

Государственный комитет Российской Федерации по рыболовству
Камчатский государственный технический университет

УДК 664.8
ББК 36.96
Д26

Рецензенты:

В.М. Дацун,
доктор технических наук, профессор,
заведующий кафедрой
«Технология продуктов питания» (Дальрыбвтуз)

В.В. Шевохутдинова,
заместитель генерального директора
жестянобаночной фабрики г. Петропавловска-Камчатского

ГЕРМЕТИЗАЦИЯ КОНСЕРВНОЙ ТАРЫ

*Учебное пособие по дисциплине
«Технологическое оборудование рыбообрабатывающих производств»*

*Рекомендовано Дальневосточным региональным учебно-методическим центром
в качестве учебного пособия для студентов направлений
655900 «Технология сырья и продуктов животного происхождения»,
655800 «Пищевая инженерия» вузов региона*

Петропавловск-Камчатский
2003

Дегтярев В.Н.

Д26 Герметизация консервной тары: Учебное пособие по дисциплине «Технологическое оборудование рыбообрабатывающих производств». – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2003. – 123 с.

ISBN 5–328–00039–0

Пособие предназначено для студентов, изучающих технологическое оборудование рыбообрабатывающих производств.

В пособии рассмотрены теоретические основы образования двойного закаточного шва, причины появления дефектов шва и способы предупреждения дефектов; рекомендованы приемы регулировки, наладки и даны правила технической эксплуатации закаточных машин.

Рекомендовано Дальневосточным региональным учебно-методическим центром в качестве учебного пособия для студентов направлений 655900 «Технология сырья и продуктов животного происхождения», 655800 «Пищевая инженерия» вузов региона, протокол № 232 от 03.02.2003 г.

**УДК 664.8
ББК 36.96**

ISBN 5–328–00039–0

© КамчатГТУ, 2003
© Дегтярев В.Н., 2003

Содержание

Введение	4
1. Основные и вспомогательные материалы производства жестяной тары	5
2. Герметизация консервной тары	10
3. Дефекты закаточных швов	39
4. Наладка, регулировка и смазка закаточных машин	63
5. Закаточные машины	79
6. Правила технической эксплуатации закаточных машин.....	110
Приложение	116

Введение

Консервирование – особый процесс обработки пищевых продуктов с созданием условий для длительного хранения, при которых исключается возможность их порчи.

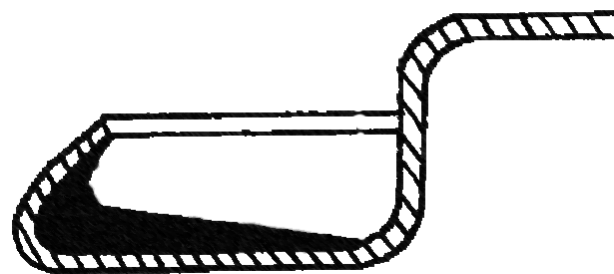
Одним из наиболее совершенных и надежных способов сохранения продуктов с минимальными отклонениями от первоначальных вкусовых и пищевых свойств является их стерилизация в герметичной стеклянной или жестяной таре.

Герметичность – способность оболочки (корпуса), отдельных ее элементов и соединений (швов) препятствовать газовому или жидкостному обмену между средами, разделенными этой оболочкой.

Исследования по консервированию пищевых продуктов в герметичной таре проводились в России русским ученым В.Н. Каразиным в первой половине XIX столетия. И только в XX столетии производство рыбных консервов в нашей стране получило широкое распространение.

Береговые и плавучие рыбообрабатывающие заводы выпускают огромный ассортимент консервов и пресервов. Так, например, производятся в жестяной таре натуральные и закусочные консервы; консервы из крабов, морской капусты и кальмаров; в жестяной и стеклянной таре выпускаются различные пресервы, расфасовывается тресковая, минтаевая и лососевая икра.

В настоящем пособии рассматриваются вопросы герметизации консервной тары, раскрывается цель герметизации и методы получения герметичных швов при закатке консервных банок. Даются методы контроля качества герметизации консервной тары и применяемые для этого приборы. Описываются дефекты закаточного шва и приводятся способы их устранения.



ОСНОВНЫЕ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПРОИЗВОДСТВА ЖЕСТЯНОЙ ТАРЫ

1.1. ЖЕСТЬ	6
1.2. УПЛОТНЯЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ	7
1.3. ПРИПОЙ.....	9

Для производства жестианных сборных банок необходимы жесь, уплотняющие материалы, припой и специальные растворы. При производстве цельноштампованных банок требуется жесь, уплотняющие материалы и материал для смазки жести перед штамповкой банок.

1.1. Жесь

В консервной промышленности применяют белую жесь толщиной 0.20-0.32 мм (в редких случаях 0.36 мм), которая представляет собой тонкую листовую или рулонную сталь, покрытую с двух сторон оловом.

Для производства консервных банок используют около 80-85% жести электролитического лужения. Эта жесь изготавливается из низкоуглеродистой стали и покрывается с двух сторон оловом. Толщина оловянного покрытия показана в табл. 1.

Таблица 1

Класс жести	Номинальная толщина покрытия на каждой стороне, мкм	Минимальная толщина покрытия, мкм
I	1.15	1.04
II	0.77	0.70
III	0.40	0.32

Количество олова, нанесенного на 1 м² поверхности листа, должно составлять для жести III класса 16.80 г, для жести II класса 11.2 г и для жести I класса 5.9 г.

Жесь, поставляемая в листах, имеет ширину 712, 724 мм, длину 512, 635, 658, 724, 770, 820, 910 мм и различную толщину.

Толщина листов жести и допускаемые отклонения указаны в табл. 2.

Жесь покрывают с двух сторон лаком или эмалью, причем покрытие может быть сплошным или с незалакированными кромками. При покрытии листа лаком двухсторонняя толщина пленки в высушенном виде должна составлять 3-6 мкм, а при покрытии эмалью от 3 до 4 мкм.

При изготовлении банок обращают внимание на то, чтобы толщина жести концов была равной толщине жести корпуса или несколько больше ее (примерно на 0.03 мм). Это необходимо для правильного формообразования поперечного шва, т.к. деформация

ция фланца корпуса во время закатывания производится не самим закаточным роликом, а зависит от деформации фланца крышки. Если фланец корпуса будет жестче фланца крышки, последний может неправильно деформироваться и не дать нормального шва. Также на образование нормального поперечного шва при закатке влияет изменение толщины жести деталей банки. Поэтому наладчик закаточной машины должен знать, из какой жести изготовлены поступающие на закатку корпуса и концы, для того чтобы он мог соответственно переналадить машину на другую толщину жести.

Таблица 2

Номер жести	Толщина жести		Наибольшая разность толщин в разных точках одного листа
	Номинальная, мм	Предельные отклонения, мм	
20	0.20		0.02
22	0.22	+0.01	0.02
25	0.25	-0.02	0.02
28	0.28		0.02
32	0.32	±0.02	0.02
36	0.36	±0.02	0.03

1.2. Уплотняющие материалы

Для герметизации закаточных швов жестяных банок применяют пасты и резиновые кольца. Резиновые кольца используют, главным образом, при производстве фигурных и укупорке стеклянных банок, а при производстве цилиндрических банок уплотняющим материалом является паста и, лишь как исключение, резиновые кольца.

В настоящее время для герметизации двойного закаточного шва при производстве консервной тары применяют только водно-аммиачную пасту. Для производства пасты используют синтетический латекс (водный раствор каучука), каолин (белая глина тонкого помола), казеин, канифоль, вазелиновое масло, 25%-ый раствор аммиака и другие компоненты. Во всех этих материалах не должны содержаться соли мышьяка, ртути, свинца и растворимые в кислотах соли бария.

Уплотняющие кольца для жестяных консервных банок изготавливают из невулканизированной резины.

Для колец, длина полуокружности которых 83, 109, 125, 130, 135, 147, 172, 200, 228, 340 мм и поперечное сечение 1x1 мм², допускаются отклонения по длине полуокружности от +2 до -4% и по поперечному сечению от +0.3 до -0.2%.

Резиновые кольца крышек СКО изготавливают из вулканизированной резины, их сечение 2.2x2.5 мм.

При наложении пасты на фланец крышки особое внимание уделяется правильному положению пасты на крышке и количеству пасты в слое. Количество пасты, расходуемой на одну крышку, определяется из расчета 1 мг пасты на 1 мм диаметра крышки. Количество пасты на крышках, высушенной в виде пленки, представлено в табл. 3.

Разница в весе пасты по сторонам крышки не должна превышать 7% от веса сухой пленки.

Таблица 3

Внутренний диаметр кольца отбортовки в матрице штампа, мм	Вес высушенной пленки водно-аммиачной пасты, кг	
	Минимальный	Максимальный
74.45	63	71
83.82	71	80
99.47	100	105

При наполнении фланца крышки пастой не должно быть большой неравномерности в толщине слоя по окружности фланца, т.к. возможны такие дефекты, как волнистый шов, языки или частично фальшивый шов, а также выдавливание пасты из-под шва.

Положение пасты на фланце крышки показано на рис. 1.

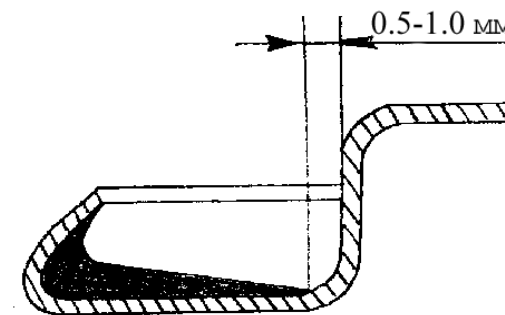


Рис. 1. Положение пасты на фланце крышки

1.3. Припой

Для пропайки продольного шва сборных банок применяют оловянно-свинцовый сплав – припой. Применяемые припои (ПОС-40 и ПОС-50) однородны по своему содержанию и имеют сравнительно низкую температуру расплавления, что облегчает поддержание стабильной температуры пайки.

Для предотвращения окисления расплавленного припоя и для его очистки применяют флюсы. Наиболее часто в качестве флюсов используют смесь хлористого цинка 75-83% и хлористого аммония 25-17%, изготовленного сухим способом.

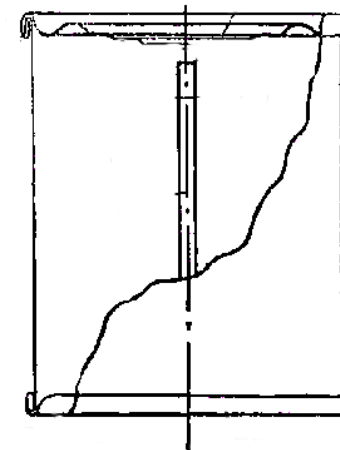
Перед пропайкой продольного шва для очистки поверхности жести шов смазывают паяльной жидкостью. В настоящее время в качестве паяльной жидкости применяют, главным образом, следующую смесь: 1.35 кг олеиновой кислоты на 10 литров нефразы или спирта этилового.

При пропайке шов корпуса покрывается тонким равномерным слоем припоя. Это придает шву герметичность и прочность. Излишнее количество припоя на нахлестке корпуса значительно влияет на качество угловых швов. Чем больше наплыва припоя, тем больше число дефектов может возникнуть в углошве и тем труднее отрегулировать закаточную машину.

Согласно ГОСТу, на внутренней поверхности банок, в местах нахлестки, угловых швах допускаются наплывы припоя общей площадью не более 50 мм² для нелакированной жести.

Чрезмерное количество припоя вызывает образование языков /выступов/ из-под шва и в месте углошва, подрезов верха шва и накат на патрон верхней части шва. Кроме того, чрезмерное увеличение толщины участка углошва создает дополнительную нагрузку на закаточную головку, что вредно отзывается на работе машины. Увеличение количества припоя на углошве при закатке также вызывает образование скрытого зубца, который может быть обнаружен только при вскрытии шва, внешне же шов кажется нормальным. Такой дефект особенно опасен, т.к. нарушение герметизации консервов возникает только после их стерилизации.

2



ГЕРМЕТИЗАЦИЯ КОНСЕРВНОЙ ТАРЫ

2.1.	ВИДЫ КОНСЕРВНОЙ ТАРЫ.....	11
2.2.	ЦЕЛЬ ГЕРМЕТИЗАЦИИ КОНСЕРВНОЙ ТАРЫ	16
2.3.	ВИДЫ ГЕРМЕТИЧНЫХ ШВОВ КОНСЕРВНОЙ ТАРЫ	18
2.4.	ЗАКАТОЧНЫЙ ПАТРОН И РОЛИКИ	23
2.5.	МЕХАНИЗМЫ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ГЕРМЕТИЧНЫХ ЗАКАТОЧНЫХ ШВОВ	25
2.6.	РАСЧЕТ УСИЛИЙ ЗАКАТЫВАНИЯ И МОЩНОСТИ РАСХОДУЕМОЙ НА ОБРАЗОВАНИЕ ЗАКАТОЧНОГО ШВА	32
2.7.	СКОРОСТЬ ДЕФОРМАЦИИ МЕТАЛЛА ПРИ ОБРАЗОВАНИИ ЗАКАТОЧНОГО ШВА	35

При укупорке различных консервных банок, наполненных продуктом, преследуется единая цель – их герметизация. При этом для герметизации отдельных видов консервной тары применяют различные методы получения плотно-прочных швов. Для образования таких швов главным образом используют закаточные ролики, которые входят в схемы закаточных механизмов.

2.1. Виды консервной тары

Для приготовления рыбных консервов используют банки, сделанные из жести, алюминия и стекла различной формы и размеров. Банки из металла делают сборными и цельноштампованными, цилиндрической, овальной, эллиптической и прямоугольной формы, а стеклянные банки цилиндрической, конусообразной формы и фигурные.

На рис. 2 показаны типы жестяных банок: цилиндрическая сборная, цилиндрическая цельноштампованная емкостью 104–353 см³. На рис. 3 – фигурные цельноштампованные прямоугольной (а), овальной (б) и эллиптической (в) формы емкостью от 54 до 320 см³.

В табл. 4 показаны характеристики некоторых сборных и цельноштампованных цилиндрических банок, применяемых для консервирования рыбы на рыбообрабатывающих судах и береговых предприятиях.

Таблица 4

Но- мер банки	Но- мер жести	Ем- кость, см ³	Диаметр, мм		Высота, мм		Способ изго- товле- ния
			Внут- ренний, d	Наруж- ный, D	Внут- ренняя, h	Наруж- ная, H	
2	25	175.0	99.0	103.0	22.9	27.0	Цельно- штамп.
5	20, 22	240.0	83.4	87.0	46.0	52.0	Сборн.
6	20, 22, 25	270.0	83.4	87.0	49.4	57.0	Сборн.
25	25, 28	5180	277.5	280.6	82.5	89.9	Сборн.

