}} \cdot \left(\frac{a}{4} + \eta_3 \right) \cdot \tan(\alpha / 2) \quad \text{F(1.13)}$$

Maksimum gerilmeler F(1.6) ve F(1.7) ile hesaplanır.

Kaba hesaplarda değerler hassas hesaplara nazaran $\sigma_{b\max}$ değeri daha büyük, $\sigma_{\text{çemax}}$ değeri daha küçük bulunur.

1.1.3.1.2 Kancanın hassas hesabı:

1.1.3.1.2.1 Pratikte çizimle hesaplama

Prof. Bach'ın "*kıvrık çubuklar teorisi*" ne göre kesit kenarlarındaki gerilimleri bir formülle gösterelim.

Tekli kancada A-A kesitindeki çekme kenar gerilimi "P1" noktasında

$$\sigma_{\text{çeP1}} = \frac{F \cdot \left(\frac{a}{2} + \eta_1 \right)^2}{Z} \cdot \frac{2 \cdot \eta_1}{a} \leq \sigma_{\text{çeEM}} \quad \text{F(1.14)}$$

Tekli kancada A-A kesitindeki basma kenar gerilimi "P2" noktasında

$$\sigma_{\text{bP1}} = \frac{F \cdot \left(\frac{a}{2} + \eta_1 \right)^2}{Z} \cdot \frac{\eta_2}{\frac{a}{2} + h_1} \leq \sigma_{\text{bEM}} \quad \text{F(1.15)}$$

Sembollerin tanımı (Şekil 1.2)

$\sigma_{\text{çeP1}}$	N/mm ²	P1 noktasındaki çekme gerilimi
σ_{bP2}	N/mm ²	P2 noktasındaki basma gerilimi
σ_{EM}	N/mm ²	Emniyetli mukavemet değeri
F	N	Kuvvet
η_1	mm	Ağırlık merkezinin yakın kenara P1 noktasına mesafesi
η_2	mm	Ağırlık merkezinin uzak kenara P2 noktasına mesafesi
Z	mm ³	Yardımcı katsayı

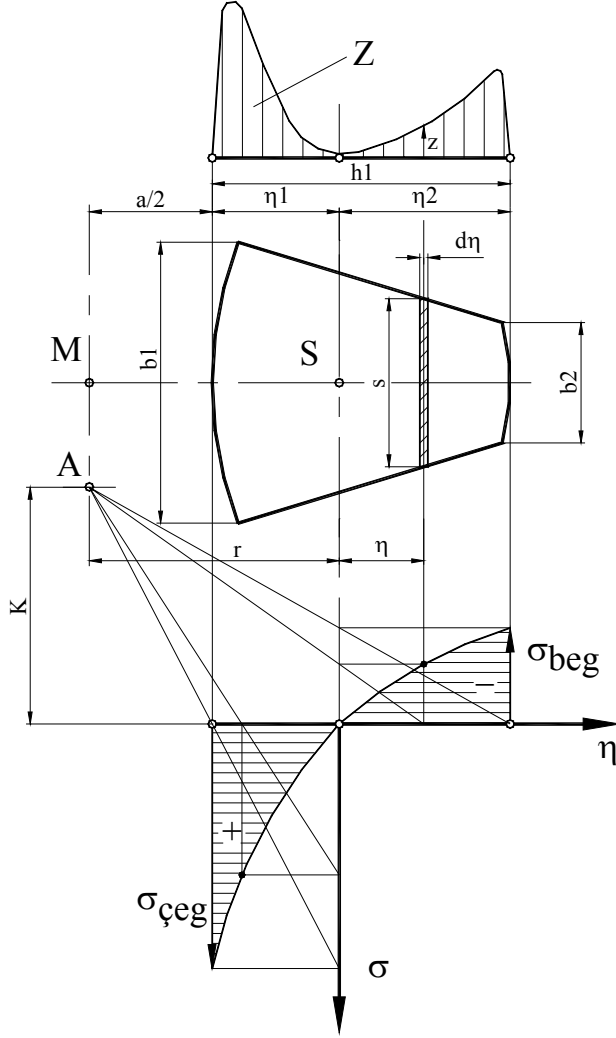
Yardımcı katsayısı "Z" nin değeri hemen hemen çizimle hesaplanır (bak Şekil 1.4). Burada eğrinin alanını $z = f(\eta)$ olarak hesaplırsak yardımcı katsayı Z nin değerini şu büyüklükte buluruz:

$$Z = \kappa \cdot A \cdot r^2 = \kappa \cdot A \cdot \left(\frac{a}{2} + \eta_1 \right)^2 \quad \text{F(1.16)}$$

Burada bulunan yardımcı katsayı Z yi F(1.14) ve F(1.15) da yerleştirirsek, tekli kancada A-A kesiti kenarlarındaki eğilmeden oluşan çekme ve basma gerilmelerini buluruz.

$$\sigma_{\text{çeP1}} = \frac{2 \cdot F \cdot \eta_1}{\kappa \cdot A \cdot a} \quad \text{F(1.17)}$$

$$\sigma_{\text{bP1}} = \frac{F}{\kappa \cdot A} \cdot \frac{\eta_2}{\frac{a}{2} + h_1} \quad \text{F(1.18)}$$



Şekil 1.4 deki değerler şu formüllerle hesaplanır:

$$z = \eta^2 \cdot s \cdot \frac{r}{r + \eta}$$

$$Z = \int z \cdot d\eta$$

$$K = \frac{F}{\kappa \cdot A}$$

Daire için " κ " nın hesabı:

$$\kappa_{\text{dai}} = \frac{1 - \lambda}{1 + \lambda}$$

$$\lambda = \sqrt{1 - (\eta_1 / r)^2}$$

Dörtgen için " κ " nın hesabı:

$$\kappa = \frac{r}{h_1} \cdot \ln \left(\frac{2 \cdot r + h_1}{2 \cdot r - h_1} \right) - 1$$

Şekil 1.4, Z ve $\sigma = f(\eta)$ nın çizimle bulunuşu

Üçgen için " κ " nın hesabı:

$$\kappa = \frac{2 \cdot r}{b_1 \cdot h_1} \cdot \left[\frac{b_1}{h_1} \cdot \left(\frac{2 \cdot h_1}{3} + r \right) \cdot \ln \frac{r + (2 \cdot h_1 / 3)}{r - (h_1 / 3)} - b_1 \right] - 1$$

Trapez için " κ " nın hesabı:

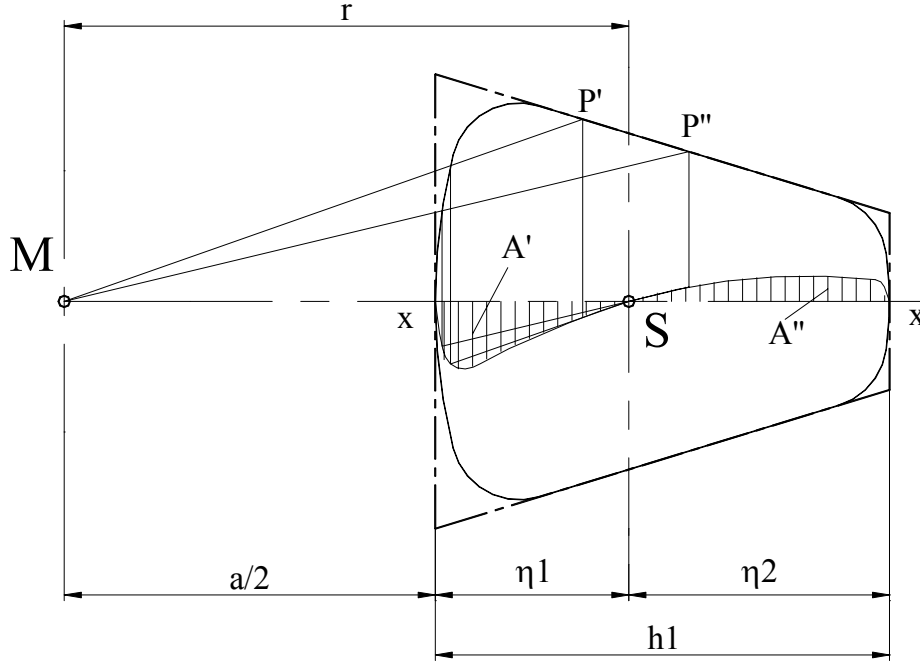
$$\kappa = \frac{2 \cdot r}{(b_1 + b_2) \cdot h_1} \cdot \left\{ \left[b_2 + \frac{b_1 - b_2}{h_1} \cdot (r + \eta_2) \right] \cdot \ln \frac{r + \eta_2}{r - \eta_1} - (b_1 - b_2) \right\} - 1$$

