

УДК 664.951.004.3 : 664.951.23

ТЕНЗОМЕТРИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПРЕССОВАНИЯ РЫБЫ

А.В.Розанова
(ВНИРО)

Несмотря на то что бочковая тара применяется для хранения пищевых продуктов давно, расчет ее прочности ведется приближенно, поскольку неизвестен характер распределения нагрузок на корпус бочки и поведение массы рыбы в ней при прессовании.

В формулы для расчета стенок и дна бочки на прочность входит величина F_n усилия пресса, которая при движении пуансона непрерывно меняется ($0 \leq F_n \leq F_{max}$).

Данная работа посвящена экспериментальному определению изменения силы действия пуансона в зависимости от высоты слоя рыбы в бочке $F_n(z)$ и изменения коэффициента бокового давления $\xi(F_n)$ при прессовании (z - высота прессуемого слоя рыбы и $z_{min} < z < z_0$). При исследованиях, проводившихся на Мурманском рыбокомбинате, был использован тензометрический метод /2, 3, 4/. Объектом исследования служила крупная соленая треска. Экспериментальная установка состояла из гидравлического пресса с максимальным усилием 10000 кг и скоростью движения пуансона 1,5 м/мин, деревянной бочки объемом 250 л, тензометрического усилителя ТУ-6М, шлейфового осциллографа Н-700 с блоком питания П-001 и датчиков давления. Чувствительным элементом датчика служила мембрана. Толщина мембраны была рассчитана по методике ЦНИИСК /1/. Датчики тарировались дважды: в тензометрической лаборатории института ВИСХОМ на тарировочном станке при помощи гирь (усилие прикладывалось через резиновые прокладки к измерительной поверхности датчиков и произ-

водился отсчет показаний по шкале прибора) и на приборе, изготовленном по схеме, применяемой во ВНИИЭКИПРОДМАШ. В последнем случае датчик погружали в воду, на которую давил сжатый воздух. Показания снимали по шкале прибора и по манометру. Тарировочные графики, полученные обоими способами, совпали. Наибольшие отклонения отдельных точек от прямой линии - 4,8%.

По-видимому, масса рыбы может быть отнесена к упруго-вязким телам и поэтому измерение усилий и давлений, возникающих в этой массе, может осуществляться способами, пригодными для измерений как в жидкости, так и в твердых телах. При помощи датчиков давления было определено изменение величины силы пуансона (F_n), действующего вертикально вниз, при этом одновременно измерялось изменение высоты слоя рыбы в бочках (X).

В результате обработки опытных данных по способу наименьших квадратов была получена зависимость:

$$Y = 4,606 - 4,388X - 0,307X^2 \quad (1)$$

где: $Y = \frac{F_n}{F_{max}}$ - относительная величина силы пуансона на верхний слой рыбы;

$X = \frac{z}{z_0}$ - относительная высота слоя рыбы в бочке.

Эта формула справедлива в том случае, если Y - относительная величина давления под пуансоном. Значение $X = 1$ соответствует высоте 250-литровой бочки, resinой 77 см (от дна до верхней кромки). В наших опытах максимальное давление под пуансоном (среднее во всех опытах) - 5,6 кг/см². Стандартное отклонение - 0,047, точность средней арифметической с 95%-ной надежностью - 0,024. Доверительный интервал по Y : $\pm 0,024$.

Удалось установить, что коэффициент бокового давления ξ при прессовании возрастает с увеличением силы пуансона. Обработка опытов методом наименьших квадратов дала зависимость $\xi(Y)$:

$$\xi = 0,084 + 0,218Y + 0,072Y^2 \quad (2)$$

Стандартное отклонение 0,0004, точность средней арифметической с 95%-ной надежностью 0,0002. Доверительный интервал: $\pm 0,0002$.

Выводы

1. Масса соленой рыбы относится к упруго-вязким телам, деформационные свойства которой могут быть охарактеризованы зависимостью $Y(X)$. Эта зависимость может быть использована конструкторами при проектировании прессов для рыбы, так как дает возможность определить необходимую работу и мощность прессования.

2. Коэффициент бокового давления ξ рыбы при прессовании возрастает по мере увеличения силы F_n . Это говорит о том, что нагрузка на стенки бочки также возрастает при прессовании и рассчитывая их прочность, нужно учитывать коэффициент бокового давления.

Литература

1. Баранов Д.С. Развитие метода проволоочной тензометрии для исследования строительных конструкций. Госстройиздат, М., 1972.
2. Кацнельсон М.У., Павловский М.А. и др. Тензометрия машин пищевых производств. Изд-во "Машиностроение", М., 1968.
3. Романов А.А. О применении тензометрии при исследовании работы рыбообрабатывающих машин. "Рыбн.хоз-во", 1964, № 2.
4. Ярошенко Ю.Ф. Тензометрические и расчетные исследования машины ИПУР-А. "Рыбн.хоз-во", 1967, № 9.

TENSIMETRIC INVESTIGATIONS OF THE FISH-PRESSING
PROCESS

A.V. Rozanova

S U M M A R Y

Although barrels are traditionally used for keeping salted fish neither data on the calculation of barrel strength with regard to loads which emerge with pressing or recommendations on the design of fish pressing units are available.

The results of measurements of pressure and stresses changed when large-sized salted cod are pressed with a punch and relation characterizing alterations in the side pressure coefficient with changes in the punching force, are shown. The data obtained may be used in calculations of the strength of barrels and in the design of fish pressing units.