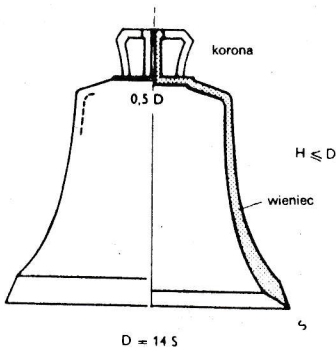


KOŚCIOŁY DZWONY, WIEŻE



1 Proporcje w zależności od wieńca

Dzwony

Dla uzyskania pełni dźwięku miarodajne są wymiary dzwonu → 1, grubość wieńca, ciężar, stop i struktura metalu. Wysokość tonu zależy od dolnej średnicy i grubości ścianki. Grubość ścianki wieńca (w przekroju różna) wpływa na barwę dźwięku i intensywność dźwięku. Wienie nadmierne grube lub cienkie powodują rezonans.

Oprócz korpusu dzwonu ważny dla jego dźwięku jest ciężar, położenie punktu ciężkości i zawieszenie serca oraz zawieszenie dzwonu. Serce ma ciężar odpowiadający 3,5–4% ciężaru dzwonu.

Dzwon powinien wydobywać ton przez kołysanie, a nie przez uderzenie. Ciężar dzwonów waha się od 100 do 25 000 kg. Największy dzwon w Moskwie waży 250 ton, ma 7 m wysokości przy \varnothing 6,8 m. Małe parafie mają dzwony o ciężarze 1,0–1,5 t, kościoły miejskie 2–5 t, katedry do 10 i 15 t → tabl. 5.

W porównaniu z ww. spiżowymi dzwonami, nowsze dzwony z lanej stali są o 25% lżejsze. W czasie dzwonienia zwiększa się znacznie nacisk pionowy, do którego dochodzi jeszcze bardzo znaczna pozioma siła ścinająca → 2. Zawieszenie dzwonu na wykorbionym jarzmie zmniejsza wydatnie działające siły → 3 i wymaga mniej siły do dzwonienia (1 człowiek może obsługiwać 3 dzwony o łącznym ciężarze 5 t), a mimo to dzwon kołysze się i dźwięczy w pełni. W większych urządzeniach stosuje się elektryczne maszyny do dzwonienia, a do zegarów z kurantami mechanizmy elektryczne lub mechaniczne.

Dzwony zawieszają się na belkowaniach z drewna lub na kratownicy żelaznej (łożyska wałkowe bezsmarowe). Często umieszcza się kilka dzwonów na belkowaniu (obok siebie lub nad sobą, zależnie od miejsca). Poziome siły ścinające są przejmowane często przez odpowiednie ciężkie belkowanie, ustawione bez zakotwienia na płytach izolacyjnych lub ołowianych nad masywnym stropem wieży. Dzięki temu zmniejsza się przenoszenie wstrząsów do kościoła.

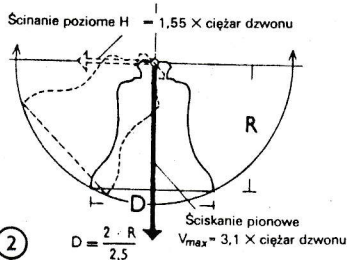
Wieże

Prócz obciążenia dzwonami wieża powinna być odporna statycznie na poziome parcie wiatru = 125 kg/m² przy wysokości do 15 m; a powyżej = 150 kg/m². Wieża powinna być na tyle obszerna, aby wszystkie dzwony znajdowały się w jednym pomieszczeniu. Poziom jego podłogi (najlepiej z drewnianych dyli) powinien być \geq wysokości kalenicy dachu kościoła. Potrzebne są otwory umożliwiające rozchodzenie się dźwięków, ale ukształtowane nie tylko przez same słupy, które nie dają rezonansu przestrzennego.

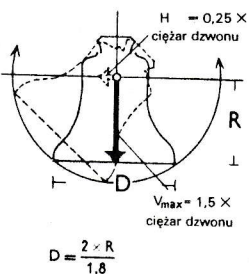
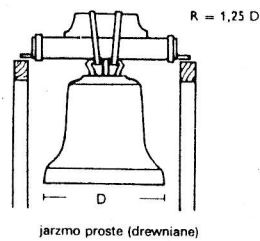
Poziom otworów dzwonów powinien znajdować się powyżej dolnej krawędzi otworów dźwiękowych → 4, aby fale dźwiękowe rozchodziły się bez przeszkód. Pomieszczenie dzwonów zamknięte od góry, najlepiej sklepieniem, odbijającym fale dźwiękowe.

Zegary wieżowe

Wymagają otworu w murze o wymiarach ok. 60×80 cm. Średnica tarczy — zależnie od wymaganej odległości rozpoznania — wynosi 2–5 m (zwykle 3 m) → s. 28. Obecnie zamiast cyfr stosuje się świecące kreski i wskazówki.

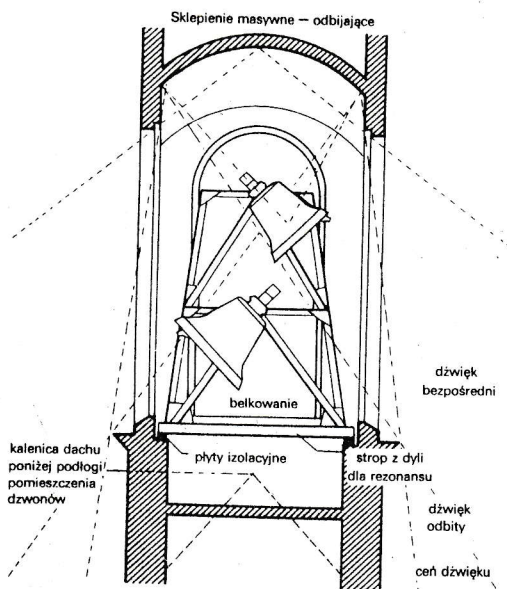


2



3

Przy najczęściej spotykanym zawieszeniu → 2 kołysanie wywołuje zwiększone ściskanie pionowe i znaczne siły ścinające. Przy nowszym zawieszeniu na wykorbionym jarzmie, w pobliżu środka ciężkości dzwonu → 3, znacznie zmniejsza się ściskanie i ścinanie.



4 Zasady ukształtowania pomieszczenia dzwonów

Ton	Gruby wieniec		Średni wieniec		Lekki wieniec	
	Ciężar kg	\varnothing m	Ciężar kg	\varnothing m	Ciężar kg	
g°	6800	2,15	5675	2,20	4270	1,96
gis°	5650	2,03	4740	1,99	3570	1,85
a°	4700	1,90	4000	1,88	2980	
ais°	4000	1,79	3300	1,76	2575	
h°	3300	1,68	2755	1,66	2150	
c¹	2755	1,59	2300	1,56	1791	
cis¹	2300	1,49	1920	1,47	1560	
d¹	2000	1,40	1600	1,38	1300	
dis¹	1600	1,33	1340	1,30	1080	
e¹	1335	1,26	1100	1,23	900	
f¹	1100	1,17	930	1,15	750	
fis¹	930	1,10	776	1,08	650	
g¹	775	1,04	658	1,02	540	
gis¹	648	0,98	550	0,96	450	0,1
a¹	540	0,92	450	0,90	380	0,83
ais¹	450	0,87	375	0,85	275	0,78
h¹	375	0,81	310	0,80	230	0,73
c²	300	0,76	260	0,75	190	0,69
cis²	260	0,72	210	0,71	174	0,65
d²	210	0,68	175	0,66	145	0,62

5 Zależność tonu, ciężaru i średnicy dzwonów