Наибольшее распространение в рыбоконсервной промышленности получила цилиндрическая сборная банка.

Сборная цилиндрическая жестяная банка (рис .4) состоит из трех деталей: корпуса, доньшка и крышки, герметично соединенных между собой двумя поперечными и одним продольным швом.

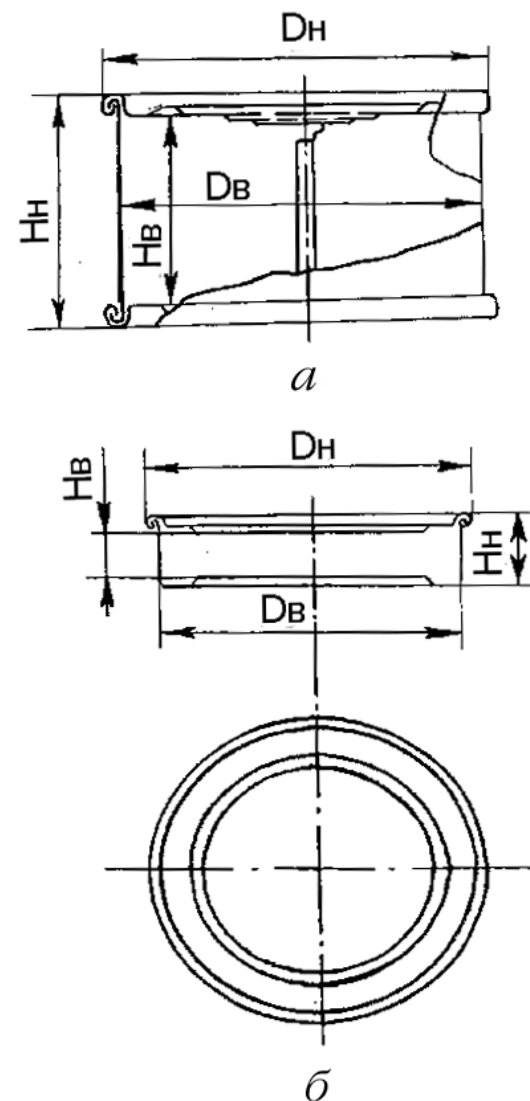
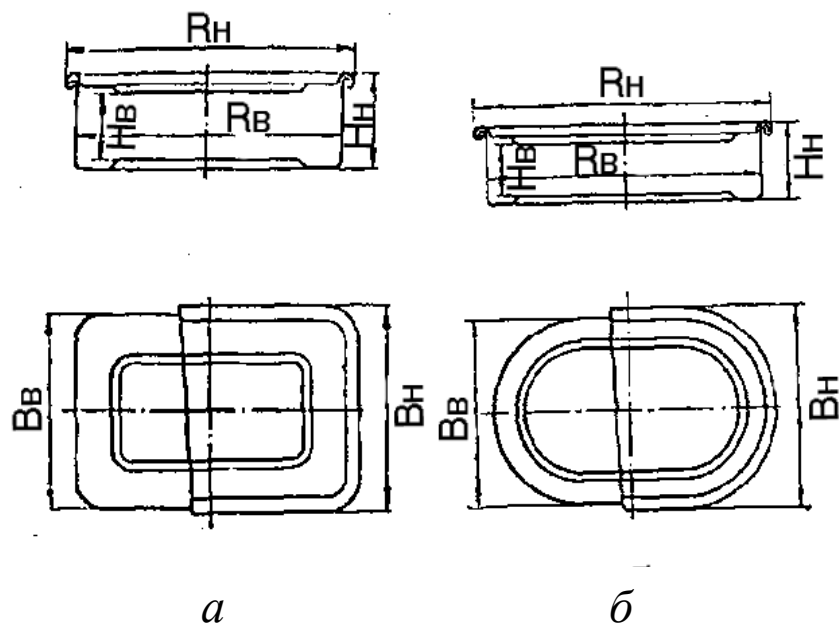
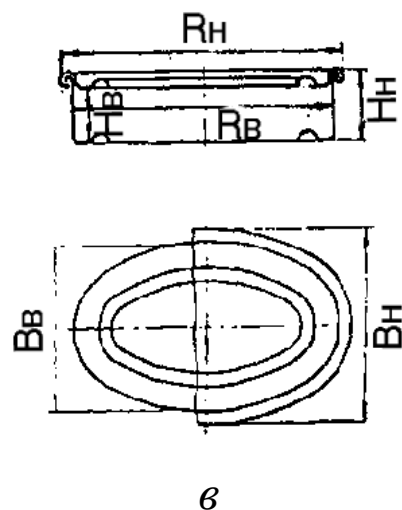


Рис .2. Банка цилиндрическая: а – сборная; б – цельноштампованная



a

б



в

Рис. 3. Банка фигурная цельноштампованная:
a – прямоугольная; *б* – овальная; *в* – эллиптическая

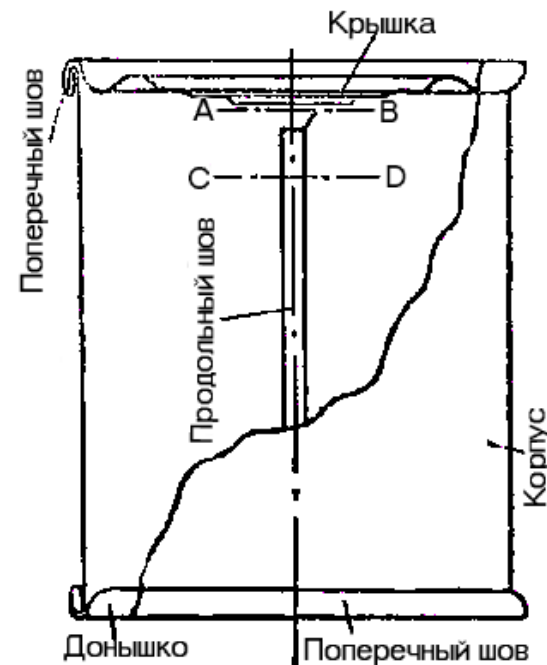


Рис. 4. Конструкция сборной жестяной банки

Корпус незакатанной банки имеет по контуру отбортовку-фланец, на который садится крышка банки.

Крышка также имеет фланец специальной формы, который в соединении с фланцем корпуса обеспечивает после закатки герметичный поперечный шов.

Дно и крышка банки имеют на поверхности рельеф, образованный при штамповке, назначение которого – повысить упругость крышки и дна.

Рельеф обычно состоит из бомбажного кольца, обеспечивающего временную упругую деформацию крышки при стерилизации, и нескольких колец для повышения жесткости средней части крышки. Размеры и форма рельефа определены опытным путем и неодинаковы для банок разных размеров.

Основными величинами, определяющими размер банки, являются внутренний диаметр корпуса $D_{вн}$, наружная высота $H_{вн}$

и вместимость, указанные в ГОСТе 5981-88 «Банки металлические для консервов». Наружные размеры банки D_H и H_H зависят от ее конструкции и толщины жести.

Остальные действительные размеры банки и ее элементов могут несколько отличаться от номинальных, так как зависят от многих факторов (разной толщины жести, плотности посадки крышки, износа штампов и технологии изготовления банок) и даются как рекомендуемые в ГОСТе 26384-84 «Банки жестяные цилиндрические круглые для консервов. Размеры конструктивных элементов».

Недостатком сборных банок является необходимость пропаявать продольный шов сплавом, в состав которого входит свинец, а недостатком цельноштампованных банок – растяжение металла в местах резких изгибов, сопровождающееся увеличением пористости и иногда даже образованием микротрещин.

Стеклянные банки, применяемые в рыбоконсервном производстве, изготавливают из полубелого стекла с зеленоватым или голубоватым оттенком емкостью от 30 до 500 см³.

Стеклянные консервные банки цилиндрической формы условно обозначают тремя буквами СКО, что означает «Стеклянная консервная обжимная».

Крышки к стеклянным банкам изготавливают из лакированной жести электролитического лужения толщиной 0.18 – 0.26 мм.

Для герметизации укупорки банок в фальц крышки закладывают резиновое кольцо. У банок типа СКО, направляемых на укупорку, овальность горловины не должна превышать 1 мм.

Характеристика банок типа СКО приведена в табл. 5.

Стеклянные фигурные банки и банки конусообразной формы обозначают номерами, которые условно характеризуют основные размеры банок.

Таблица 5

Банки	Емкость, мл		Размеры, мм		
	Номинальная	Полная	Диаметр венчика	Полная высота	Наружный диаметр
СКО85-5	350	385 ± 10	83.6	76	95
СКО83-1	500	560 ± 15	83.6	106	95

В рыбной промышленности используют банки № 1, 2, 6, 8, 9, 12, 14, 15 с диаметром горловины 43, 63, 83, 108 мм с отклонениями +0.5 и -0.3 мм. Банки №№ 1, 2, 8, 14 и 15 имеют конусооб-

разную форму и прямой венчик. Профиль венчика горловины банок № 1, 2, 8, 14 и 15 показан на рис. 5. Основные характеристики этих банок указаны в табл. 6.

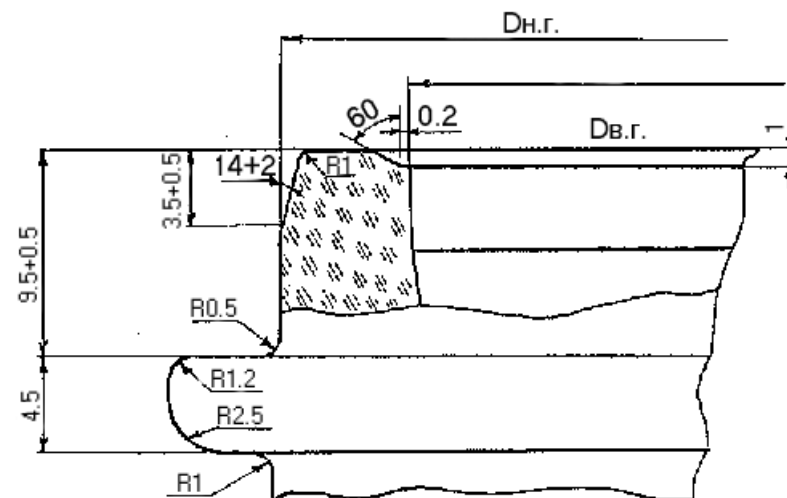


Рис. 5. Профиль венчика горловины стеклянных банок № 1, 2, 8, 14 и 15

Таблица 6

№ банок	Емкость, см ³	Наружный диаметр горловины, мм. $D_{HГ}$	Внутренний диаметр горловины, мм. $D_{ВГ}$	Полная высота
1	125	63 +0.5 ÷ -0.3	55	66
2	125	63 +0.5 ÷ -0.3	55	71
8	144	83 +0.5 ÷ -0.3	74	42
14	232	108 +0.5 ÷ -0.3	100	37
15	101	63 +0.5 ÷ -0.3	55	55

Недостатком стеклянных банок является большая их масса, пониженная механическая прочность и неудобная форма для механической укладки в них рыбы.

2.2. Цель герметизации консервной тары

Одной из наиболее ответственных операций, общей для всех комплексно-механизированных линий производства консервов на заводе, является процесс герметизации консервных банок – закатывание крышки на корпусе банки после ее наполнения рыбой.

Цель герметизации – предотвращение попадания в наполненные продуктом банки наружного воздуха и микроорганизмов путем образования плотно-прочного шва консервной тары.

Правильность геометрических форм закаточного шва и соблюдение его размеров являются главными предпосылками для получения механической прочности шва и других показателей, обуславливающих производство качественных рыбных консервов.

Механическая прочность шва должна обеспечить упругое восприятие усилий возникающего давления в банке при стерилизации.

Абсолютное давление в банке во время стерилизации определяют по формуле

$$P = P_n + (P_1 - P_n) \left[\frac{(1 - f)T_2}{(x - yf)T_1} \right], \quad (1)$$

где P_n , P_n' – порционное давление насыщенного водяного пара при температуре стерилизации и укупорки, Па;

P_1 – абсолютное давление в банке после укупорки, Па;

f – степень наполнения банки продуктом;

x – степень увеличения объема банки при стерилизации;

y – степень расширения продукта при стерилизации;

T_1 , T_2 – абсолютная температура воздуха в момент укупорки и во время стерилизации, °К.

По экспериментальным данным, допустимая разность давлений в банке и автоклаве для сборных и цельноштампованных жестяных банок находится в пределах, указанных в табл. 7.

Таблица 7

Номер банки	Внутренний диаметр банки, мм	Толщина жести, мм	Допустимая разность давлений, МПа
3	99.0	0.25	0.122
4	72.8	0.25	0.137
5	83.4	0.25	0.107
8	99.0	0.25	0.088
10	74.1	0.25	0.127
13	99.0	0.25	0.058
14	153.1	0.32	0.039
27	215.2	0.32	0.019

Из-за разницы давлений выше допустимых, образующейся во время стерилизации, жестяная банка может деформироваться с нарушением герметичности, а со стеклянных банок могут срываться крышки.

Явление срыва крышек с банок также будет наблюдаться в процессе стерилизации консервов при допустимых давлениях, если герметичные швы банок не будут обладать достаточной прочностью (частично фальшивый или сбитый вниз шов).

2.3. Виды герметичных швов консервной тары

Сборная цилиндрическая банка имеет два поперечных шва и один продольный.

Продольный шов корпуса (рис .6) почти по всей своей длине образован взмок (разрез по СД, рис. 4) и только около крышки и доннышка продольный шов выполнен внахлестку (разрез АВ, рис .4).

Образование продольного шва и его пайка, обеспечивающая герметичность и прочность шва, производится на корпусообразующей машине.

Двойной шов жестяной банки и плотное соединение крышки с горловиной стеклянной банки получают на закаточных машинах.

При закатке жестяных и стеклянных банок герметизация их производится при наличии уплотнительного материала – водоаммиачной пасты и резиновых колец.

Герметичность соединения крышки с корпусом жестяных банок достигается при образовании двойного закаточного шва, представляющего собой плотно-прочное соединение корпуса банки с фланцем крышки. Закаточный шов состоит из пяти слоев жести, из которых три слоя образованы крышкой и два – корпусом. В месте продольного шва (сборная банка) закаточный шов состоит из семи слоев.

При укупорке стеклянных банок с прямым венчиком герметичность обеспечивается при натяге резинового кольца на венчик, в результате чего образуется плотное соединение крышки с венчиком банки.