Kanca hesaplamasında çoğu kere " κ " değeri trapez kesit için şu integralin çizimle hesaplaması ile yapılır.

$$\kappa \cdot A = \int \frac{\eta}{r + \eta} \cdot dA$$

Bu integral değeri **Tolle** çizim yöntemiyle gayet kolaylıkla belirlenir.

Tolle çizim yöntemi bütün kesitlerde kullanılır. **Tolle** çizim yöntemi şu şekilde yapılır (Şekil 1.5):



Şekil 1.5, $\kappa \cdot A$ nın **Tolle** yöntemiyle bulunması

Yardımcı eğri $k(\eta)$ yı bulmak için M noktasından kesitin herhangi bir kenar noktası P' veya P'' noktaları birleştirilir. P' veya P'' noktasından x-x eksenine dikler inilir. MP' doğrusuna S noktasından paralel çizilir. Bu paralelin dikmeleri kestiği nokta aranan yardımcı eğri $k(\eta)$ nın noktalarıdır.

Aranan değer $\kappa \cdot A$ şu formülle bulunur:

$$\kappa \cdot A = 2 \cdot (A' - A'')$$

F(1.19)

A'	mm^2	$k(\eta)$ nın η_1 mesafesinde x-x arasındaki alanı
A''	mm^2	$k(\eta)$ nın η_2 mesafesinde x-x arasındaki alanı

Kesit kenar noktalarındaki gerilimler bulunduğundan sonra kesitteki gerilim hiperbolünün konstrüksiyonu şu şekilde yapılır (Şekil 1.4).

A hiperbolün asimtotlarının kesişme noktasıdır. A'nın η eksenine mesafesi K, s eksenine mesafesi r kadardır. Hiperbolün herhangi bir noktasını bulmak için A noktasından eksenleri kesen herhangi bir doğru çizilir. Bu doğrunun eksenleri kestiği noktalardan çizilen dikmelerin kesişme noktaları hiperbolün noktasını verir.

Böylece bulunan nokta kesitte η uzaklığının gerilimi σ_y verir (Şekil 1.4).

1.1.3.1.2.2 Analitik hesaplama

Analitik hesaplama DIN 15400 , Dubbel ve Ernst, H. verildiği gibi şu formüllerle hesaplanır.

Tekli kancada A-A kesitindeki çekme kenar gerilimi için "P1"

$$\sigma_{\text{Çe}} = \frac{F \cdot \rho}{Z} \cdot \frac{\eta_1}{\rho - \eta_1} \quad \text{F(1.20)}$$

Tekli kancada A-A kesitindeki basma kenar gerilimi için "P2"

$$\sigma_{\text{Ba}} = \frac{F \cdot \rho}{Z} \cdot \frac{\eta_2}{\rho + \eta_2} \quad \text{F(1.21)}$$

Çiftli kancada formül aynı kalır. Burada yegane değişiklik kanca çift ağızlı olduğu ve en kötü sapan açısı 90° alınacağından kuvvetin yarılanması gerekmektedir. Böylece:

Çiftli kancada A-A kesitindeki çekme kenar gerilimi için "P1"

$$\sigma_{\text{Çe}} = \frac{F \cdot \rho}{2 \cdot Z} \cdot \frac{\eta_1}{\rho - \eta_1} \quad \text{F(1.22)}$$

Çiftli kancada A-A kesitindeki basma kenar gerilimi için "P2"

$$\sigma_{\text{Ba}} = \frac{F \cdot \rho}{2 \cdot Z} \cdot \frac{\eta_2}{\rho + \eta_2} \quad \text{F(1.23)}$$

$\sigma_{\text{Çe}}$	N/mm ²	Çekme gerilimi
σ_{Ba}	N/mm ²	Basma gerilimi
F	N	Kuvvet
ρ	mm	Ağırlık merkezinin kuvvet eksenine mesafesi
η_1	mm	Ağırlık merkezinin yakın kenara mesafesi
η_2	mm	Ağırlık merkezinin uzak kenara mesafesi
Z	mm ³	Prof. E. Rötcher e göre F(1.24) ile hesaplanan katsayı

Prof. E. Rötcher e göre hesaplanan katsayı

$$Z = \int_{-\eta_1}^{+\eta_2} \frac{x^2 \cdot s}{\rho + x} \cdot dx \quad \text{F(1.24)}$$

1.1.3.1.3 En küçük kesitteki çekme gerilimi

En küçük kesitteki çekme gerilimi için kanca şaftının en küçük kesitindeki çekme gerilimi hesaplanır. Vidali kanca bağlantısında bu kesit diş dibi çapından biraz daha küçük olan (diş dibi çentik etkisinden kurtulmak için (bak literatür) çap alınır. Burada hesaplanan gerilim aşağı yukarı diş dibiindeki gerilime eşittir "P3 veya P4".

$$\sigma_{\text{Şa}} = \frac{4 \cdot F}{\pi \cdot d_4^2}$$

F(1.25)

$\sigma_{\text{Şa}}$	N/mm ²	Şafttaki en büyük çekme gerilimi
F	N	Kuvvet
d_4	mm	En küçük şaft çapı

Burada bulunan gerilim büyüklüğü kanca malzemesinin çekmeye karşı devamlı mukavemet değeri ile karşılaştırılır (bak literatür).

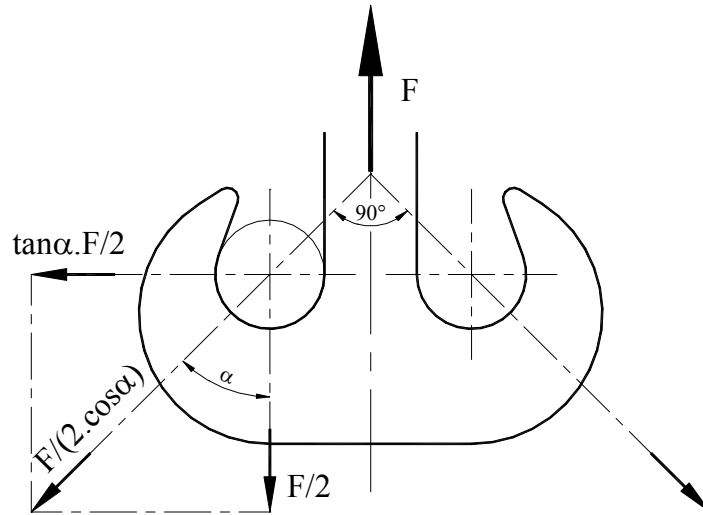
1.1.3.1.4 İlk vida dişindeki veya kritik kesme gerilimi

