

УДК 664.951.002.5 : 664.955.2 : 664.951.12 : 664.951.004.3

МЕХАНИЗАЦИЯ ДОЗИРОВАНИЯ И РАСФАСОВКИ ИКРЫ
ОСЕТРОВЫХ РЫБ В СТЕКЛОБАНКИ

Е.Н.Егорян

Черная икра обладает своеобразными физическими свойствами, и механизация ее обработки - задача нелегкая. В основном вся обработка икры ведется вручную, за исключением укупорки банок (жестяных и стеклянных) и пастеризации. Один из трудоемких процессов в технологической схеме обработки икры - расфасовка ее в стеклянные банки емкостью 28, 56 и 112 г.

Механизация расфасовки икры в банки усложняется строгими техническими требованиями к качеству ее укладки и к весу отмеренных доз. Точность дозирования, по ГОСТу, допускает отклонения в следующих пределах: для 1-унцевых банок (28 г) - $\pm 3\%$, для 2-унцевых (56 г) - $\pm 2\%$, для 4-унцевых (112 г) - $\pm 1\%$, т.е. во всех случаях в пределах 1 г в ту или иную сторону. Икра в банках должна лежать плотно, без пустот, иметь ровную поверхность и сохранять первоначальную цельность зерна.

Такие физические свойства икры, как крепость зерна и его вязкость, быстро ослабевают, поэтому икру нужно расфасовывать в баночки не позднее, чем через 30 мин. после ее посола. Икра разных рыб несколько различается по цвету и величине зерна, запаху и привкусу, в связи с чем ее приходится перерабатывать порциями, после каждой порции промывать емкости.

Все эти сложности и явились причиной того, что до настоящего времени икру расфасовывают вручную.

Работы по изысканию методов расфасовки икры начаты лабораторией механизации КаспНИРХа в 1967 г. Вначале были исследованы ее физико-технические свойства. Была определена минимальная крепость зерна икры, направляемой на зернистый передел

(2 г на зерно). Затем были испытаны машины. Лучшим материалом для конструирования машины можно считать алюминий, имеющий наименьшую прилипаемость и являющийся наиболее дешевым металлом. Испытывались установки, основанные на действии вакуума, центробежных сил и поршневого давления; применялись горизонтальная и вертикальная вибрации. В основу создания всех этих установок было положено дозирование икры по объему.

Ниже приводятся схемы лабораторных установок по дозированию икры, основанные на действии вакуума и центробежных сил.

Установка для дозирования икры с применением вакуума (рис.1) состоит из вакуум-бачка 1, вакуумметра 2, центробежного насоса 3, электродвигателя 4 и сменных бункеров 5. В верхней части бачка находится площадка для укрепления на нем бункеров. В центре площадки имеется отверстие, перекрываемое клапаном, через которое вакуумируются дозаторы бункеров. Снизу дозаторы ограничены пластинкой, предотвращающей выпадение икры при отсосе воздуха. Для регулирования степени разрежения на шланге укреплен специальный клапан. Степень разрежения в бачке достигает 700 г/см^2 .