При укупорке стеклянных банок, имеющих фигурный венчик, герметичность достигается при сжатии резинового кольца в процессе деформации венчика крышки. В результате получается плотное соединение крышки с венчиком банки.

Процесс образования плотного соединения крышки с горловиной стеклянной банки производится закаточными роликами за одну операцию, при этом в процессе закатки могут применяться один, два или четыре ролика. На *рис. 7* показано положение ролика до закатывания и после закатывания.

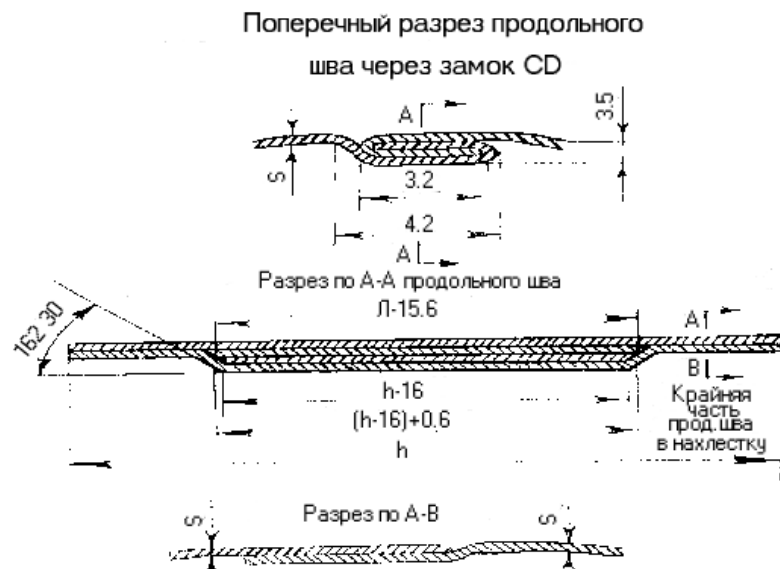


Рис. 6. Конструкция продольного шва корпуса жестяной банки

Двойной закаточный шов образуется в две операции (*рис. 8*). Банка 3 с крышкой 4 прижимается к патрону 1. Затем закаточные ролики первой операции 2 предварительно подкатывают фланец крышки под фланец 5 корпуса банки, а закаточные ролики второй операции 6 окончательно оформляют шов, плотно сжимая и прикатывая все пять слоев жести.

После окончания процесса закатки конструкция двойного шва (*рис. 9*) представляет собой невысокий буртик по всей окружности банки, внутренняя стенка которого по высоте имеет небольшой наклон в соответствии с формой закаточного патрона. Наружная стенка шва закругленной формы соответствует профилю рабочей канавки ролика операции. В верхней части шва имеется небольшая, чуть скошенная наружу плоскость, плавно пере-

ходящая в наружную и внутреннюю стенки. Низ шва плотно прилегает к корпусу банки и слегка закруглен.

Материал фланца корпуса входит внутрь шва, образуя верхний крюк корпуса. Материал фланца крышки огибает крюк корпуса снаружи и снизу заходит внутрь шва, образуя нижний крюк крышки. Крюки корпуса и крышки образуют замок шва, прочно соединяющий крышку с корпусом банки.

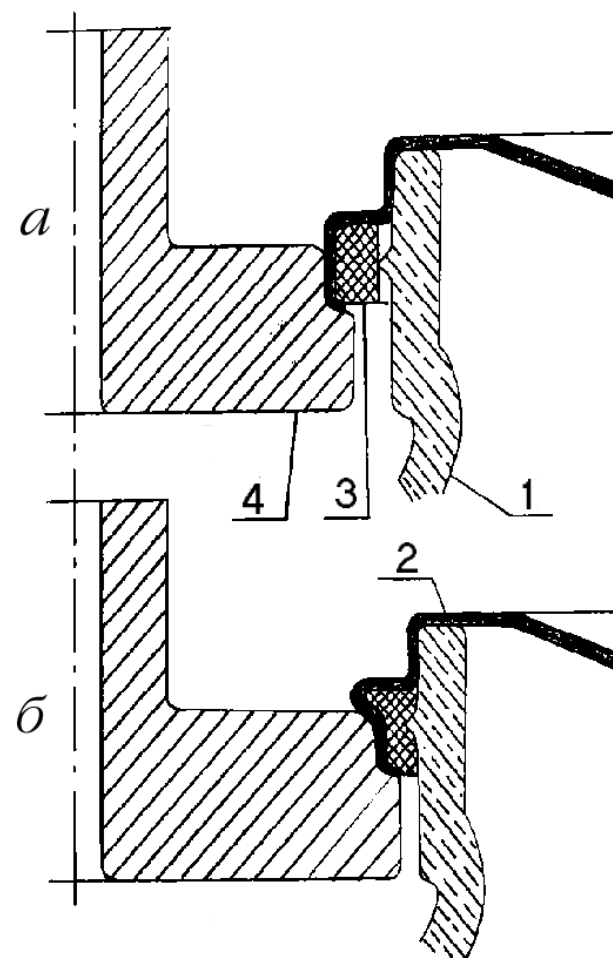


Рис. 7. Герметизация стеклянных банок: а – до закатывания; б – после закатывания (1 – банка; 2 – крышка; 3 – резиновое кольцо; 4 – ролик)

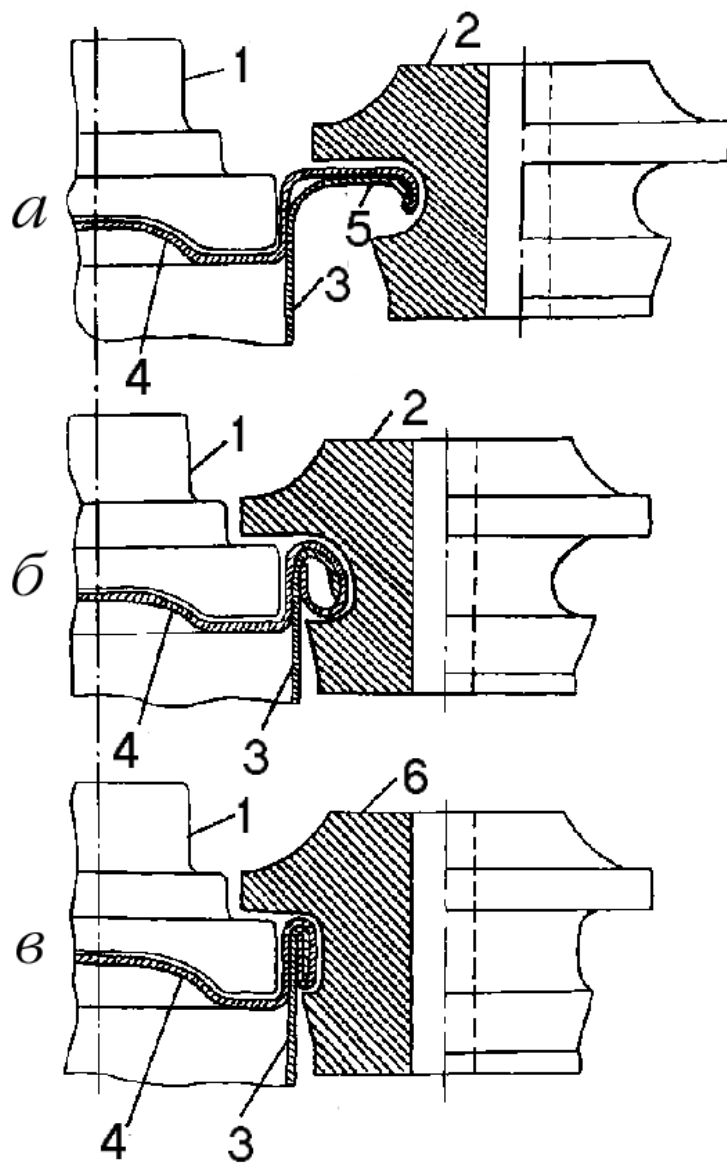


Рис. 8. Последовательность образования двойного шва:
а – до закатывания; б – после первой операции; в – после второй операции

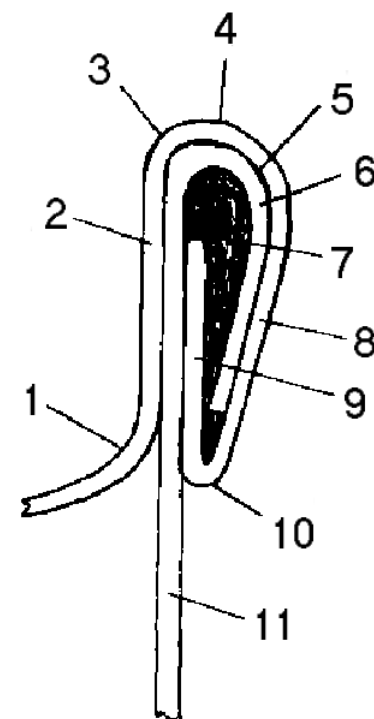


Рис. 9. Конструкция двойного закаточного шва: 1 – внутренний радиус; 2 – внутренняя стенка; 3 – радиус верхней плоскости; 4 – верхняя плоскость; 5 – радиус крюка корпуса; 6 – крюк корпуса; 7 – паста; 8 – наружная стенка; 9 – крюк крышки; 10 – нижний радиус; 11 – стенка корпуса

Внутри шва между крюками крышки и корпуса и между крюком корпуса и наружной стенкой располагается герметизирующая паста, уплотняющая шов и заполняющая все пустоты между слоями жести.

На рис. 9 показана конструкция и элементы нормального двойного закаточного шва.

2.4. Закаточный патрон и ролики

Образование правильного двойного закаточного шва в значительной степени зависит от профиля и размеров рабочей части закаточных роликов, а также от их положения относительно закатываемой банки и закаточного патрона.

Точное изготовление закаточного патрона и соответствие его размерам крышки очень важно для получения качественного шва.

При слишком малой высоте фланца патрона возможен накат жести на патрон или получение низкого буртика банки.

При излишне большой высоте фланца патрона получается слишком большой буртик банки и узкий шов.

Увеличение диаметра патрона может вызвать плохую центровку и перекос шва. Уменьшенный диаметр патрона способствует ослаблению посадки крышки и вызывает образование хлопущ крышки. Особенно важно тщательное исполнение конусности фланца патрона и радиус закругления между нижней поверхностью и вертикальной рабочей фаской.

Запасные патроны следует всегда проверять на их соответствие крышке и при необходимости подшлифовывать, подгоняя рабочую кромку патрона к размерам крышки. При этом следует обращать внимание на соблюдение правильной конусности рабочей кромки патрона, т.к. при излишней конусности или увеличенном радиусе закругления возможен недокат низа шва и проворачивание банки на патроне в процессе закаточной операции. При малой конусности ухудшается центрование банки на патроне и увеличивается вероятность смятия банки. Для предотвращения проворачивания банки иногда на патроне делают накат (рефлекс) рабочей вертикальной кромки патрона с шагом 1 мм и глубиной 0,4–0,5 мм.

Профили рабочих канавок закаточных роликов первой и второй операций по своей геометрической форме в основном общие для всех закаточных машин.

Однако одинаковых по конфигурации и способу построения кривых рабочей канавки роликов нет. Каждая фирма-изготовитель консервного оборудования предлагает свой профиль канавок.

На *рис. 10* приводятся эскизные чертежи рабочих профилей закаточных роликов первой и второй операций, применяемых в закаточных станках отечественной промышленности.

Общие требования к размерам и конфигурации профилей рабочих канавок заключается в том, что они должны быть согласованы с толщиной применяемой жести, конфигурацией и размерами патрона, размерами крышки и фланца корпуса. Особенно большое значение по сложности профиля и испытываемым нагрузкам имеют ролики первой операции. Расход их в эксплуатации при достижении предельных размеров износа обычно в два раза больше, чем роликов второй операции.

Закаточные ролики, применяемые в закаточных машинах, имеют маркировку. Маркировка указывает завод-изготовитель, операцию, выполняемую роликом, и толщину жести, из которой формируется закаточный шов.

В *табл. 8* показаны ролики закаточных машин, применяемых на рыбообрабатывающих судах и береговых предприятиях.

Таблица 8

Маркировка ролика	Назначение	Завод изготовитель	Марка закаточной машины
ЗН 25-28 I ЗН 25-28 II	Ролик первой операции для жести № 25-28 Ролик второй операции для жести № 25-28	Неженский мех. завод	РЗ-I И9-03КМ
I-22-25 I-25-28 II-22-25 II-25-28	Ролик первой операции для жести № 22-25 и № 25-28 Ролик второй операции для жести № 22-25 и № 25-28	Симферопольский завод им. Куйбышева	ЗТ-II ЗВ-7 ЗВ-19
R-105 R-204	Ролик первой операции для жести № 25-28 Ролик второй операции для жести № 25-28		16М-3 400 S-18

Ролики I,II-22-25 и ЗН 25-28 I,II рекомендуется применять для закатки банок из жести № 22, а ролики I,II-25-28 и ЗН 25-28 I,II – для закатки банок из жести № 25 и № 28.

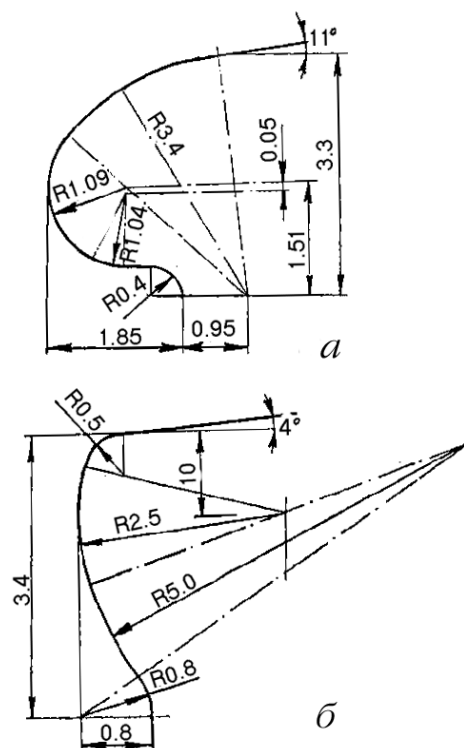


Рис. 10. Рабочие профили закаточных роликов:
а – первой операции; б – второй операции

2.5 Механизмы для получения герметичных закаточных швов

Перемещение закаточных роликов, осуществляющих в необходимой последовательности деформацию крышек и фланцев жестетары, а также деформацию крышек и резинового кольца стеклотары, производится закаточным механизмом машины.

Имеется несколько конструкций закаточных механизмов, применяемых в настоящее время в закаточных машинах. На рис. 12 показаны закаточные механизмы: кулачковый (а), шестеренчатый (б) и дисковый (в).