Bu hesaplamada emniyetli kabullere göre yapılır. Birinci olarak vidanın ilk dişi tam kuvvetin yarısı kadar kabul edilir. İkinci olarak kesmeye maruz kalan dişin yüksekliği yarım hatve (adım) kabul edilir. İlk vida dişindeki gerilim "P4" noktasında bulunur. Böylece kesme gerilimi formülü;

$$\tau_k = \frac{2 \cdot F}{\pi \cdot d_3 \cdot P}$$

F(1.26)

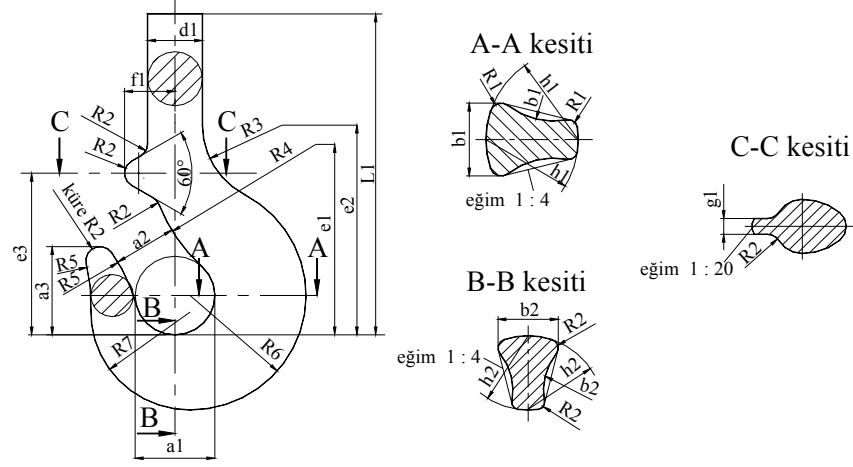
τ_k	N/mm ²	Şafttaki en büyük kesme gerilimi
F	N	Kuvvet
d_3	mm	Diş dibi çapı veya en küçük şaft çapı
P	mm	Hatve veya kesmeye maruz kesitin yüksekliği



Şekil 1.6, Tekli ve çiftli kancada kuvvet analizi

1.1.3.1.5 Kancalar için standart tabloları

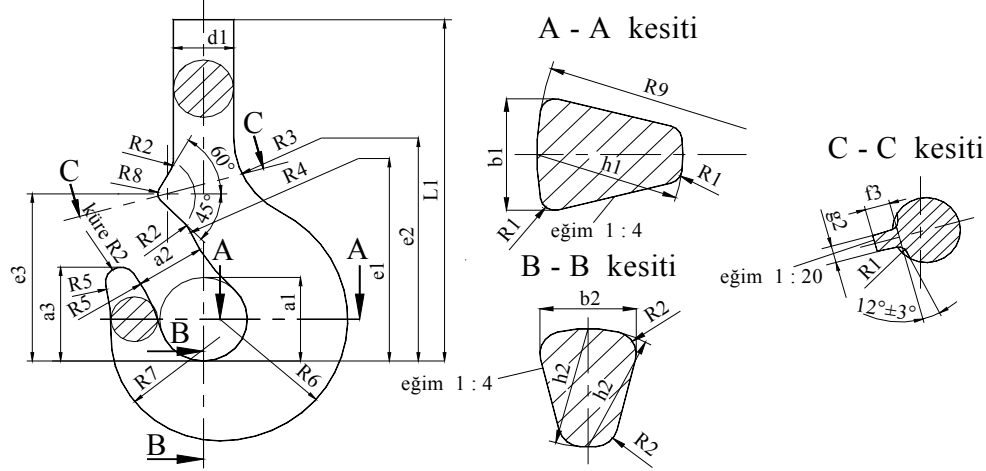
Tablo 1.2, Kalıpta dövme tekli kancalar, ham "RSN" (bak literatür)



Şekil 1.7, Kalıpta dövme tekli kancalar, ham "RSN"

	006	010	012	020	025	04	05	08	1	1,6	2,5	4	5	6	8	Toleranslar			
a1	25	28	30	34	36	40	43	48	50	56	63	71	80	90	100	+ 2 / 0	+ 3 / 0	+ 4 / 0	+ 5 / 0
a2	20	22	24	27	28	32	34	38	40	45	50	56	63	71	80				
a3	28	32	34	39	41	45	49	54	57	64	72	80	90	101	113				
b1	13	16	19	21	22	27	29	35	38	45	53	63	71	80	90				
b2	11	13	15	18	19	22	24	29	32	38	45	53	60	67	75				
d1	14	16	16	20	20	24	24	30	30	36	42	48	53	60	67				
e1	60	67	71	81	85	96	102	115	120	135	152	172	194	218	242				
e2	60	68	73	82	88	100	108	120	128	146	167	190	215	240	268				
e3	52	60	63	70	74	83	89	100	105	118	132	148	165	185	210				
h1	17	20	22	26	28	34	37	44	48	56	67	80	90	100	112				
h2	14	17	19	22	24	29	31	37	40	48	58	67	75	85	05				
L1	100	109	115	138	144	155	167	186	197	224	253	285	318	374	408				
f1	14,5	16,5	18	20	22	25	26	29	31	35	40	45	51	57	64	+1/0	+1/0	+2/0	+2/0
g1	6,5	7	7,5	8,5	9	10	10,5	12	12,5	14	16	16	18	18	23	006-010-012-020-025-04	05-08-1-1,6-2,5	4 - 5	6 - 8
r1	2	2	2,5	2,5	3	3,5	4	4,5	5	6	7	8	9	10	11				
r2	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	7	8	9	10	12	14	16	18				
r3	32	35	37	40	43	46	48	52	55	60	65	71	80	90	100				
r4	53	60	63	71	75	85	90	100	106	118	132	150	170	190	212				
r5	53	60	63	71	75	85	90	100	106	118	132	150	170	190	212				
r6	27	31	34	39	42	49	53	61	65	76	90	103	114	131	146				
r7	26	30	33	37	40	45	48	56	60	68	78	90	100	112	125				
r9	34	40	44	52	56	68	74	88	96	112	134	160	180	200	224				

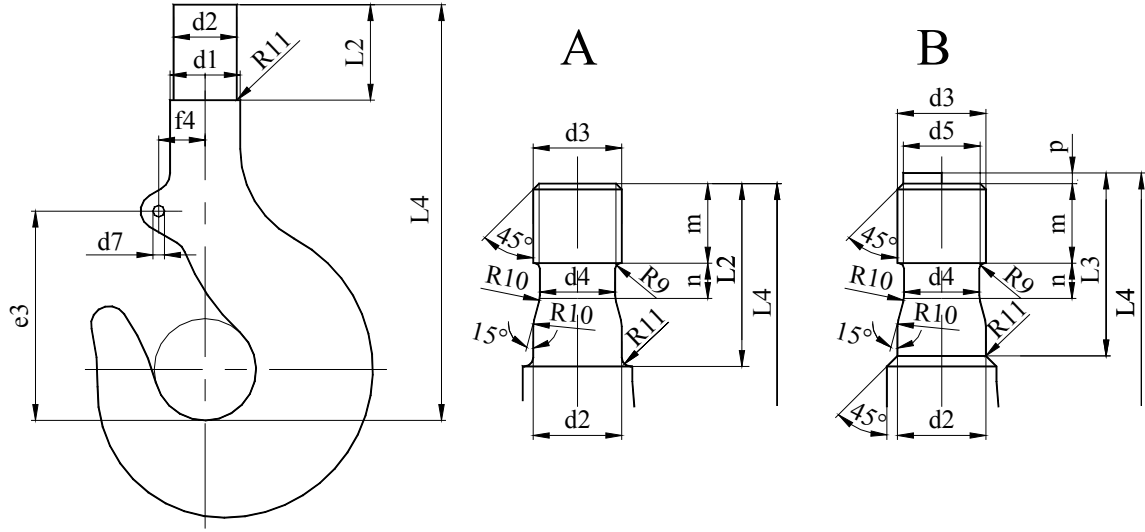
Tablo 1.3, Serbest dövme tekli kancalar, ham "RFN" (bak literatür)



