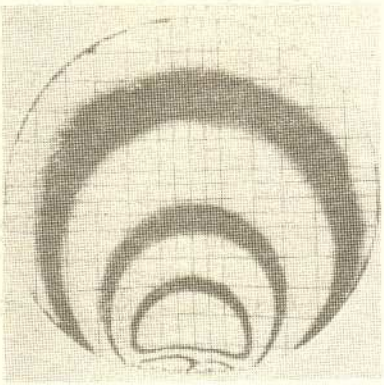
Ciała optycznie izotropowe (prędkość rozchodzenia się światła nie zależy od kierunku promienia i polaryzacji) poddane działaniu zewnętrznych sił lub umieszczone w zewnętrznym polu magnetycznym czy elektrycznym zachowują się jak kryształy jednoosiowe. Różnica współczynnika załamania dla światła spolaryzowanego równolegle i prostopadle do osi optycznej (promienia zwyczajnego i nadzwyczajnego) jest na ogół niewielka i zależy od wartości działających sił lub natężeń pól.

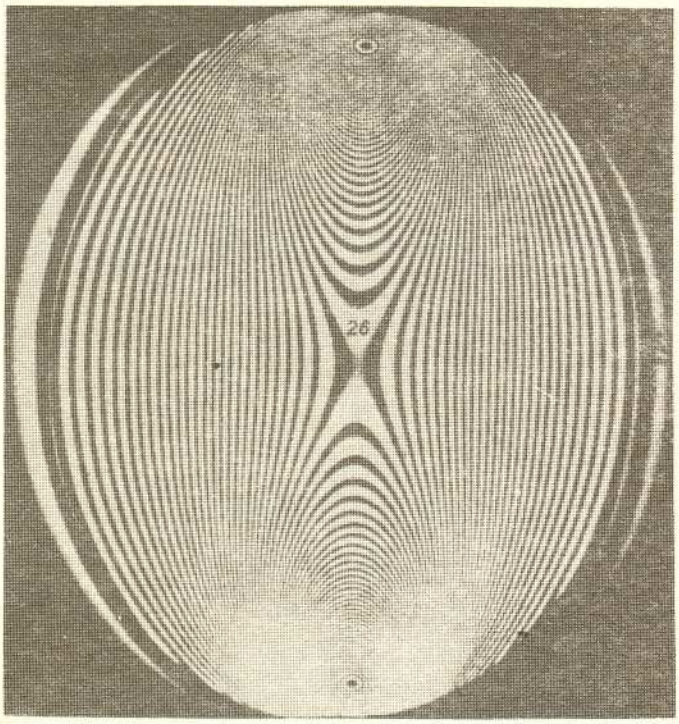
W przypadku ściskania próbki różnica ta jest proporcjonalna do długości padającej fali i wartości ciśnienia

$$\Delta n = k\lambda p$$

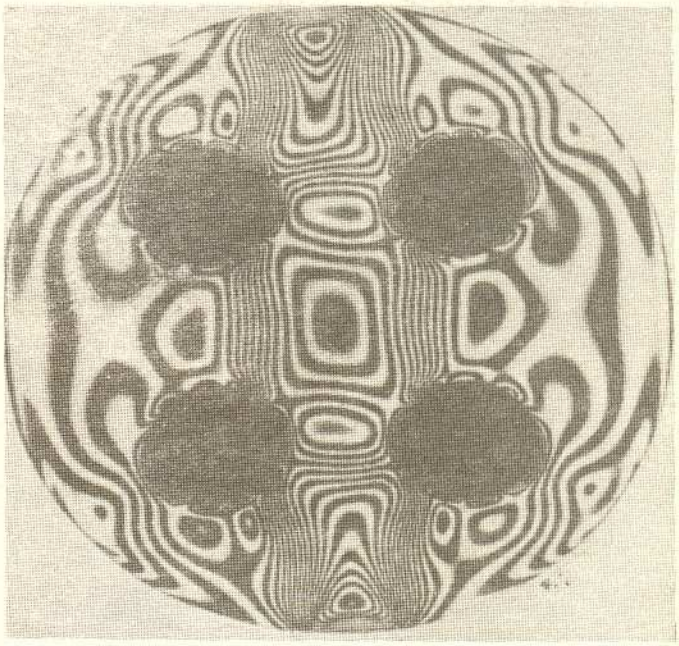
(dla szkła współczynnik k jest rzędu 0,5 mm/N), a oś optyczna jest równoległa do kierunku ściskania. Droga optyczna wewnątrz próbki jest więc różna dla składowych o różnych polaryzacjach – obserwowane prążki interferencyjne pozwalają odtworzyć rozkład naprężeń (ciśnień) w próbce. Piękny przykład wykorzystania metody został opisany w artykule *Statyka katedr*. Tu zamieszczamy fotografie próbki o kształcie nieco prostszym niż konstrukcja katedry. Poszczególne zdjęcia obrazują rozkład naprężeń powstających w krążku pod wpływem (a) własnego ciężaru, (b) ściskania wzdłuż średnicy (krążek jest obrócony o kąt 35° względem osi pionowej) oraz (c) naprężeń powstających w ściskanym wzdłuż średnicy „guziku" – krążku z otworami. Podobnie można badać naprężenia elementów maszyn, w tym także naprężenia powstające przy wzbudzaniu w nich drgań lub niejednorodnym ogrzewaniu, a więc w warunkach zbliżonych do warunków pracy. Oczywiście, badać można tylko przezroczyste modele wykonane najczęściej z tworzyw sztucznych. Dobór odpowiednich własności materiału i przeskalowywanie mierzonych naprężeń jest skomplikowaną sztuką.



a



b



c

Ostatnia strona okładki przedstawia schematy konstrukcji oraz zdjęcia „fotoelastycznych" modeli katedry Notre Dame w Paryżu oraz katedr w Laon i Bourges. Modele poddano obciążeniom takim, jakie występują podczas silnych wiatrów. Otrzymane wzory interferencyjne pozwalają odczytać rozkład naprężeń w konstrukcji – każdemu kolorowi odpowiada inna wartość naprężenia. Szczególnie narażone na pękanie były obszary odpowiadające zagęszczeniom prążków. Pękanie zaprawy murarskiej w łukach przyporowych katedry Notre Dame wymagało prawdopodobnie częstych napraw, aż do momentu przebudowy w XIII wieku (na ilustracji konstrukcja pierwotna).

A.M.