В кулачковом механизме (рис. 12 а) кулачок 1 передает движение отжимному ролику 2, соединенному с рычажной системой 3,

посредством которой происходит перемещение закаточного ролика 4 относительно патрона 5. В шестеренчатом механизме (рис. 12б) зубчатое колесо 1 передает движение шестерне 2, насаженной на вал 3, нижний конец которого асимметричен оси проходящей через центр шестерни 2. На нижний конец вала посажен ролик 4. При вращении вала 3 ролик 4 перемещается к закаточному патрону, а затем возвращается в исходное положение.

Дисковый закаточный механизм (рис. 12в) работает следующим образом: конус 1, насаженный на вал, имеет осевое перемещение относительно этого вала, во время работы механизма конус 1, опускаясь вниз, смещает отжимной ролик 2, соединенный с рычажной системой 3, которая подводит закаточный ролик 4 к патрону; в исходное положение ролик 4 возвращается при помощи пружины, в то время когда конус 1 поднимается до первоначального положения.

Кулачковые и шестеренчатые механизмы применяются в однопозиционных и многопозиционных закаточных машинах, а дисковые – в однопозиционных.

На рис. 13 показан кулачковый закаточный механизм однопозиционной машины.

На рис. 13а показано в плане взаимное расположение кулачка 1, роликодержателя 2, герметизируемой банки 3, рычажной системы 4, на концах которой закреплены отжимные 5 и закаточные ролики 6. Кулачок 1 приводится во вращение полым валом 7, а роликодержатель – валом 8 (рис. 13в).

Положение на рис. 13а соответствует совместному вращению кулачка и роликодержателя с одинаковым числом оборотов вокруг неподвижной банки. При этом отжимные ролики 5 находятся во впадине кулачка, а закаточные ролики 6 отведены от центра банки.

Чтобы закаточный ролик 6 приблизился к банке, кулачок должен вращаться быстрее роликодержателя либо, наоборот, роликодержатель должен вращаться быстрее кулачка. Положение на рис. 13б соответствует производству закаточного шва роликами 6.

Ряд закаточных машин отечественного и зарубежного производства снабжен клинчерами – профильными закаточными сегментами (рис. 11).

В закаточных машинах для предварительной и окончательной закатки банок используют клинчеры (рис. 11).

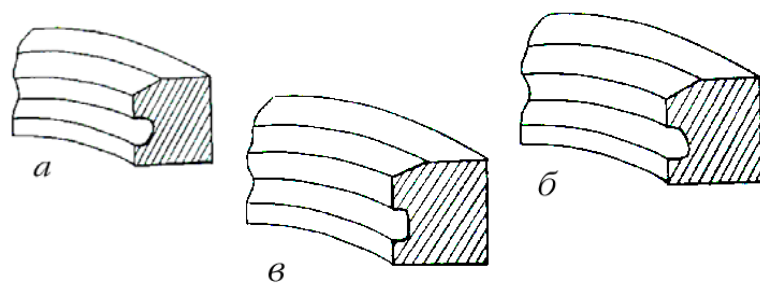


Рис. 11 Клинчеры – профильные закаточные сегменты:
а – для предварительной закатки, б – для первой операции, в – для второй операции

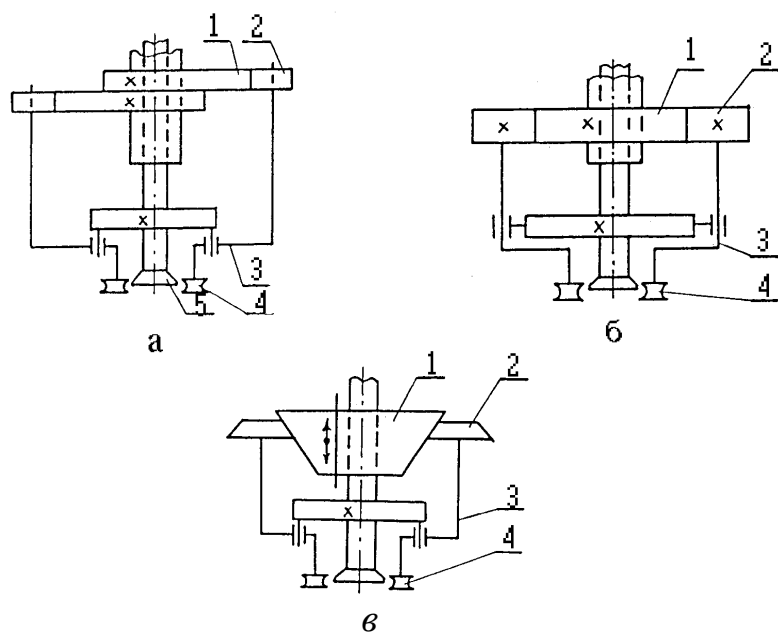


Рис. 12. Закаточные механизмы:
а – кулачковый; б – шестеренчатый; в – дисковый

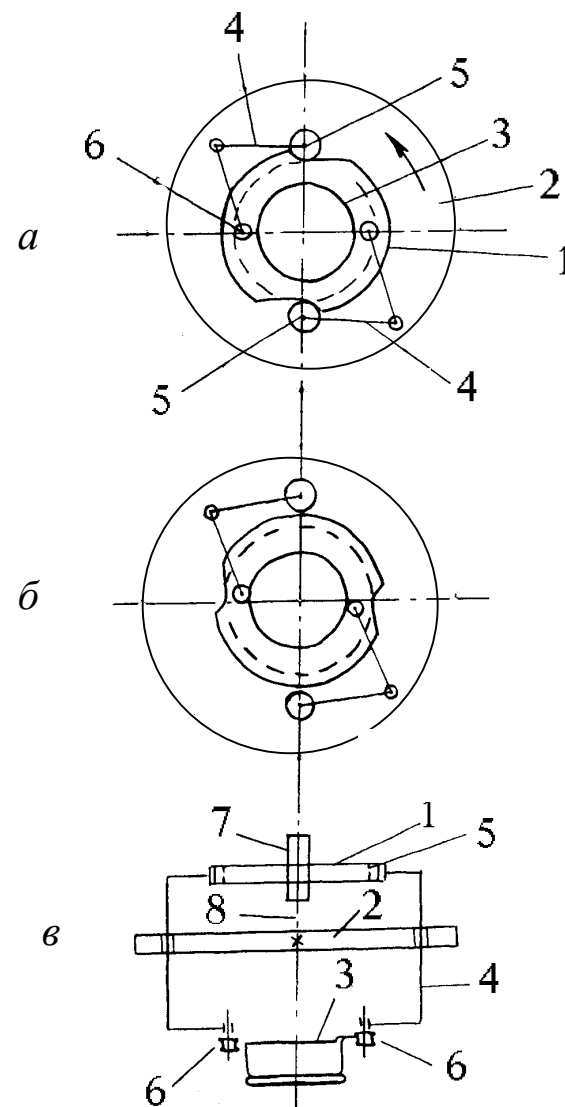


Рис. 13. Кулачковый закаточный механизм
однопозиционной закаточной машины

Плечи рычага 4, расположенные в различных плоскостях (рис.13в), поворачиваются на угол, обеспечивающий перемещение закаточных роликов к центру банки 3. Таким образом, совместное вращение кулачка и роликдержателя с различной окружной скоростью обеспечивает обработку всего периметра двойного закаточного шва.

Разность между числом оборотов кулачков и роликдержателя, приходящаяся на герметизацию одной банки, составляет 0.5 оборота.

На рис. 14 показана схема многопозиционной закаточной машины с эксцентриковым механизмом.

Зубчатые колеса 2, 3, посаженные на вал 1, образуют с зубчатыми колесами 4 и 5 дифференциально-планетарные передачи. Числа зубьев колес 2–5 подобраны таким образом, чтобы зубчатые колеса 6 и роликдержатели вращались с различным числом оборотов. Шестерни 7 первой и второй операций передают вращение валикам 8, которые подают закаточные ролики 9, 12 первой и второй операций к закаточному патрону 10.

Работа закаточного механизма происходит в такой последовательности. После установки очередной банки, накрытой крышкой, на нижний патрон, механизм поднимается и прижимает банку к верхнему закаточному патрону 10. В это время закаточные ролики 9, 12 первой и второй операций максимально удалены от банки. В следующий момент валики 8 первой операции подводят соответствующие ролики к фланцам крышки и корпуса для осуществления первой операции. По окончании первой операции подводятся ролики второй операции, которые полностью оформляют двойной закаточный шов.

После окончания образования двойного закаточного шва закаточные ролики второй операции отводятся от банки, а закаточный механизм, вращаемый валом 13 вокруг оси карусели, подходит к месту удаления банки из него.

В тот момент, когда нижний патрон опускается, выталкиватель 11 при воздействии толкателя 15, скользящего по копиру 14, выходит из гнезда и выталкивает банку на нижний патрон. В следующий момент времени звезда уводит банку с нижнего патрона и устанавливает ее на ленту транспортера, уводящего банки.

Кулачковые закаточные механизмы применяются в машинах РЗ-1, И9-СЗКМ, ЗБ-7, ЗВ-19 и других.

Шестеренчатыми закаточными механизмами обеспечены машины 16М-3В, 400, В-35, S-18.

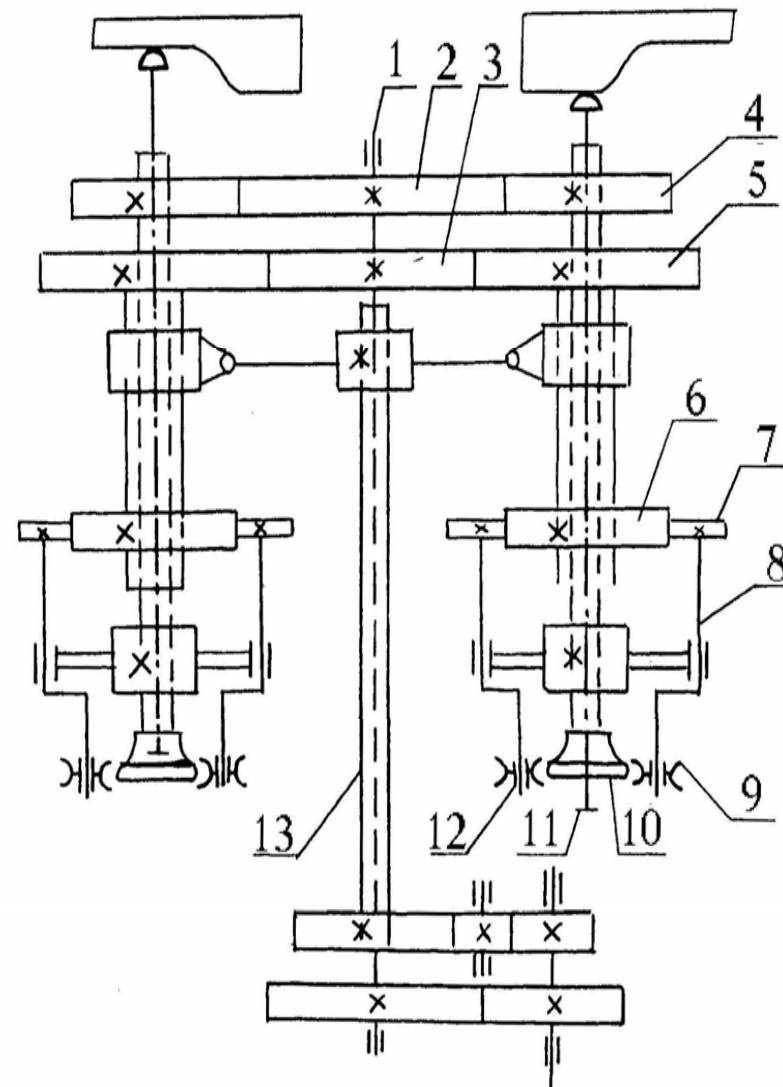


Рис. 14. Кинематическая схема многопозиционной закаточной машины с шестеренчатым механизмом

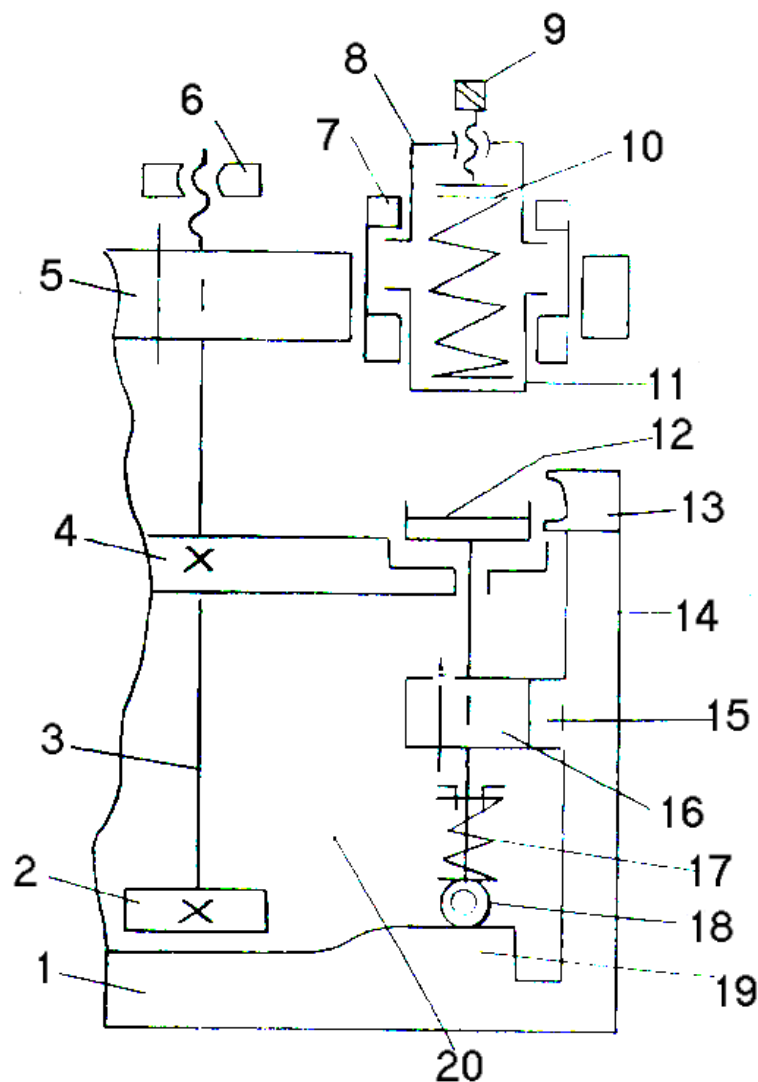


Рис. 15 Схема многопозиционного закаточного механизма машины КАН-О-МАТ:
 1 – корпус, 2 – шестерня привода карусели, 3 – вал карусели, 4 – карусель,
 5 – диск носитель патронов, 6 – гайка для регулировки диска по высоте,
 7 – корпус патрона, 8 – стакан, 9 – болт регулировки давления, 10 – пружина
 прижимная, 11 – тарелка прижимная, 12 – закаточная тарелка, 13 – клинчер –
 профильный закаточный сегмент, 14 – бурт для установки клинчера, 15 – зуб-
 чатый венец, 16 – шестерня привода закаточной тарелки, 17 – возвратная
 пружина, 18 – толкатель, 19 – копир, 20 – ванна масляная

На рис.15 показана схема многопозиционного закаточного механизма машины КАН-О-МАТ. При работе механизма движение от привода передается на шестерню 2 привода карусели. Вал карусели 3, вращаясь, приводит в движение карусель 4 и диск-носитель 5. Карусель несет закаточную тарелку 12, которая вращается вокруг оси вала 3. Кроме того, закаточная тарелка вращается вокруг своей оси за счет шестерни 16, находящейся в закреплении с зубчатым венцом 15. Доньшко банки подается на закаточную тарелку 12, а затем на доньшко поступает корпус банки. Далее, с помощью копира 19, толкателя 18 и закаточной тарелки корпус банки поднимается к прижимной тарелке 11, при этом фиксируется установка корпуса и крышки относительно паза клинчера 13. При вращении карусели 4 и закаточной тарелки 12 корпус банки с крышкой прокатываются в пазах клинчера 13, образуя закаточный шов первой или второй операции в зависимости от профиля клинчера. Затем, с изменением конфигурации копира 19, закаточная тарелка 12 и толкатель 18 возвратной пружины 17 опускаются вниз, высвобождая банку, которая удаляется из машины.