Şekil 1.8, Serbest dövme tekli kancalar, ham "RFN"

	6	8	10	12	16	20	25	32	40	50	63	80	Toleranslar				
a1	90	100	112	125	140	160	180	200	224	250	280	315	+8/0	+10/0	+12/0	+16/0	+20/0
a2	71	80	90	100	112	125	140	160	180	200	224	250					
a3	101	113	127	143	160	180	202	225	252	285	320	358	±6	±8	±10	±12	±16
b1	80	90	100	112	125	140	160	180	200	224	250	280	+10/0	+12/0	+16/0	+20/0	+25/0
b2	67	75	85	95	106	118	132	150	170	190	212	236					
d1	60	67	75	85	95	106	118	132	150	170	190	212	+8/0	+10/0	+12/0	+16/0	+20/0
e1	218	242	256	292	325	370	415	465	517	575	655	727	—	—	—	—	—
e2	240	268	286	316	357	405	455	510	567	635	710	802	—	—	—	—	—
e3	180	205	221	252	280	330	360	400	447	485	550	598	±6	±8	±10	±12	±16
f2	37	44	46	53	58	68	74	80	93	100	108	113	+3/0	+4/0	+5/0	+6/0	+8/0
f3	22	26	26	34	35	45	45	45	55	55	60	60					
g2	20	25	25	30	35	35	40	440	45	45	50	50	+12/0	+16/0	+20/0	+24/0	+32/0
h1	100	112	125	140	160	180	200	224	250	280	315	355					
h2	85	05	106	118	132	150	170	190	212	236	265	300					
L1	374	408	460	525	595	665	735	810	905	990	1120	1270					
r1	10	11	12	14	16	18	20	22	25	28	32	36	6 8	10 12 16	20 25 32	40 50 63	80
r2	16	18	20	22	25	28	32	36	40	45	50	56					
r3	90	100	65	70	80	90	100	115	130	150	160	180					
r4	190	212	165	185	210	240	270	300	335	370	420	470					
r5	190	212	236	265	300	335	375	425	475	530	600	670					
r6	131	146	163	182	204	232	262	292	326	363	408	460					
r7	112	125	140	160	180	200	224	250	280	315	355	400					
r8	10	12	12	16	16	20	20	20	25	25	25	25					
r9	200	224	250	280	320	360	400	448	500	560	630	710					

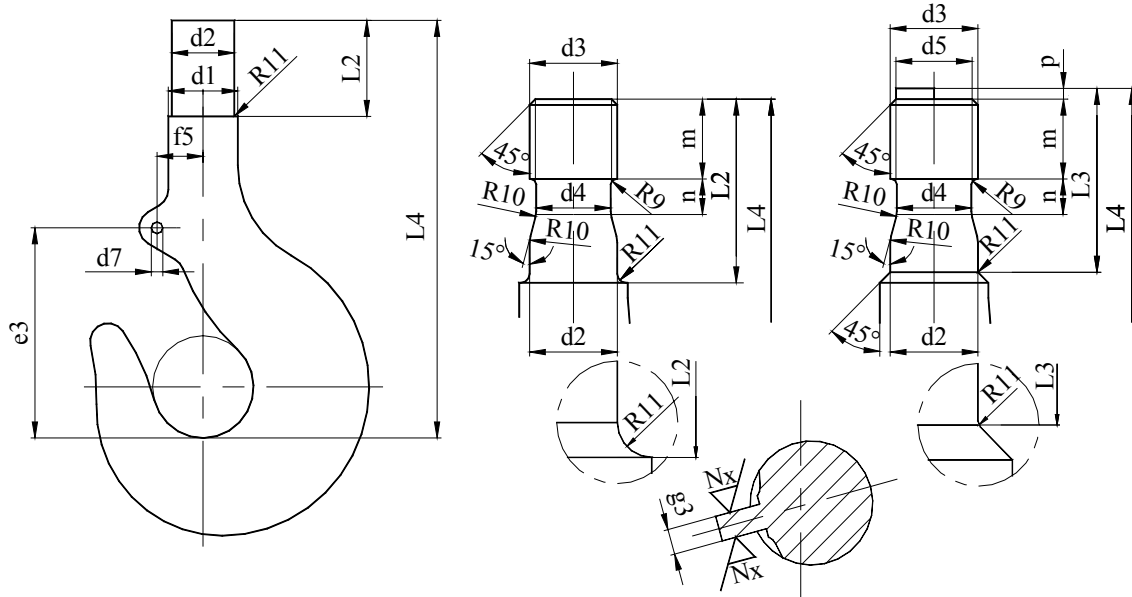
Tablo 1.4, Kalıpta dövme tekli kancaların şaft işleme (bak Standartlar)



Şekil 1.9, Kalıpta dövme tekli kancaların şaft işleme

	d1	d2	d3	d4	d5	d7	e3	f4	L2	L3	L4	m	n	p	R9	R10	R11
006	14	10	M 10	7,5	–	3,2	52	11,5	30,5	–	97,5	9	4,5	–	1	2,5	2
010	16	12	M 12	9	–	3,2	60	13	32,5	–	106	11	5	–	1,2	3	2
012	16	12	M 12	9	–	3,2	63	14	32,5	–	112	11	5	–	1,2	3	2
020	20	16	M 16	12,5	–	4,2	70	16	41,5	–	135,5	15	6	–	1,2	3	2
025	20	16	M 16	12,5	–	4,2	74	17	41,5	–	141,5	15	6	–	1,2	3	2
04	24	20	M 20	16	–	5,2	83	19	46	–	152,5	18	7,5	–	1,6	4	2
05	24	20	M 20	16	–	5,2	89	20	46	–	164	18	7,5	–	1,6	4	2
08	30	24	M 24	19,5	–	6,2	100	22	55	–	183	22	9	–	2	5	3
1	30	24	M 24	19,5	–	6,2	105	23	55	–	194	22	9	–	2	8	3
1,6	36	30	M 30	24,5	–	6,2	118	26	68	–	221	27	10	–	2	10	3
2,5	42	36	M 36	30	–	10,2	132	30	83	–	250	32	10	–	2	10	3
4	48	42	M 42	35,5	–	10,2	148	33	93	–	281,5	36	15	–	3	10	3
5	53	45	M 45	38,5	–	10,2	165	37	103	–	314,5	40	15	–	3	10	3
6	60	50	Rd 50x6	42	43,4	10,2	185	41	121	112	370	45	20	10	4	14	3
8	67	56	Rd 56x6	48	49,4	12,2	210	46	133	121	404,5	50	20	10	4	16	3