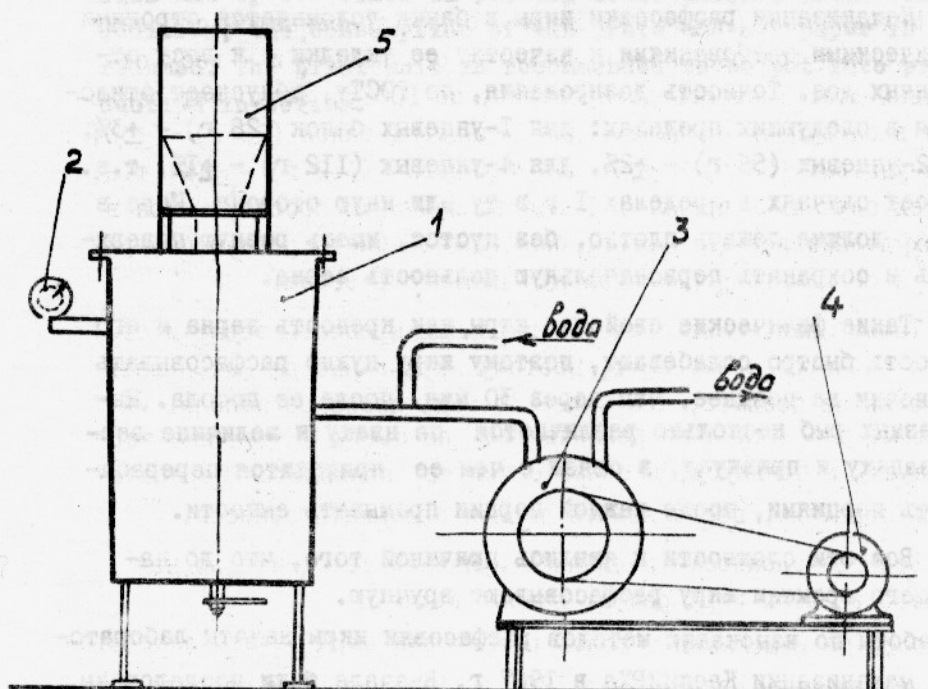


Рис.1. Установка для дозирования икры с применением вакуума

Установка работает следующим образом. В бункер загружается около 1 кг икры, включается мотор с насосом и по вакуумметру при помощи регулирующего клапана устанавливается требуемое разрежение. Затем поворотом рукоятки открывается сообщаемое с дозатором отверстие и порция икры втягивается в дозирующую емкость. После этого дозатор выдвигается и легким встряхиванием перекладывает порцию икры в банку. В момент перекладывания икры входное отверстие бункера перекрывается глухим отсекателем.

Исследования проводились при вакууме 200, 400 и 600 г/см² для подбора режима работы установки. Лучшие результаты получены при разрежении 400 г/см². Вакуум 200 г/см² явно недостаточен (дозаторы заполняются икрой неполностью); при 600 г/см² даже крепкая икра давала значительное повреждение зерна — у прозрачных стенок бункера появлялось "молочко". При этом способе дозирования отклонения в дозах составляли $\pm 1,5$ г.

При "мокрых" переделах икра ложится плотно, без воздушных прослоек; перепад живых сечений бункера и дозатора в этом случае не должен превышать 30%.

Икра "сухого" передела с ослабевшим зерном плохо поддается дозированию, застревая в конусном выходе бункера и создавая просос воздуха в прямоугольном.

Установка для дозирования икры под действием центробежных сил (рис.2) состоит из станины 1, электромотора с вариатором 2, вращающегося стола 3 и сменных бункеров 4. Вращение стола осуществляется через цепную и коническую передачи от электромотора с вариатором. Установка позволяет изменять скорости вращения от 30 до 200 об./мин. Работа на этой установке, как и на предыдущей, проводилась с бункерами двух форм — прямоугольной и цилиндрической со сменными конусными вставками. Бункера укреплялись на вращающемся столе на расстоянии 450 мм от центра вращения и затем заполнялись икрой. Оптимальный режим вращения был подобран путем многократного опробования установки на разных скоростях. Сначала установку включали при 30 и 45 об./мин. Этой скорости оказалось недостаточно для плотного заполнения дозирующих емкостей икрой. Затем скорость вращения увеличили до 60 об./мин. При таком режиме осетровая и белужья икра хорошо заполняла дозаторы, а севрюжья, обладающая несколько большей вязкостью, — хуже. Луч-

шие результаты получены при скорости вращения рабочего колеса 85 об./мин, вращении стола 4 об./мин и радиусе вращения 450 мм. При таких условиях вся икра хорошо заполняла дозатор, не оставляя пустот и не повреждая зерна. Прямоугольный бункер с перепадом живых сечений не выше 10% оказался лучше цилиндрического с сужающимся выходом и перепадом сечений более 30%. При большом перепаде сечений икра застревает в горловине бункера и зерно повреждается.