2.6. Расчет усилий закатывания и мощности, расходуемой на образование закаточного шва

Энергия, потребляемая закаточными машинами, расходуется на образование двойного закаточного шва, на работу транспортирующих и других вспомогательных механизмов машины и на преодоление трения.

Нагрузку в закаточной головке и мощность приводного электродвигателя следует определять для второй операции закатывания, которая осуществляется в наиболее тяжелых условиях.

Усилие, возникающее в месте контакта ролика с банкой (рис.16), направлено по нормали к контактным поверхностям и представляется в виде трех составляющих по осям пространственной прямоугольной системы координат.

Величину составляющих усилия приближенно определяют по формулам:

$$P_y = p \frac{(2t + s)l}{(n_0 z)^m}; \quad (2)$$

$$P_X = P_Y \operatorname{tg} (0.4 \varphi); \quad (3)$$

$$P_Z = 1/3 P_Y, \quad (4)$$

где P_Y – радиальная составляющая, направленная параллельно линии центров банки и ролика, н;

P_X – окружная составляющая, перпендикулярная усилию P_Y и расположенная в той же плоскости, н;

P_Z – осевая составляющая, направленная вдоль образующей банки, н;

p – удельное давление на единицу длины контактной линии от радиальной составляющей, н/мм² (для ролика первой операции $p = 40$ н/мм²; для ролика второй операции $p = 205$ н/мм²);

t – толщина жести крышки, мм;

s – толщина жести корпуса, мм;

l – длина контактной линии между роликом и банкой (рис. 14б отрезок дуги AB), мм;

n_0 – число обкатов банки одним роликом;

z – число одновременно работающих роликов;

m – показатель степени (для первой операции $m = 0.25$; для второй операции $m = 0.4$);

φ – центральный угол контактной линии ролика, град.

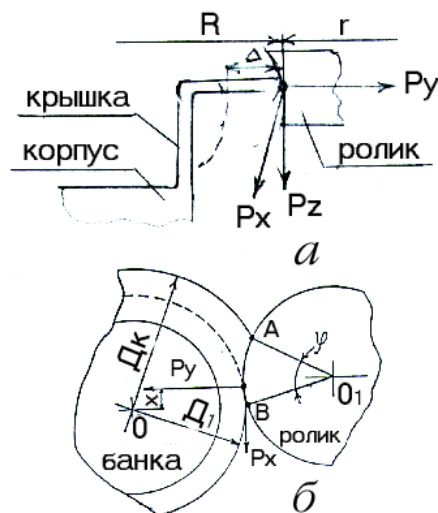


Рис 16. Схема к расчету усилий закатывания:
а – усилия деформации; б – деформация крышки роликом

Косинус центрального угла контактной линии ролика определяют по формуле:

$$\operatorname{Cos} \varphi = \frac{r^2 + (R + r - \Delta)^2 - R^2}{2r(R + r - \Delta)}, \quad (5)$$

где, r – радиус закаточного ролика по рабочей канавке;

R – радиус крышки до закатывания, мм;

Δ – величина перемещения ролика во время закатывания (первой или второй операции), мм.

Длина контактной линии составляет:

$$l = (\pi r \varphi) / 180. \quad (6)$$

Полное расчетное усилие для образования закаточного шва рассчитывается по формуле:

$$P = \sqrt{P_Y^2 P_X^2 P_Z^2}. \quad (7)$$

Мощность, расходуемая двумя закаточными роликами второй операции при закатывании банок, определяется по формуле:

$$N = 2(N_1 + N_2 + N_3), \quad (8)$$

где, N_1 – мощность для закатывания банки одним закаточным роликом, кВт;

N_2 – мощность на преодоление трения в закаточном ролике, кВт;

N_3 – мощность на преодоление трения бегового ролика о кулачок, кВт.

Слагаемые мощности определяются по следующим формулам:

$$N_1 = 1.05 \cdot 10^{-7} n_n (P_x D/2 + P_y x); \quad (9)$$

$$N_2 = 1.05 \cdot 10^{-7} n_3 [(f \cdot d_3/2 + k) \sqrt{P_Y^2 + P_X^2} + f \cdot d_3/2 P_Z]; \quad (10)$$

$$N_3 = 1.05 \cdot 10^{-7} n_p P_p (r_0 f + k), \quad (11)$$

где, n_n – число оборотов роликодержателя, об/мин;

D – средний диаметр закатываемой банки, мм;

x – плечо силы P_y , мм;

n_3 – число оборотов закаточного ролика, об/мин;

k – коэффициент трения качения ролика по закаточному шву, мм;

f' – коэффициент трения скольжения закаточной канавки ролика о жель;

d_3 – диаметр закаточного ролика, мм;

n_p – число оборотов бегового ролика, об/мин;

P_p – давление бегового ролика на кулачок, н;

r_0 – радиус оси ролика, мм;

f – коэффициент трения скольжения бегового ролика на оси;

k – коэффициент трения качения бегового ролика по кулачку, мм.

При регулировке закаточной машины необходимо учитывать величину давления закаточного ролика на шов, чтобы своевременно предотвратить возможность возникновения дефектов двойного закаточного шва при закатке банок.

На образование закаточного шва также оказывает влияние величина усилия сжатия банки, которое должно быть одинаковым на всех шпинделях закаточной машины. Усилие сжатия регулируется с помощью пружин нижнего патрона.

Нормальное усилие сжатия составляет 92.7 н на 25.4 мм длины окружности банки.

Изменение закаточного шва в зависимости от давления нижнего патрона на банку и закаточного ролика на шов показано в приложениях 1, 2, 3.

2.7. Скорость деформации металла при образовании закаточного шва

Качество формирования закаточного шва зависит не только от профиля фланцев тары, патрона и закаточных роликов, но и от скорости деформации металла. Большая скорость деформации может служить причиной образования неровностей, вмятин, чрезмерного гофра и других дефектов шва. Основными параметрами, определяющими скорость деформации металла, являются величина радиальной подачи, скорость закатывания и число рабочих обкатов роликом.

Закаточный ролик (рис. 166), вращающийся вокруг неподвижной банки, в результате радиального перемещения из начального нерабочего положения подходит к фланцу, после чего дальнейшим смещением к центру банки и вращением вокруг нее производит деформацию крышки, при которой первоначальный диаметр крышки уменьшается до диаметра D_1 . Каждая точка

фланца крышки подвергается обычно многократному воздействию закаточного ролика, который с каждым оборотом вокруг банки все больше деформирует металл фланца.

Величина радиального перемещения закаточного ролика к центру банки, приходящегося на один его оборот вокруг банки, называется радиальной подачей. Если закаточный ролик перемещается к центру банки равномерно и полное его перемещение от начала до конца деформации равно $D_k - D_1/2$, а число оборотов ролика вокруг банки за этот же период – n_0 , то величина радиальной подачи Δ определяется формулой:

$$\Delta = \frac{D_k - D_1}{2n_0} \text{ мм.} \quad (12)$$

Скорость перемещения закаточного ролика по фланцу крышки называется скоростью закатывания. Если закаточный ролик катится по фланцу крышки диаметра D_k без смещения к центру банки, и делает в это время n оборотов в минуту, то скорость закатывания определяется формулой:

$$\omega = (D_k/2)n. \quad (13)$$

В закаточных машинах, как правило, закаточный ролик перемещается к центру банки неравномерно, и диаметр фланца крышки непрерывно меняется, вследствие чего величина радиальной подачи и скорости закатывания непрерывно меняются. Поэтому для характеристики скорости деформации шва вводится понятие числа рабочих обкатов. Числом рабочих обкатов называется число оборотов закаточного ролика вокруг банки за период от начала деформации фланца до полного его окончания. Время, за которое совершается эта деформация, называется рабочим циклом закатывания.

Скорость вращения ролика вокруг банки n , число рабочих обкатов n_0 и время рабочего цикла T связаны между собой следующей зависимостью:

$$n_0 = n T. \quad (14)$$

На многих закаточных машинах закаточный шов производится одновременно двумя диаметрально расположенными закаточными роликами. В этом случае банка и закаточный механизм разгружаются от радиальных усилий и процесс образования закаточного шва улучшается. За половину оборота роликов вокруг банки они производят такую же деформацию шва, какую один закаточный ролик при

радиальной подаче такой же, как и у парных роликов, произвел бы за полный оборот вокруг банки. Число обкатов при совместном действии нескольких роликов z определяется формулой:

$$n_0 = n z T. \quad (15)$$

На *рис. 17* показан график рационального перемещения закаточного ролика во время закатывания.

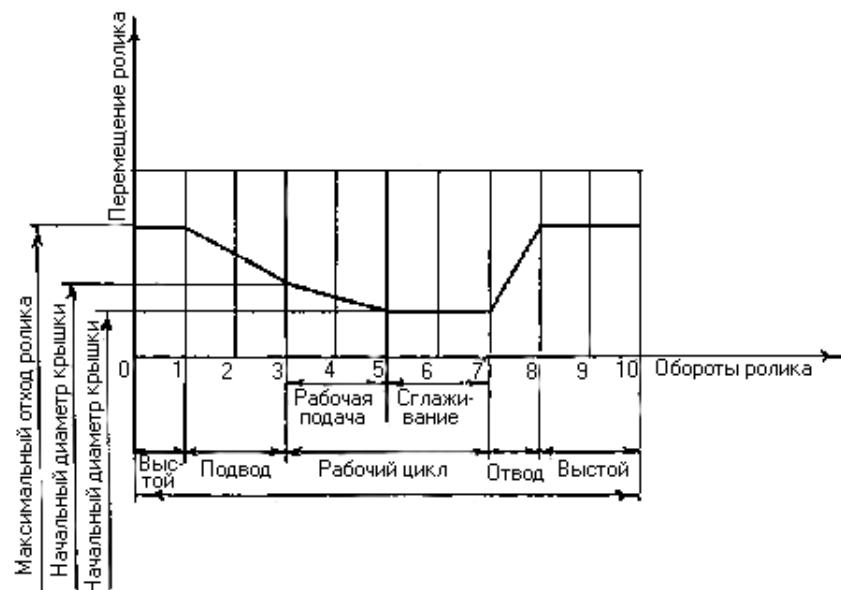


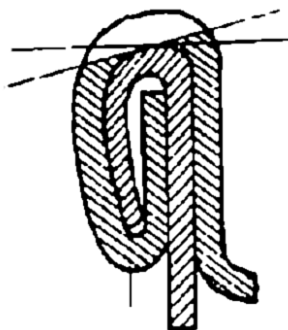
Рис.17. График радиального перемещения закаточного ролика

В начале цикла закатывания, которым называется период между двумя одинаковыми положениями закаточного механизма, закаточный ролик вращается вокруг банки по окружности, наиболее удаленной от центра банки. В этом положении, называемом выстоем, происходит установка банки на нижний патрон и поджим ее к закаточному патрону. После установки банки происходит быстрое движение ролика к центру банки до соприкосновения его с фланцем крышки – подвод ролика. После этого ролик, плавно сдвигаясь к центру банки, производит подворачивание фланца – рабочая подача. В зависимости от конструкции машины рабочая подача закаточного ролика происходит за 1 – 4 оборота ролика вокруг банки. В конце рабочей подачи движение ролика

к центру банки прекращается, но т.к. ролик до этого двигался по спирали, остается часть необработанного фланца, которую еще нужно обработать. Поэтому после прекращения радиального перемещения ролик должен еще сделать, по крайней мере, один оборот для того, чтобы закончить образование шва. Это движение ролика по окружности наименьшего диаметра без радиального перемещения называется сглаживанием шва. Обычно во время сглаживания ролик делает около 2 оборотов, дополнительно прокатывая готовый шов для придания ему точной формы, как бы калибруя его. После окончания сглаживания ролик быстро отходит от банки и занимает положение выстоя, во время которого происходит съем закатанной и установка следующей банки.

В случае одновременной работы двух закаточных роликов радиальное перемещение их совершается по тому же закону, что и для одного ролика, но рабочая подача и сглаживание производятся вдвое быстрее.

Как правило, число рабочих обкатов определяется по графику радиального перемещения закаточного ролика. Оно равно числу оборотов, совершаемых роликом вокруг банки за время рабочего цикла (рабочая подача и сглаживание), умноженному на количество одновременно работающих роликов.



ДЕФЕКТЫ ЗАКАТОЧНЫХ ШВОВ

3.1. ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К ЗАКАТОЧНОМУ ШВУ	40
3.2. МЕТОДЫ И СРЕДСТВА КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ГЕРМЕТИЗАЦИИ КОНСЕРВНОЙ ТАРЫ	42
3.3. ДЕФЕКТЫ ЗАКАТОЧНЫХ ШВОВ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ.....	51
3.4. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ЗАКАТОЧНОГО ШВА СТЕКЛЯННОЙ ТАРЫ; ДЕФЕКТЫ И ИХ УСТРАНЕНИЕ	59

В процессе образования двойного закаточного шва возникают различные факторы, способствующие появлению дефектов, влияющих на качество шва.