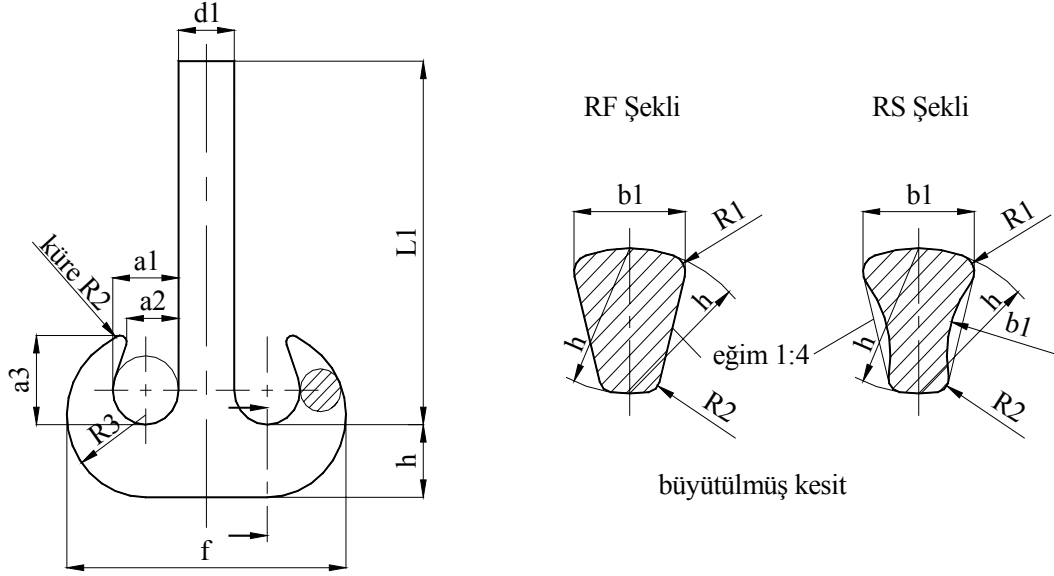
Tablo 1.5, Serbest dövme tekli kancaların şaft işleme (bak Standartlar)



Şekil 1.10, Serbest dövme tekli kancaların şaft işleme

	d1	d2	d3	d4	d5	d7	e3	f5	g3	L3	L4	m	n	p	R9	R10	R11
6	60	50	Rd 50 x 6	42	43,4	10,2	180	27	18	112	375	45	20	10	4	14	3
8	67	56	Rd 56 x 6	48	49,4	12,2	205	32	23	122	413	50	20	10	4	16	3
10	75	64	Rd 64 x 8	54	55,2	12,2	221	34	23	135	446	56	25	10	4	18	3
12	85	72	Rd 72 x 8	62	63,2	16,2	252	37	28	157	505	63	25	12	4	20	3
16	95	80	Rd 80 x 10	68	69	16,2	280	42	33	170	576	71	30	12	6	22	3
20	106	90	Rd 90 x 10	78	79	20,2	330	48	33	187	645	80	30	12	6	25	3
25	118	100	Rd 100x12	85	86,8	20,2	360	54	38	207	716	90	40	12	6	28	3
32	132	110	Rd 110x12	95	96,8	20,2	400	60	38	232	788	100	40	12	6	32	3
40	150	125	Rd 125x14	108	109,6	25,3	447	68	42	257	885	112	45	12	8	36	3
50	170	140	Rd 140x16	120	122,4	25,3	485	75	42	280	969	125	50	12	10	40	5
63	190	160	Rd 160x18	138	140,2	25,3	530	83	45	322	1100	145	55	12	10	45	5
80	212	180	Rd 180x20	156	158	25,3	598	88	45	357	1245	160	60	12	12	50	5

Tablo 1.6, Kalıpta ve Serbest dövme çiftli kancalar, ham "RF ve RS" (bak Standartlar)



Şekil 1.11, Kalıpta ve Serbest dövme çiftli kancalar, ham "RF ve RS"

	a1	a2	a3	b1	d1	f	h	L1	r1	r2	r3	kg	
05	34	27	44	22	24	130	27	165	3	3	36	1,8	RF
08	38	30	49	26	30	150	33	180	4	3	41	2,5	
1	40	32	52	28	30	158	36	195	4	3,5	44	3,5	
1,6	45	36	59	34	36	183	43	225	5	4	51	5	
2,5	50	40	65	40	42	208	50	270	6	4,5	58	6,5	
4	56	45	73	48	48	238	60	300	7	5,5	67	9	
5	63	50	82	53	53	266	67	335	8	6,5	75	12,5	
6	71	56	92	60	60	301	75	375	9	7	85	15,5	18
8	80	63	103	67	67	337	85	415	10	8	95	24	25
10	90	71	116	75	75	377	95	450	11	9	106		35
12	100	80	130	85	85	421	106	510	12,5	10	118		49
16	112	90	146	95	95	471	118	580	14	11	132		69
20	125	100	163	106	106	531	132	650	16	12,5	150		97
25	140	112	182	118	118	598	150	715	18	14	170		135
32	160	125	205	132	132	672	170	790	20	16	190		193
40	180	140	230	150	150	754	190	885	22	18	212		280
50	200	160	260	170	170	842	212	965	25	20	236		388
63	224	180	292	190	190	944	236	1090	28	22	265		539
80	250	200	325	212	212	1062	265	1235	32	25	300		750

Tablo 1.7, Kalıpta dövme çiftli kancaların ölçü toleransları, (bak Standartlar)

Ölçülerin toleransları							Çiftli Kancaların Numaraları				
a1	a2	a3	b1	d1	f	h	L1				
+2 / 0								05	08	1	1,6 2,5
+4 / 0								4	5		
+5 / 0								6	8		

Tablo 1.8, Serbest dövme çiftli kancaların ölçü toleransları, (bak Standartlar)

Ölçülerin toleransları							Çiftli Kancaların Numaraları		
a1	a2	a3	b1	d1	h	L1			
+ 8 / 0		± 6	+10/0	+8/0	+ 12 / 0		6	8	
+ 10 / 0		± 8	+12/0	+10/0	+ 16 / 0		10	12	16
+ 12 / 0		± 10	+16/0	+12/0	+ 20 / 0		20	25	32
+ 16 / 0		± 12	+20/0	+16/0	+ 24 / 0		40	50	63
+ 20 / 0		± 16	+25/0	+20/0	+ 32 / 0		80	100	125

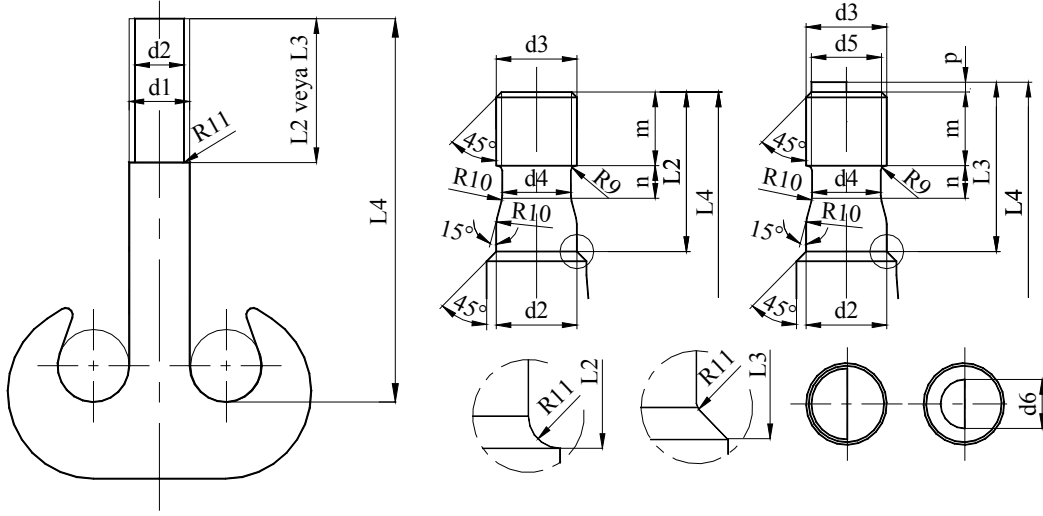
Yuvarlak dişli vida ve normal metrik vida ile kancayı kanca traversine bağlama DIN standartının teklifidir. Bu teklife alternatif olarak vidasız bir konstrüksiyon aşağıda verilmiştir. Seçim konstrüktöre bırakılır.