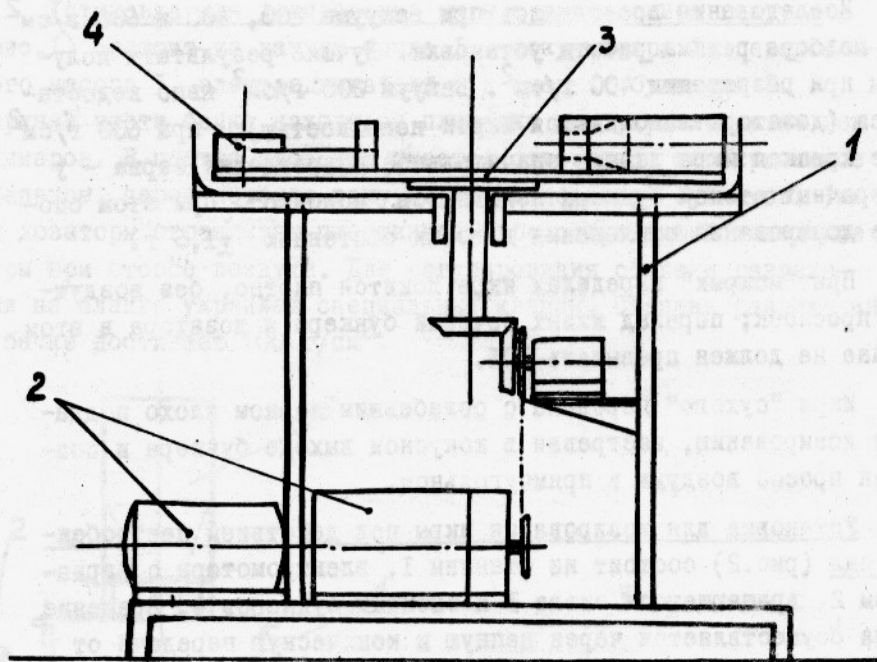


Рис.2. Установка для дозирования икры под действием двитробежных сил

Проверка качества баночной икры, хранившейся в холодильниках до одного месяца, показала, что степень повреждения зерна при механической дозировке не больше, чем при ручной расфасовке.

В соответствии со степенью точности дозировки примерный допуск по весу в каждой банке составил +1,5 г. Более точный вес должна обеспечить автоматическая выдержка режимов работы.

Дозирование проверяли на дозаторах разных емкостей (на 1, 2 и 4 унции), разных диаметров и форм поперечного сечения. Отклонения веса не превышали $\pm 1,5$ г.

Работы на белужьей, осетровой и севрюжьей икре с одинаковыми дозаторами не показали заметной разницы в весе отмеренных порций икры. Следовательно, для дозирования всей икры можно пользоваться дозаторами одинаковых размеров.

На основании проведенных исследований для дальнейших разработок был принят способ объемного дозирования под действием центробежных сил.

Установка для дозирования и расфасовки икры под действием центробежных сил (рис.3) состоит из станины 1, вращающегося дозатора на 15 дозирующих емкостей с откидными кассетами для банок 2, подъемного бункера 3, электродвигателя с вариатором для подбора скорости вращения 4. Кассеты, укрепленные на дозаторе против каждой дозирующей емкости, удерживают банки при их заполнении икрой в вертикальном положении, а затем откидываются для съема банок.