В результате имеющихся дефектов, шов не соответствует требованиям качества и банка подлежит забраковке.

3.1. Требования, предъявляемые к закаточному шву

Двойной закаточный шов образуется в две операции: закатка роликами первой операции и закатка роликами второй операции. Кроме того может производиться предварительная закатка.

Предварительная закатка производится для предотвращения срыва крышки с банки в процессе вакуумирования банки.

После предварительной закатки венчик крышки подгибается под фланец банки и крышку невозможно снять с банки рукой, но допускается вращение крышки относительно банки. Профиль закаточного шва после предварительной закатки представлен на рис. 16а.

После окончательной закатки шов должен быть чистым, не иметь поверхностных повреждений полуды, волнистости, порезов и др. дефектов.

Основными требованиями к закаточному шву являются: величина перекрытия, герметичность, механическая прочность, плотность.

В эксплуатации качество закаточного шва оценивается: величиной перекрытия, герметичностью, размерами закаточного шва и его элементов, гофристостью крюка крышки.

Герметичность закаточного шва зависит от многих факторов: от качества и размера заготовки (корпусов, крышек), от количества и равномерности пасты, от качества пайки корпусов, от геометрических размеров шва и т.д. и поэтому является комплексным показателем, служащим для оценки качества шва.

Для окончательной оценки качества закаточного шва, только проверки на герметичность недостаточно по следующим причинам:

- проверка производится выборочно, и среди непроверенных банок могут оказаться банки с негерметичным швом;
- герметичность может быть нарушена при стерилизации, механических повреждениях, длительном хранении и т.п.

Сохранение герметичности закаточного шва в различных условиях обеспечивается механической прочностью.

Механическая прочность достигается при определении геометрических размеров закаточного шва и его элементов (табл. 9; рис. 18).

Важнейшими показателями при оценке качества закаточного шва по его геометрическим размерам являются толщина, ширина шва и перекрытие E , определяемые по формулам табл. 9.

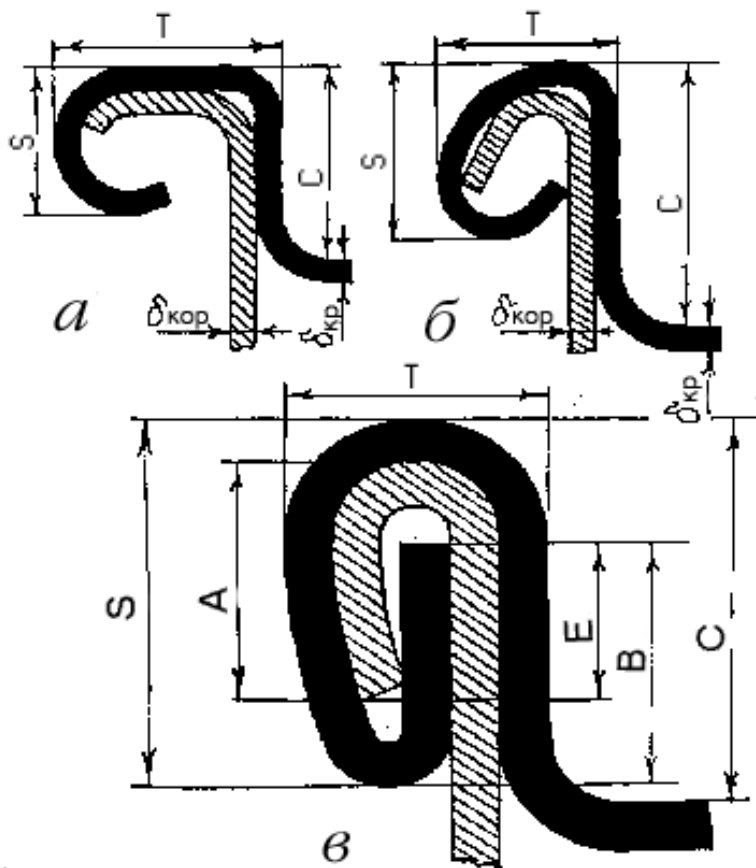


Рис. 18. Параметры, характеризующие закаточный шов:
а – после предварительной закатки; б – после первой операции;
в – после второй операции

Таблица 9

	Обозначения	Величина
Средняя толщина материала	δ	$\delta_{\text{кор}} + \delta_{\text{кр}} / 2$
Ширина шва:		
предварительная закатка	S	$(10 - 11) \delta$
первая операция	S I	$(9 - 10) \delta$
вторая операция	S II	$(11 - 12) \delta$
Толщина шва:		
предварительная закатка	T	$(19 - 20) \delta$
первая операция	T I	$(9 - 10) \delta$
вторая операция	T II	$(5.5 - 6) \delta$
Глубина посадки крышки:		
первая операция	C I	$(14 - 15) \delta$
вторая операция	C II	$(14 - 15) \delta$
Крюк корпуса	A	$(7 - 8) \delta$
Крюк крышки	B	$(7 - 8) \delta$
Перекрытие	E	$(6.35 - 7.25) \delta$

3.2. Методы и средства контроля качества герметизации консервной тары

Контролируют внешний вид двойного закаточного шва, его форму, размеры его элементов и герметичность в такой последовательности: визуальный наружный осмотр шва; проверка внешних размеров шва; вскрытие шва отдельных банок и визуальный осмотр замка и крючков крышки и корпуса; проверка размеров внутренних элементов шва.

При визуальном наружном осмотре шва проверяют его форму, чистоту поверхности, имеются ли механические дефекты (подрез, зубцы, язычки, риски и т.п.), нарушения полуды и лакового покрытия.

Форма шва должна соответствовать форме профиля ролика второй операции. Шов должен быть плотно прикатан к корпусу банки, но без признаков излишнего раската шва, так как при этом в нижней части шва не будет закругления.

Для контроля размеров шва применяют шаблон, показанный на рис. 19, представляющий собой металлическую линейку толщиной 0.3-0.4 мм, на которой сделано несколько вырезов, соответствующих по ширине размерам основных элементов закаточного шва. Выступ (а) служит для контроля глубины впадины конца, вырезы (б, в, г) – для контроля толщины шва. Вырезы (д, е) предназначены для замера крючков корпуса и крышки. Вырез (ж) служит для контроля ширины закаточного шва. Вырез (к) необхо-

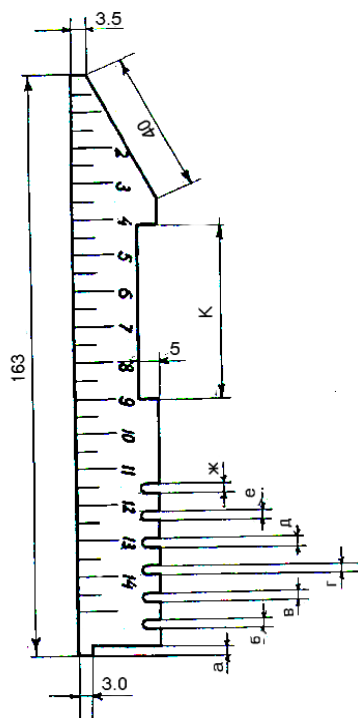


Рис.19. Шаблон для контроля шва

дим для замера высоты завитка по числу концов, составляющих стопку высотой 50 мм.

Шов замеряют в четырех противоположных точках банки, но не ближе, чем в 20 мм от угла шва. Разница между размерами шва в разных точках банки не должна превышать 0,05 мм.

Для выборочного осмотра замка на небольшом участке спиливают верхнюю часть шва на толщину жести конца, как показано на *рис. 20*. Затем треугольным напильником или ножовкой разрезают шов. После этого, слегка постукивая молотком, сбивают крючок конца вниз, отделяя его от крючка корпуса. Таким образом, конструкция шва становится отчетливо видной и доступной для контроля.

Для более точного определения параметров шва (рис.18) применяют проекционные аппа-

раты или измерительный микроскоп МИ-1, которые способны обеспечить высокое качество контроля закаточного шва.

Для получения образца, исследуемого закаточного шва, применяют устройство (рис. 21), которое предназначено для разрезания шва жестяной консервной банки. При необходимости образец можно вырезать ножовкой по металлу, а затем образовавшиеся неровности на стенках образца спилить напильником.

Полученный образец исследуют с помощью проекционного аппарата 6CS: *Anton Ohlert* или измерительного микроскопа МИ-1.

Проекционный аппарат 6CS (*рис.22*) предназначен для измерения и контроля различного вида предметов, помещенных на предметном столе, а также позволяет производить фотографирование исследуемых предметов. Проекционный аппарат освещает контролируемый предмет и дает изображение предмета на экране.

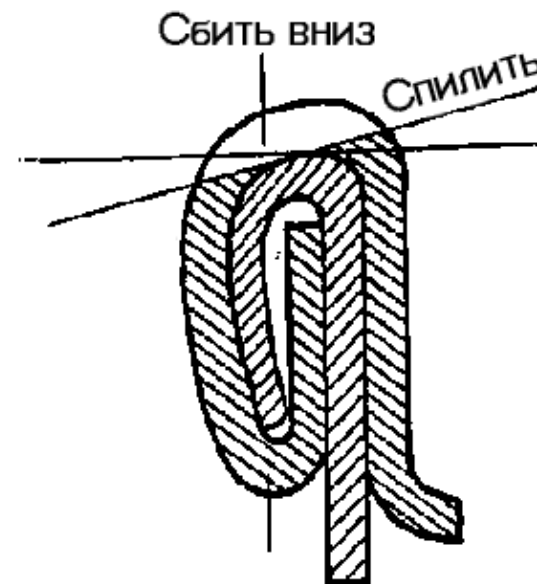


Рис. 20. Схема опыловки шва

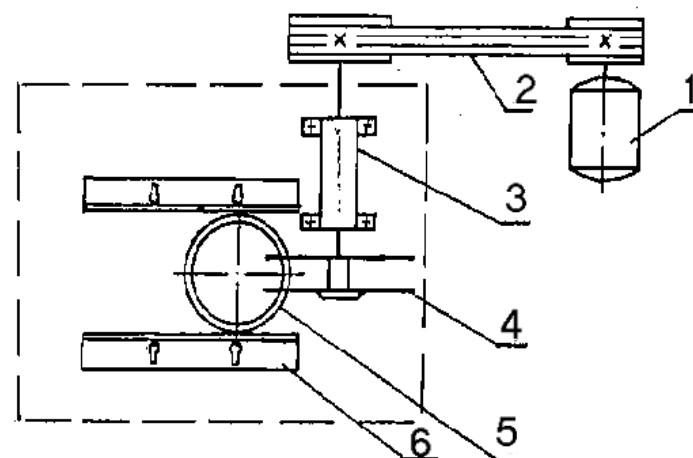


Рис. 21. Устройство для разрезания поперечного шва банки:
1 – электродвигатель; 2 – клиноременная передача; 3 – опора;
4 – дисковые пилы; 5 – разрезаемая банка; 6 – планка

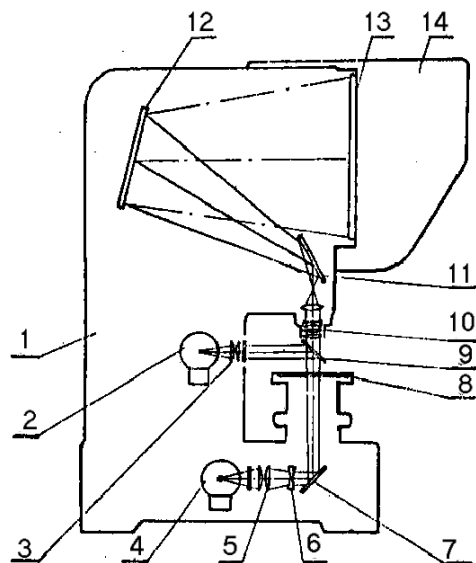


Рис. 22. Проекционный аппарат 6CS: 1 – корпус; 2 – лампа подсветки; 3 – конденсатор; 4 – лампа подсветки; 5 и 6 – конденсаторные линзы; 7 – отражательное зеркало; 8 – предметный столик; 9 – полупрозрачное зеркало; 10 – объектив; 11 и 12 – отражательное зеркало; 13 – экран; 14 – теневой козырек

Непосредственное применение аппарата на предприятиях рыбной промышленности – контроль двойного закаточного шва.

Техническая характеристика

1. Рабочий диаметр экрана с визирным крестом, мм	– 300
2. Число зажимов отсчетной шкалы, шт.	– 4
3. Объективы:	
увеличение	– $10^{\times}$, $20^{\times}$, $50^{\times}$, $100^{\times}$
диаметр поля зрения, мм	– 30, 15, 6, 3
4. Поверхность предметного стола, мм	– 200 x 160
6. Высота контролируемого предмета, мм	– до 50
6. Потребляемая мощность, Вт	– 79
7. Габаритные размеры, мм	
длина	– 740
ширина	– 620
высота	– 880
8. Масса, кг	– 88

Аппарат для определения параметров закаточного шва (рис. 23а) состоит из станины, подвижного предметного столика 2, измерительного инструмента 3, объектива 9, зеркал 6, линз 7, электролампы 8, экрана 4 и светозащитного кожуха 5.

Определение параметров закаточного шва производится следующим образом. На подвижный предметный столик 2 устанавливается образец, вырезанный из закаточного шва исследуемой банки. После чего вращением столика 2 устанавливается изображение шва на экране 4 в положение, удобное для снятия параметров с помощью измерительного инструмента 3.

Измерительный инструмент (рис. 23б) состоит из подвижной линейки 1 с ценой деления 0.1 мм, на которой закреплена губка 2, нониуса 3 с ценой деления 0.01 мм и губки 4.

К установленному изображению подводят губки соприкосновения с изображением, затем по шкале линейки и нониуса снимается показание.

Измерительный микроскоп предназначен для линейных измерений и контроля различного вида предметов, помещенных на предметном столе.

Исследуемый образец закаточного шва устанавливают на предметный столик, причем поверхности предметного стола и исследуемого образца должны быть чистыми.

При определении фактического перекрытия шва образец устанавливают таким образом, чтобы измеряемая линия (крюк крышки или корпуса) располагались вдоль оси горизонтального перемещения тубуса микроскопа. Затем совмещают в поле зрения конец крюка корпуса (крышки) и измерительное перекрытие, отсчитывают показания миллиметровой и микрометрической шкал и принимают их за нуль. Подводят вращением винта тубус микроскопа к концу крюка крышки (корпуса) – снимают отсчет по шкалам. Разность отсчетных величин и дает размер фактического перекрытия.