Şekil 1.12, Kanca bloğu

Kaynak: www.goma-gmbh.de

Tablo 1.9, Çiftli kaca, Şekil 1.13, Detay B (bak Standartlar)

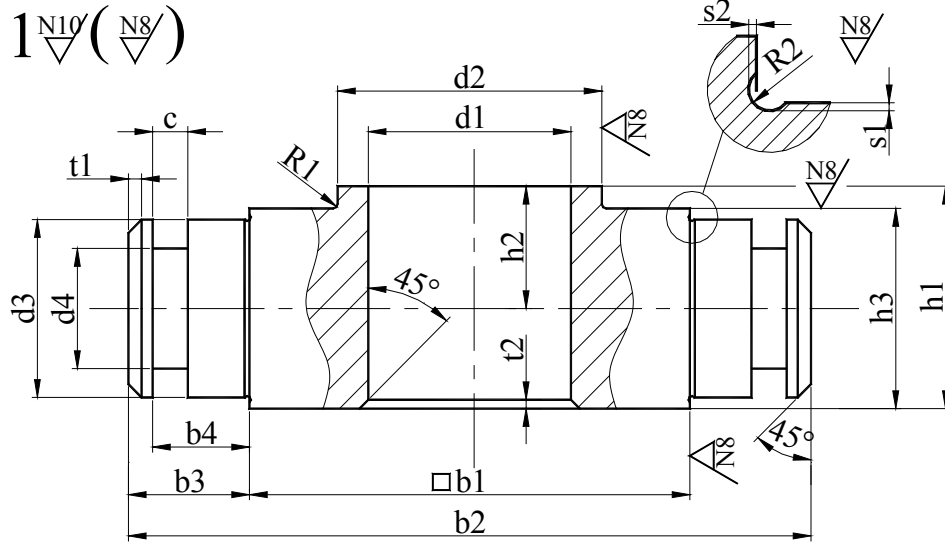


Şekil 1.13, Kalıpta ve Serbest dövme çiftli kancalar shaft işleme

	d1	d2	d3 *)1	d4	d5	d6	L2	L3	L4	m	n	p	R9	R10	R11
05	24	20	M 20	16	–	–	46	–	160	18	7,5	–	1,6	4	2
08	30	24	M 24	19,5	–	–	55	–	178	22	9	–	2	8	3
1	30	24	M 24	19,5	–	–	55	–	189	22	9	–	2	8	3
1,6	36	30	M 30	24,5	–	–	68	–	216	27	10	–	2	10	3
2,5	42	36	M 36	30	–	–	83	–	259	32	10	–	2	10	3
4	48	42	M 42	35,5	–	–	93	–	289	36	15	–	3	10	3
5	53	45	M 45	38,5	–	–	103	–	321	40	15	–	3	10	3
6	60	50	Rd 50 x 6	42	43,4	–	–	112	365	45	20	10	4	14	3
8	67	56	Rd 56 x 6	48	49,4	–	–	122	403	50	20	10	4	16	3
10	75	64	Rd 64 x 8	54	55,2	–	–	135	435	56	25	10	4	18	3
12	85	72	Rd 72 x 8	62	63,2	–	–	157	492	63	25	12	4	20	3
16	95	80	Rd 80 x 10	68	69	–	–	170	562	71	30	12	6	22	3
20	106	90	Rd 90 x 10	78	79	–	–	187	628	80	30	12	6	25	3
25	118	100	Rd 100 x 12	85	86,8	–	–	207	696	90	40	12	6	28	3
32	132	110	Rd 110 x 12	95	96,8	–	–	232	768	100	40	12	6	32	3
40	150	125	Rd 125 x 14	108	109,6	80	–	257	863	112	45	12	8	36	3
50	170	140	Rd 140 x 16	120	122,4	90	–	280	944	125	50	12	10	40	5
63	190	160	Rd 160 x 18	138	140,2	100	–	322	1072	140	55	12	10	45	5
80	212	180	Rd 180 x 20	156	158	120	–	357	1212	160	60	12	12	50	5

*)1 Yuvarlak dişli vida için bak literatür, Cıvatalar, M.Güven Kutay, Birsen Yayınevi.

1.1.3.2 Kanca bloğu traversi

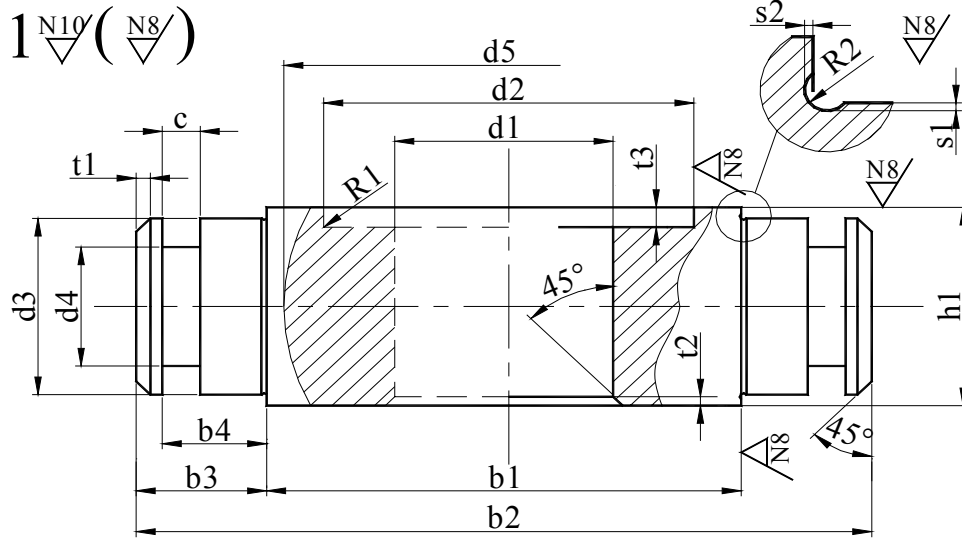


Şekil 1.14, Vidalı bağlantı için kanca bloğu traversi

Tablo 1.10, Vidalı bağlantı için kanca bloğu traversi (bak Standartlar)

	b1	b2	b3	b4	c	d1	d2	d3	d4	h1	h2	h3	R1	R2	s1	s2	t1	t2
2,5	80	125	22,5	17	8	37	40	30	19	40	21,5	37	0,6	1,6	0,5	1,2	2	2
4	90	140	25	19	8	43	50	35	23	45	24	42	0,6	1,6	0,5	1,2	3	2
5	100	155	27,5	22	8	46	60	40	27	50	27,5	45	1	1,6	0,5	1,2	3	2
6	125	185	30	24	10	51	70	45	32	55	30	50	1	1,2	0,5	1,2	4	2,5
8	140	210	35	29	10	58	80	50	36	60	32,5	55	1	1,2	0,5	1,2	4	3,5
10	160	230	35	29	10	66	90	55	40	65	35	60	1,3	1,2	0,5	1,2	4	5
12	180	265	42,5	34	10	74	100	60	42	78	42	72	1,3	2	0,5	2	5	6
16	190	275	42,5	26	12	82	110	70	50	88	47	82	1,3	2	0,5	2	5	7
20	200	295	47,5	41	12	93	120	80	56	95	51	88	1,3	2	0,5	2,2	5	6,5
25	220	318	49	41	12	103	130	90	64	105	56	98	1,6	2	0,5	2,2	5	8
32	260	378	59	51	12	113	160	100	72	115	62	106	1,6	2	1	1	5	9
40	285	415	65	58	14	128	180	110	80	130	70	120	1,6	2,5	0,5	2,3	5	11
50	335	465	65	58	14	143	220	125	92	145	77,5	135	2	2,5	0,5	2,3	5	12
63	380	522	71	63	14	163	240	140	104	160	85	150	2,5	2,5	0,5	2,3	5	13
80	420	565	72,5	63	14	183	280	160	120	180	95	170	2,5	2,5	0,5	2,3	6	15,5

Traversi hesaplamadan kullanmak için malzeme en az DIN 17200, C35 kalitesinde olmalıdır. Kanca bloğu traversi DIN in önerisi yassı kalın lama malzeme dışında yuvarlak malzemedende yapılır. Hesaplar orta kesitteki gerilimlere göre yapılır.