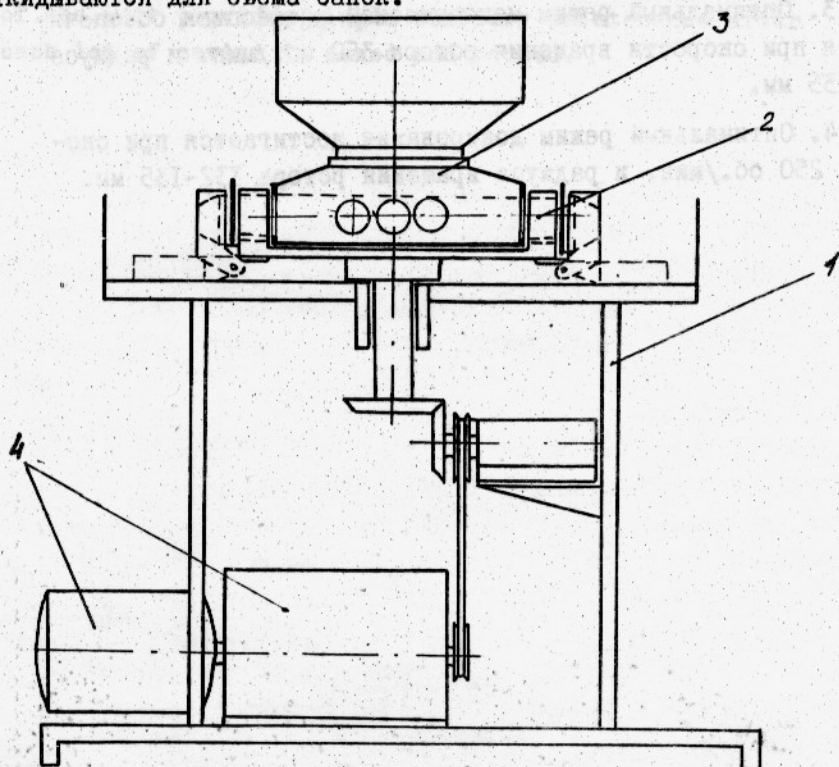


Рис.3. Установка для дозирования и расфасовки икры под действием центробежных сил

Установка была опробована с точки зрения ее соответствия требованиям, предъявляемым к качеству укладки икры в банки.

Режим работы был подобран опытным путем. Для расфасовки икры-сырца оптимальным оказался радиус вращения стола, равный радиусу бункера (диаметр бункера 265 мм), скорость вращения рабочего колеса составила 350 об./мин. При таком режиме икра ложится в банки плотно, без пустот, и имеет достаточно ровную поверхность.

На основании проведенных работ можно сделать следующие выводы.

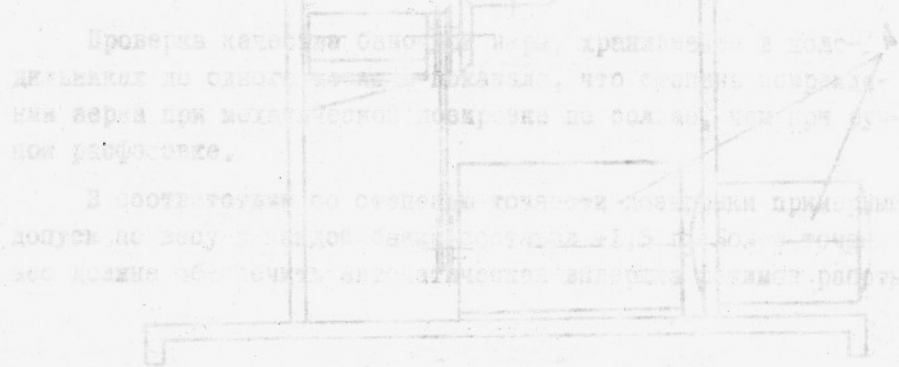
1. Принятый для дальнейших разработок способ объемного дозирования под действием центробежных сил наиболее полно удовлетворяет требованиям производства, предъявляемым к качеству укладки икры в банки.

2. При дозировании и укладке икры в банки машинным способом зерно повреждается не больше, чем при ручной расфасовке.

3. Оптимальный режим механической расфасовки обеспечивается при скорости вращения ротора 350 об./мин. и радиусе 132-135 мм.

4. Оптимальный режим дозирования достигается при скорости 250 об./мин. и радиусе вращения ротора 132-135 мм.

Рис. 2. Установка для дозирования икры под действием центробежных сил



Проверка качества сыпучих веществ, хранящихся в бункерах, показала, что сыпучие вещества имеют зернистую структуру, что способствует их равномерной укладке при механической дозировке по сравнению с ручной расфасовкой.

В соответствии со степенью точности дозирования при этом допуск по весу сыпучих веществ составляет 1,5-2% от массы, что вполне удовлетворяет требованиям, предъявляемым к качеству работ.

**Mechanization of the processes of desing and
packing sturgeon caviar into glass jars.**

E.N.Egoryan

S u m m a r y

To mechanize the packing operation in the production of sturgeon caviar some methods of volumetric desing were tested; glass jars were filled at vacuum, or with the usage of vibration or centrifugal forces. The best results meeting the standard requirement were obtained at a pilot centrifugal unit. Caviar is compactly placed in glass jars, without hollows, and deviations from the standard weight lie in the range of ± 1.3 g. The design of the unit provides simple samitary maintenance after each lot of caviar is dosed and packed.