Методика измерения других величин закаточного шва, т.е. толщины, длины и глубины посадки крышки, аналогична описанной выше. Габариты микроскопа 195x225x320 мм. Масса микроскопа без укладки $6 \pm 15\%$ кг.

Наружный диаметр крышки проверяют предельным калибром, показанным на рис. 24а,б. Если крышка входит в проходной размер и не входит в браковочный, то завивка удовлетворительная.

Высота завитков фланцев крышек измеряется скобой (рис. 24в). В скобе должны поместиться стопка из 26-27 крышек для банок диаметром 72.8 и 99 мм и из 24-25 крышек для банок большего диаметра. Если в скобе помещается меньшее количество подвитых крышек, то подвивка произведена неправильно, что может нарушить работу сепарационного устройства механизма подачи крышек.

Внутренний диаметр вытянутой части крышки проверяют калибром, представляющим собой обычно нормальный закаточный патрон, применяющийся в закаточных станках.

Патрон должен входить в углубление в крышке при легком нажатии, крышка должна удерживаться на патроне и не спадать с него.

При наличии небольшого люфта или очень тугой посадке крышки проверяют в лаборатории и при значительных отступлениях от размеров бракуют.

Глубину вытяжки крышки проверяют предельным калибром (рис. 24г). Если при установке базовой поверхности калибра на фланец крышки максимальный его выступ не достигает дна вытянутой части крышки, а минимальный выступ упирается в дно, то крышка бракуется.

Общую деформацию и заусенцы на крышках обнаруживают, когда крышки сложены в стопку и сжаты при небольшом усилии пальцев рук. Крышки, не прилегающие плотно, легко обнаруживают при осмотре и бракуют.

Вскрытый замок шва при визуальном осмотре следует сравнивать с эталоном, представляющим собой правильно закатанную банку с распилом и вскрытым швом. На эталоне должны быть обозначены толщина корпуса и крышки, ширина и толщина шва, величина крюков корпуса и крышки и величина перекрытия шва.

Во вскрытом шве необходимо проверить величину гофра на крюке крышки. По величине остаточного гофра на крюке крышки можно судить о герметичности шва. Для сравнения гофристости крюка крышки применяют эталон (рис. 25), в котором волна гофра полной ширины принимается за 10, а отсутствие волны гофра принято за 0.

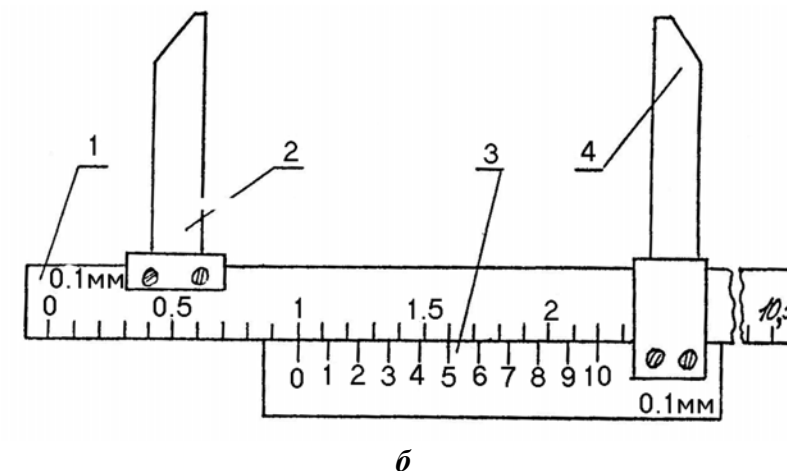
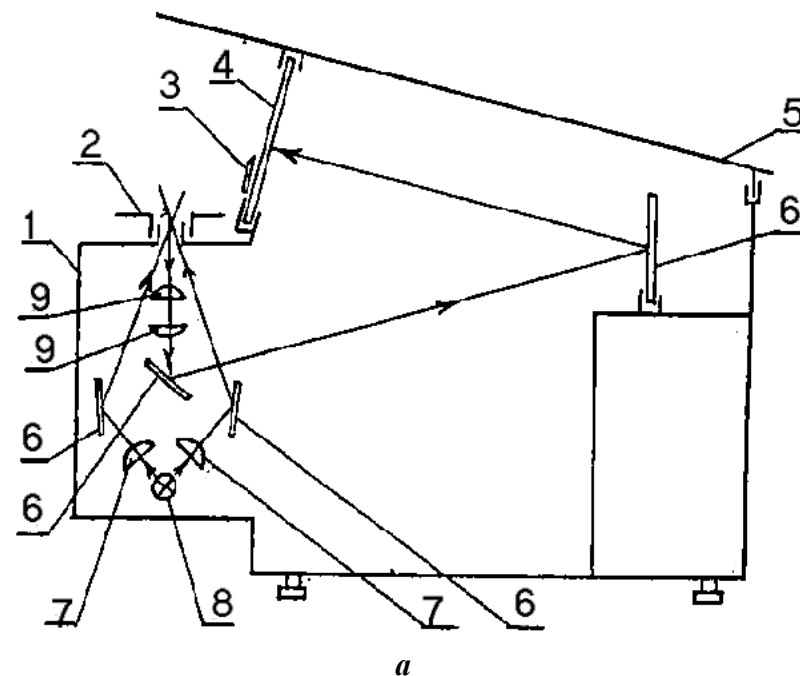


Рис. 23. Проекционный аппарат Anton Ohlert:
а – схема прибора; б – схема измерительного инструмента

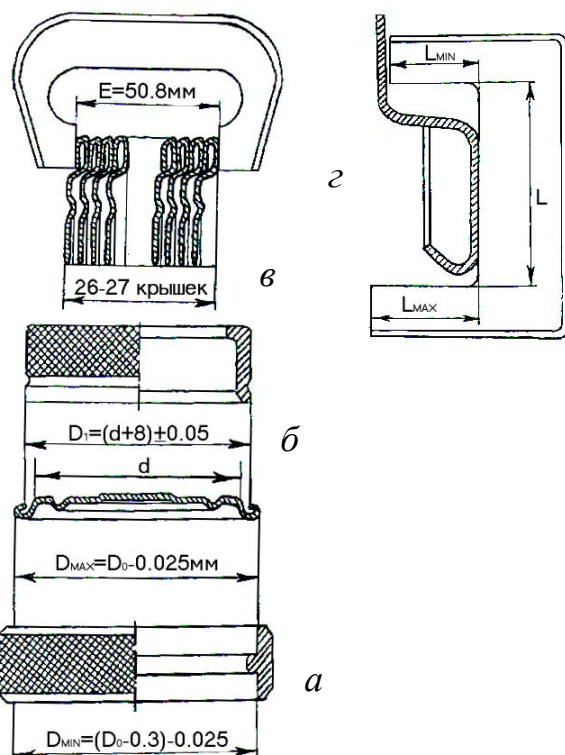


Рис. 24. Калибры для контроля крышек: а – для наружного диаметра; б – для диаметра завитка; в – скоба высоты завитка; г – скоба глубины вытяжки

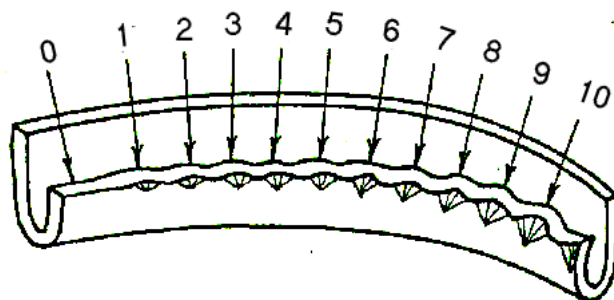
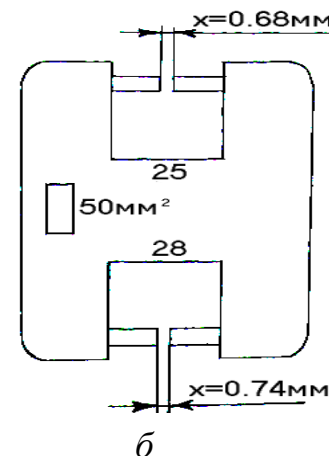


Рис. 25. Эталон гофристости крюка крышки

Величина гофра на швах одинаковой герметичности будет изменяться в зависимости от размеров крышек, толщины и качества жести. Очевидно, величина гофра на больших банках не должна быть так велика, как на маленьких, так как с увеличением диаметра уменьшается кривизна шва. Нормальный шов, исключая банки большого диаметра, почти всегда имеет легкий гофр крюка крышки (1-2 единицы сравнительного эталона).

При осмотре крюка крышки следует также обращать внимание на участок углошва, так как здесь могут быть скрытые зубцы из-за перекоса корпуса и наплывов припоя, которые иными способами обнаружить невозможно.

Ширину фланца корпуса выборочно проверяют несколько раз в смену шаблоном (рис. 26а).



Замеры производят в четырех точках банки не ближе 20 мм от продольного шва. При незначительном гофре производят детальную проверку фланца корпуса по размерам.

Качество пропайки углошва определяют визуально, а количество припоя на участке нахлестки – шаблоном (рис. 24б).

Герметичность швов готовой консервной банки проверяют при помощи специальных устройств, называемых тестерами.

Первую проверку продольного шва и одного поперечного производят на баночном предприятии на автоматических воздушных тестерах.

Чувствительность этого испытания составляет 4-10 см³ утечки воздуха в минуту через дефектные места швов.

Для проверки герметичности шва, получаемого на закаточных машинах на консервных заводах,

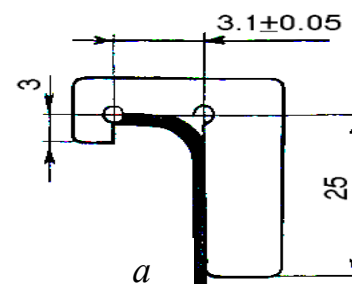


Рис. 26. Шаблоны для контроля: а – ширины фланца корпуса; б – толщины нахлестки

применяют ручной воздушный тестер, состоящий из корпуса со специальным прокалывающим устройством и уплотнительным зажимом, манометра и ручного воздушного насоса. Крышка готовой банки прокалывается иглой, и тестер зажимается на крышке. Затем через полую иглу насосом подается в банку воздух давлением 1 атм.

Герметичность проверяется выдержкой давления в течение нескольких минут.

При отсутствии тестера плотность шва проверяют следующим образом: наливают в банку 3-5 мг эфира, закатывают и погружают в горячую воду.

Герметичность банки подтверждается отсутствием пузырьков воздуха на швах банки.

Все испытания технологических баночных швов еще не дают уверенности в полной герметичности банки и должны сопровождаться сопоставлением фактических показателей с размерами нормального шва, его геометрической формой и конструкцией.

3.3. Дефекты закаточных швов и способы их устранения

Разнообразие факторов, влияющих на качество шва, сложность регулировки закаточных машин вызывают большое количество дефектов, по которым бракуются закаточные швы.

В табл. 10 приводятся наиболее часто встречающиеся дефекты закаточного шва и их характеристики.

Таблица 10

Дефекты шва	Характеристика дефектов
1	2
Глубокая посадка	Чрезмерно высокая внутренняя стенка шва. Указывает на неправильное формообразование шва, часто сопровождается узким швом. Вызывает понижение прочности шва.
Низкая посадка	Слишком низкая внутренняя стенка шва. Вызывает слабое уплотнение низа шва и понижение герметичности.
Широкий шов	Ширина шва больше нормальной. Сопровождается уменьшением перекрытия и понижением прочности и герметичности шва.
Узкий шов	Ширина шва меньше нормальной. Сопровождается чрезмерным уплотнением шва. Возможны раздавливание крюков и потеря механической прочности.

Таблица 10 (продолжение)

1	2
Малый крюк корпуса	Ширина крюка корпуса меньше нормальной. Уменьшает перекрытие шва и вызывает понижение прочности и герметичности.
Большой крюк корпуса	Ширина крюка корпуса больше нормальной. Указывает на возможность слабого поворота фланца крышки, особенно в местах углошва, что приводит к потере герметичности.
Большой крюк крышки	Ширина крюка больше нормальной. Указывает на неправильное формообразование шва.
Малый крюк крышки	Ширина крюка крышки меньше нормальной. Уменьшает перекрытие шва, его герметичность и прочность.
Недокат	Слабое уплотнение шва, вызывающее потерю герметичности. Сопровождается увеличением толщины шва.
Перекат	Общее чрезмерное уплотнение шва до расплющивания металла. Вызывает растрескивание внутренних слоев шва, особенно в районе углошва и значительное снижение прочности шва.
Раскат	Чрезмерное уплотнение низа шва до расплющивания нижнего радиуса. Вызывает образование микроскопических трещин в металле и впоследствии в результате коррозии прободение шва.
Накат	Образование утолщения на радиусе верхней плоскости шва, выступающего внутрь выемки крышки. Начальная стадия сдвига материала крышки, вызывающая понижение механической прочности шва.
Верхний подрез	Заострение радиуса верхней плоскости шва, сопровождающееся снятием полуды с плоскости шва. Снижает прочность и способствует поверхностной коррозии, приводящей к потере герметичности шва.
Разрыв	Излом шва в месте радиуса верхней плоскости, в результате чего происходит полная потеря прочности и герметичности шва.
Фальшивый шов	Нет зацепления крюков, потеря механической прочности и герметичности шва.
Нижний подрез	Снятие полуды с трубка внизу шва. Вызывает коррозию внутри шва.
Язык	Местное опускание низа шва за счет крюка крышки. Вызывает местное уменьшение перекрытия и понижение герметичности шва.

Таблица 10 (продолжение)

1	2
Зубец	Местный неподворот шва с резким выступлением крюка крышки из-под шва. Отсутствие перекрытия шва и потеря герметичности.
Губа	Широкий неподворот шва с распрямлением крюка крышки. Потеря прочности и герметичности шва.
Кроме перечисленных дефектов закаточных швов в практике встречаются и такие	
Перекас	Неодинаковая высота внутренней стенки шва в противоположных точках по диаметру тары, может сопровождаться скрытым частично фальшивым швом. Ведет к уменьшению прочности шва.
Волнистость	Неравномерная ширина шва по окружности банки. Сопровождается местным уменьшением перекрытия и понижением герметичности шва.
Морщинистый шов	Мелкие складки внизу шва. Указывает на недостаточное уплотнение низа шва и пониженную герметичность.
Ожег	Потемнение внутренней стенки шва вследствие снятия полуды. Потеря коррозионной стойкости шва.
Риски	Царапины на внешней поверхности шва. Понижение коррозионной стойкости шва.
Полировка	Блестящая внешняя поверхность шва вследствие натирания закаточным роликом. Уменьшение снятия лакового покрытия или уменьшение слоя полуды на шве и возможность коррозии.
Сбитый шов	Нет зацепления крюков, причем крюк крышки расположен над крюком корпуса. Полная потеря герметичности и прочности шва.