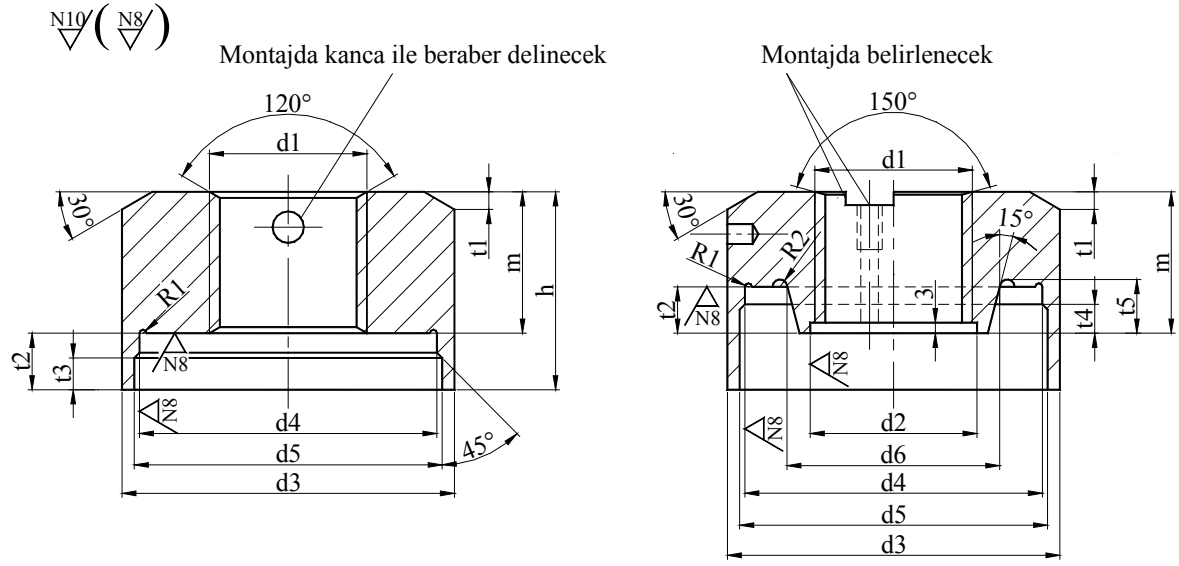
Şekil 1.15, Vidasız bağlantı için kanca bloğu traversi

Tablo 1.11, Vidasız bağlantı için kanca bloğu traversi

	b1	b2	b3	b4	c	d1	d2	d3	d4	d5	h1	R1	R2	s1	s2	t1	t2	t3
2,5	80	125	22,5	17	8	37	60	30	19	90	40	0,6	1,6	0,5	1,2	2	2	3
4	90	140	25	19	8	43	70	35	23	100	45	0,6	1,6	0,5	1,2	3	2	3
5	100	155	27,5	22	8	46	85	40	27	110	50	1	1,6	0,5	1,2	3	2	5
6	125	185	30	24	10	51	95	45	32	120	55	1	1,2	0,5	1,2	4	2,5	5
8	140	210	35	29	10	58	105	50	36	130	60	1	1,2	0,5	1,2	4	3,5	5
10	160	230	35	29	10	66	120	55	40	150	65	1,3	1,2	0,5	1,2	4	5	5
12	180	265	42,5	34	10	74	135	60	42	170	78	1,3	2	0,5	2	5	6	6
16	190	275	42,5	26	12	82	145	70	50	180	88	1,3	2	0,5	2	5	7	6
20	200	295	47,5	41	12	93	155	80	56	190	95	1,3	2	0,5	2,2	5	6,5	7
25	220	318	49	41	12	103	170	90	64	210	105	1,6	2	0,5	2,2	5	8	7
32	260	378	59	51	12	113	200	100	72	240	115	1,6	2	1	1	5	9	9
40	285	415	65	58	14	128	225	110	80	270	130	1,6	2,5	0,5	2,3	5	11	10
50	335	465	65	58	14	143	270	125	92	320	145	2	2,5	0,5	2,3	5	12	10
63	380	522	71	63	14	163	300	140	104	350	160	2,5	2,5	0,5	2,3	5	13	10
80	420	565	72,5	63	14	183	350	160	120	400	180	2,5	2,5	0,5	2,3	6	15,5	10

Traversi hesaplamadan kullanmak için malzeme en az DIN 17200, C35 kalitesinde olmalıdır. Travers resimde görüldüğü gibi muhakkak yuvarlak malzemeden yapılması gerekmez. Dörtköşe veya dövme olabilir.

1.1.3.3 Kanca somunları



Şekil 1.16, Kanca somunları

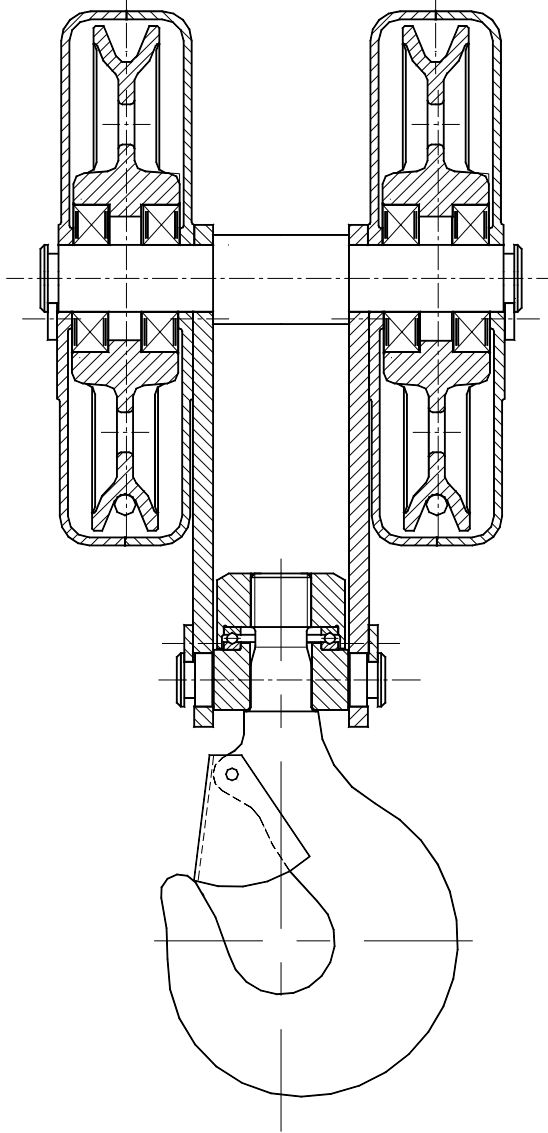
Tablo 1.12, Kanca somunları (bak Standartlar)

		d1	d2	d3	d4	d5	d6	h	m	R1	R2	t1	t2	t3	t4	t5
2,5	M 36	—	—	70	60	63	—	44	32	0,6	—	4	12	8	—	—
4	M 42	—	—	80	70	73	—	49	36	0,6	—	5	13	9	—	—
5	M 45	—	—	95	85	88	—	56	40	1	—	5	16	9	—	—
6	—	Rd 180	50,6	115	105	—	68	—	55	1,6	4	8	20	—	15	22
8	—	Rd 180	56,6	125	115	—	78	—	62	1,6	4	8	21	—	16	23
10	—	Rd 180	64,8	145	135	—	88	—	67	2,5	5	8	24	—	18	26
12	—	Rd 180	72,8	165	150	—	98	—	76	2,5	5	8	25	—	19	27
16	—	Rd 180	81	175	160	—	108	—	84	2,5	6	10	29	—	23	32
20	—	Rd 180	91	186	170	—	118	—	93	2,5	6	10	28	—	22	31
25	—	Rd 180	101,2	205	190	—	128	—	103	2,5	6	10	33	—	25	36
32	—	Rd 180	111,2	240	225	—	144	—	115	2,5	8	10	33	—	25	36
40	—	Rd 180	126,4	270	250	—	164	—	125	2,5	8	10	35	—	27	39
50	—	Rd 180	141,6	320	300	—	187	—	140	2,5	10	10	48	—	38	53
63	—	Rd 180	161,8	360	340	—	207	—	153	2,5	12	10	48	—	38	53
80	—	Rd 180 x 20	182	400	380	—	235	—	173	2,5	16	10	53	—	43	58

Somunu hesaplamadan kullanmak için malzeme en az DIN 17200, C35 kalitesinde olmalıdır.

1.1.3.4 Kanca bloğu seçimi, "Örnek 1, 100kNx20m Gezer köprü vinci"

Müşteri tekli kancanın işletmesinde mekanik işleme için daha avantajlı olacağını söylediğinden, kanca Tablo 1.1 ile 100 kN ve $1A_m$ tahrik grubu için kanca No. 5 seçilir Şekil 1.10 ya göre işlenir. İki makaralı tekli kanca bloğu seçilir.



Kanca traversi Tablo 1.10 den seçilir ve Şekil 1.14 e göre işlenir.

Kanca somunu Tablo 1.12 den seçilir ve Şekil 1.16 e göre işlenir.

Makara ve kanca takımını bağlayan yan plakalarının ve makara yatak milinin ölçülere göre konstrüksiyonu yapılır.

Dikkat: Her ne kadar parçalar ve ölçüleri standartlardan alınıyorsa da, ölçekli montaj taslağı çizilip yapılan işlemler muhakkak kontrol edilmelidir. Çünkü;

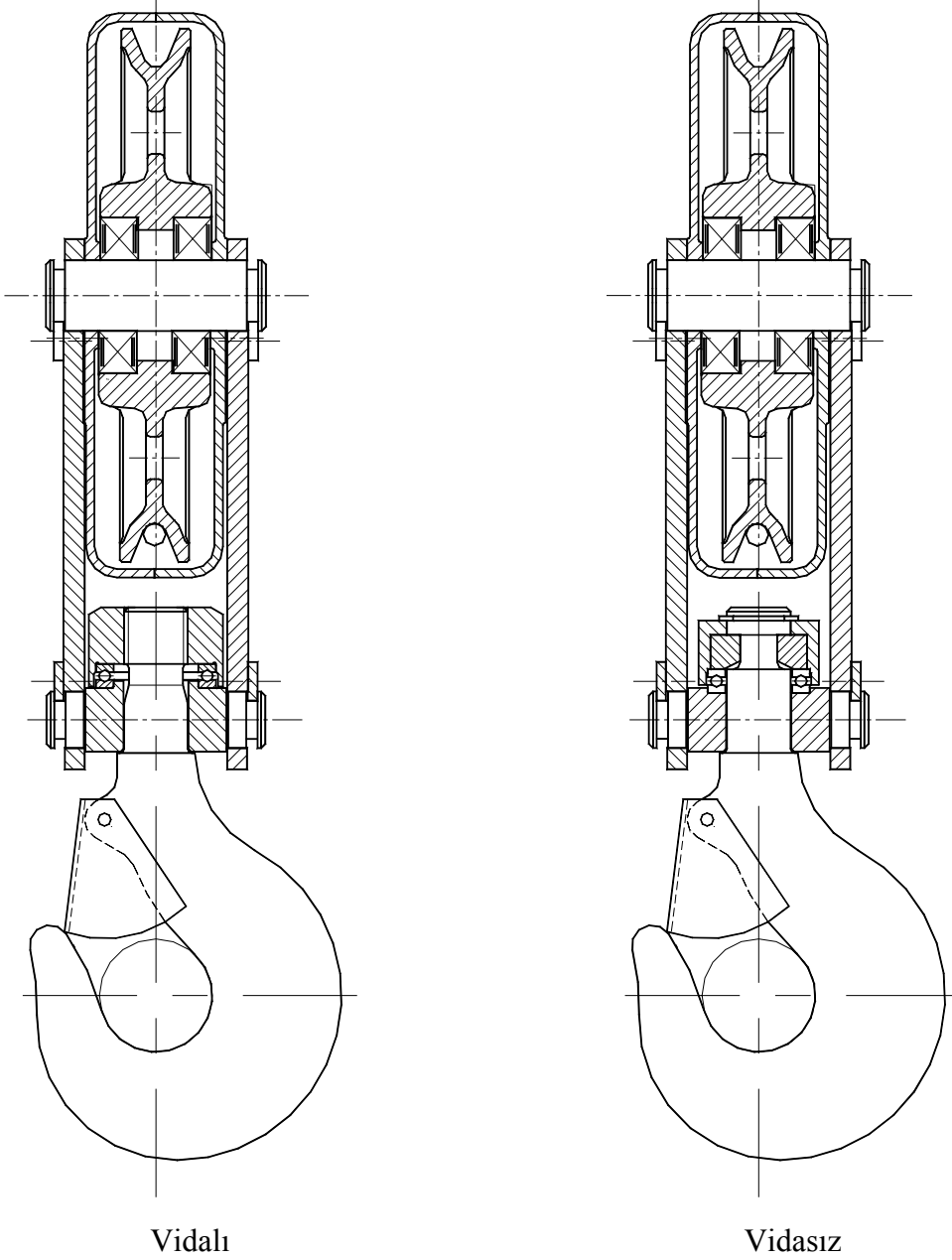
Şekil 1.17, Kanca bloğu, tekli kancalı 4/2 veya 4/1 donam için

Her ne kadar standart kancalar verilen yükleri gereken emniyet katsayıları sınırlarında taşırlarsa da, tam standart ölçülerinde kanca bulmak ve yaptırmak her zaman imkan dahilinde değildir. Bunun için kancanın veya kancaların üretilmiş hallerinin resimleri çizilerek kontrolleri yapılmalıdır.

1.1.3.5 Kanca bloğu seçimi, "Örnek 2, 32kN-2/1 Halatlı ceraskal"

2/1 donam ceraskal için tekli Tablo 1.1 ile 32 kN ve 2m tahrik grubu için kanca No. 2,5 (40 kN) seçilir ve Şekil 1.10 ya göre işlenip, tek makaralı kanca bloğu seçilir. Kanca traversi Tablo 1.10 den seçilir ve Şekil 1.14 e göre işlenir.

Kanca somunu Tablo 1.12 den seçilir ve Şekil 1.16 e göre işlenir.



Şekil 1.18, Kanca bloğu tekli kancalı 2/1 donam