Наибольшее количество дефектов возникает в месте углошва. Здесь количество слоев жести в шве увеличено и формообразование шва затруднено, так как нарушается соответствие между количеством металла в шве и профилем закаточного ролика. Частыми дефектами углошва являются верхний подрез, перекас, язык и зубцы.

Особенно хорошо виден дефект углошва по крюку крышки. На рис. 27, показаны дефекты крюка крышки в месте углошва. Степень уплотнения шва определяется по гофру крюка или по наличию волнистости его кромки (рис. 27а). Величина недоката определяется величиной гофра крюка, причем в месте углошва небольшой гофр (75% чистого поля), как правило, допустим. Перекас шва определяется по появлению волнистости кромки крюка

при отсутствии гофра. За счет увеличения слоев жести в углошве происходит естественное расширение шва вверх либо вниз. Расширение вверх возможно при широкой канавке ролика II операции и при большом зазоре между роликом и верхней плоскостью патрона. Такое расширение углошва часто допускается в шве, однако оно ухудшает условия закатывания наполненной тары, так как создает дополнительный местный поджим банки в районе продольного шва и перекосы вследствие ненормальной опоры банки на нижнем патроне.

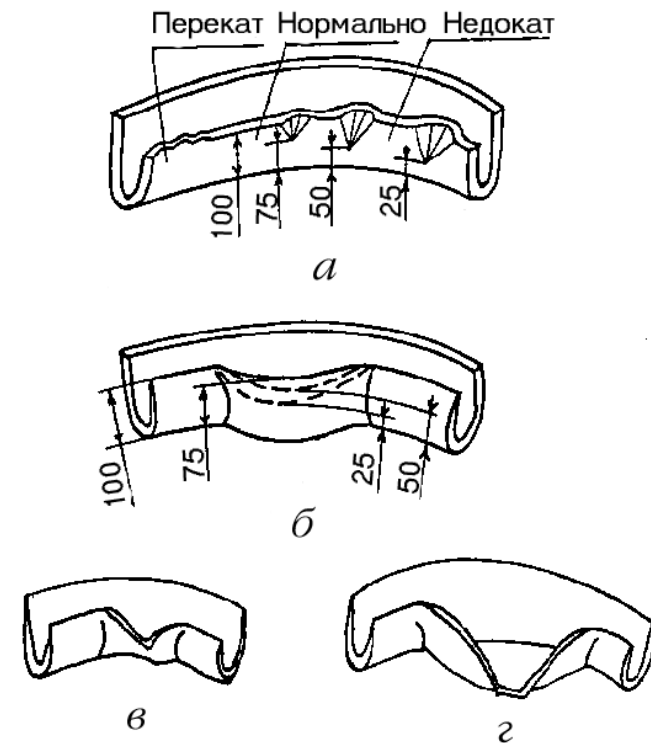


Рис. 27. Дефекты крюка крышки: а – гофристость крюка; б – язык; в – скрытый зубец; г – открытый зубец

Расширение шва вниз образует язык в месте углошва (рис. 27б) и понижение крюка крышки. Небольшое понижение крюка (порядка

75% высоты крюка) вполне допустимо и не сказывается на общей прочности и герметичности шва.

Частым дефектом формообразования углошва является зубец. Особенно опасен скрытый зубец (рис. 27в), который по внешнему виду шва не может быть обнаружен. Открытый зубец (рис. 27г) хорошо обнаруживается как с внешней, так и с внутренней стороны крюка крышки. Допустимость зубцов на углошве зависит от назначения консервов. Для консервов долгосрочного хранения зубцы недопустимы. Для консервов, предназначенных для кратковременного хранения, возможны следы зубца, занимающие не более 25% поля крюка крышки.

В табл. 11 указаны дефекты двойного закаточного шва, их причины и способы устранения.

Таблица 11

Дефекты	Причины	Способы устранения
1	2	3
Глубокая посадка крышки	Недостаточное поджатие банки нижним патроном. Большая толщина фланца закаточного патрона. Нижний патрон не параллелен закаточному патрону.	Увеличить поджим банки нижним патроном. Сменить закаточный патрон. Устранить непараллельность одного из патронов.
Низкая посадка крышки	Посадка крышки на патрон слишком плотная.	Проверить диаметр патрона и крышки.
Широкий шов	Фланец закаточного патрона изношен по высоте. Ролики I операции установлены свободно (не поджимают шов). Ролики II операции чрезмерно снимают шов (пережим). Чрезмерное сжатие банки патроном.	Сменить патрон.
Узкий шов	Ролики I операции установлены свободно (не поджимают шов). Ролики II операции чрезмерно снимают шов (пережим). Чрезмерное сжатие банки патроном. Ролик II операции изношен, широкая канавка. Ролики II операции недостаточно прижимают шов. Ролики I операции установлены слишком близко к патрону. Выемка в крышке очень глубокая за счет фланцев, образующих шов.	Увеличить нажим на шов роликов I операции. Уменьшить нажим на шов роликов II операции. Уменьшить сжатие банки в патронах. Сменить ролики II операции. Увеличить нажим роликов II операции. Убавить нажим роликов I операции. Проинспектировать крышки по размерам и отбраковать.

Таблица 11(продолжение)

1	2	3
Малый крюк корпуса	Недостаточное поджатие банки нижним патроном. Мал фланец корпуса.	Увеличить поджатие банки патроном. Проинспектировать банки и отбраковать.
Большой крюк крышки	Недостаточное прижатие банки нижним патроном. Углубление в крышке недостаточно. Слишком сильно раскатан низ шва роликом II операции. Велик завиток фланца крышки.	Увеличить поджатие патроном банки. Проинспектировать и отбраковать крышки. Опустить вниз ролики II операции
Малый крюк крышки	Углубление (выемка) в крышке большое. Ролики I операции установлены свободно (недостаточно подвигают фланец крышки). Ролик II операции шатается на оси и не поджимает шов равномерно по всей длине. Слишком сильное поджатие банки нижним патроном. Ролики II операции установлены свободно (не поджимают шов). Ролики II операции изношены.	Проинспектировать и отбраковать крышки. Произвести отбраковку крышек. Увеличить нажим на шов роликами I операции. Устранить люфт ролика II операции. Уменьшить поджатие банки патроном.
Недокат	Ролики II операции установлены свободно (не поджимают шов). Ролики II операции изношены.	Увеличить нажим на шов роликов II операции. Сменить ролики II операции.
Пережат	Слишком сильно ролики II операции поджимают шов.	Уменьшить нажатие роликов II операции на шов.
Раскат	Высоко установлены ролики II операции. Неправильно подобраны профиль роликов II операции.	Опустить ролики II операции. Заменить ролики II операции.
Накат	Закаточный патрон установлен низко по отношению к роликам. Высота фланца патрона мала – патрон изношен. Ролики II операции изношены, дают накат.	Отрегулировать расстояние между закаточным патроном и роликом. Сменить закаточный патрон. Сменить ролики II операции.

Таблица 11(продолжение)

1	2	3
Верхний под- рез	Имеется скольжение меж- ду крышкой и патроном. Чрезмерно большой слой припоя на продольном шве. Чрезмерное сжатие попе- речного шва роликами. Шпиндель закаточного па- трона имеет большой люфт в вертикальном направлении.	Увеличить сжатие банки между патронами. Проинспектировать и про- извести отбраковку Уменьшить нажим роли- ков II операции на шов. Устранить вертикальный люфт шпинделя патрона.
Разрыв или полировка	Ролики не вращаются на своей оси от плоских вы- щербин или от недостатка смазки, или от того, что ро- лики установлены туго. Канавки ролика забились грязью. На ролике имеются повре- ждения.	Проверить состояние смаз- ки, ослабить ролики на оси или устранить выщербины. Очистить канавки роли- ков от загрязнений. Сменить ролик.
Фальшивый шов	Чрезмерно тугая посадка крышек на корпуса банок. Фланец корпуса банки слишком велик. Слишком глубоко подвит фланец крышки. Чрезмерное сжатие банки нижним патроном. Закаточный патрон уста- новлен низко по отношению к роликам.	Проинспектировать и про- извести отбраковку. То же. То же.
Нижний подрез	Чрезмерное сжатие шва роликами II операции. Чрезмерно большой слой припоя на продольном шве. Банка скользит или вра- щается на патроне. Закаточные ролики не вращаются на своей оси.	Уменьшить сжатие банки в патронах. Отрегулировать расстояние между патроном и роликом. Уменьшить нажим на шов роликами II операции. Проинспектировать и от- браковать. Увеличить сжатие банки в патронах. Проверить палец, ролико- подшипник оси и состояние смазки.
Язык	Ролики I операции недоста- точно подворачивают шов. Подбитый и погнутый фланец корпуса банки. Чрезмерное сжатие банки нижним патроном.	Увеличить нажим на шов роликами I операции. Отбраковать корпуса с бракованными фланцами. Уменьшить сжатие банки между патронами.

Таблица 11(продолжение)

1	2	3
Зубец	Чрезмерное сжатие шва роликами II операции. Чрезмерное количество пасты в завитке крышки. Ролики I операции недоста- точно подворачивают шов. Мала ширина фланца крышки. Чрезмерно большой слой припоя на продольном шве. Перекося корпуса банки. Ролик I операции имеет большой люфт (шатается). Большая высота завитка крышки. Чрезмерное сжатие банки нижним патроном.	Убавить нажим роликов II операции. Проинспектировать и от- браковать. Приблизить к патрону ро- лики I операции. Произвести отбраковку. То же То же Устранить люфт ролика I операции. Произвести отбраковку крышек. Ослабить поджим банки.
Волнистость шва	Слабый подворот шва ро- ликами I операции. Сгустки пасты на фланце крышки. Ролики I операции уста- новлены свободно (не под- жимают шов).	Сблизить ролики I опера- ции. Проинспектировать и от- браковать. Увеличить нажим на шов роликами I операции.
Морщинистый шов после I операции	Ролики I операции изно- шены.	Сменить ролики I опера- ции.
Морщинистый шов после II операции	Ролики II операции недос- точно прижимают шов. Ролики II операции срабо- тались (изношены).	Увеличить сжатие шва роликами II операции. Сменить ролики I опера- ций.
Линии и поло- сы на шве Ожог шва	Ролики II операции изно- шены или выщерблены. Банка проворачивается на патроне.	Отшлифовать канавку ро- лика или сменить ролик. Увеличить поджим банки нижним патроном.
Перекося шва	Плохая центрация банки на патроне. Диаметр закаточного па- трона больше нормального. Непараллельность закаточ- ного и нижнего патронов.	Согласовать движение по- дающей звезды с каруселью. Заменить патрон
Частично фаль- шивый или сби- тый вниз шов	Центр банки не совпадает с центром патрона – банка не центрирована на патроне.	Выставить нижний патрон параллельно закаточному патрону. Проверить и отрегулиру- вать посадку банки на па- трон.

Таблица 11 (продолжение)

1	2	3
Выжим пасты из-под шва	Фланец корпуса банки изогнут вниз или помят. Корпус банки погнут. Крышки согнуты или побиты. Односторонний налив или перелив пасты. Нет зазора между вытяжкой крышки и залитым полем	Проинспектировать и отбраковать. То же. То же. Проинспектировать состояние пасты на крышке. То же.

Устранение какого-либо дефекта путем регулировки машины может повлечь за собой появление других дефектов шва. Поэтому при предварительном определении причины, вызывающей дефект шва, и регулировке машины для ее устранения следует чрезвычайно внимательно следить за изменением шва во избежание появления сопутствующих дефектов.

3.4. Контроль качества закаточного шва стеклянной тары, дефекты и их устранение

К качеству шва стеклянной тары предъявляются значительно меньшие требования, чем к шву жестяной тары. Это объясняется тем, что консервы в стеклянной таре предназначены для менее длительного хранения, чем в жестяной таре, простотой конструкции соединения, а также наличием в шве резинового уплотнения большой толщины, которое компенсирует неточности формы и размеров шва.

Основными требованиями, предъявляемым к шву, являются герметичность и прочность соединения. Герметичность соединения достигается за счет резинового уплотнения. Требования к прочности соединения играют значительную роль при определении качества. Так как прочность соединения достигается в основном за счет трения о горло банки резинового уплотнения, последнее должно быть сжато с такой силой, чтобы выдержать внутреннее давление в банке не менее 1.8-2.0 атм. В нормально укупоренной банке давление сжатой резины на горло достигает 40-50 кг/см. Размеры качественного шва должны быть в допустимых пределах. Ширина нижней части шва (без выступа) должна быть 1.5-1.8 мм, а высота его – 3.2-5.5 мм. Шов должен быть одинаковым по всему периметру, без волнистости и морщин, достаточно уплотненным, но не раздавленным. Плос-

кость завитка фланца крышки должна быть подвернута под прямым углом, без гофра и морщин. Не должно быть выжима резины из-под шва. Поверхность шва должна быть без нарушений покрытия, рисок и царапин.

На качество укупорки стеклянной тары большое влияние оказывают размеры и качество изготовления крышек, резиновых уплотнений и самих стеклянных банок.

Точность изготовления крышек для стеклотары несколько ниже, чем для жестяной тары, и поэтому они могут контролироваться при помощи обычного штангенциркуля. Перед закладкой крышек в машину они должны быть выборочно проверены по наружному диаметру, диаметру завитой кромки и высоте фланца и вытяжки.

Уплотняющие кольца должны свободно входить в завиток фланца крышки и располагаться в нем без морщин, складок и выпучивания. Контроль плотности укладки кольца производится ударом фланца крышки о твердый предмет. Резиновое кольцо не должно выпадать из крышки при ее свободном падении на ребро с высоты 100 мм от плоскости удара.

Вся стеклотара перед мойкой и расфасовкой должна проходить контроль размеров, который производится при помощи специальных калибров.

Для проверки диаметра корпуса банки, высоты, диаметра горла и его эллипсности применяют проходные и не проходные калибры. Перекос горла банки проверяют на просвет между горлом и мерительной планкой при вращении банки вокруг своей оси.

Контроль закаточного шва стеклянной тары осуществляется обычно наружным осмотром шва и проверкой прочности соединения крышки с банкой.

При внешнем осмотре проверяют форму шва, наличие гофра на завитке крышки, расстояние завитка крышки от горла банки, не выступает ли резиновое уплотнение из-под шва и нет ли царапин и морщин на шве.

Шов должен быть плотным и равномерным по всему периметру. Плоскость завитка фланца крышки должна быть подвернута под прямым углом и не доходить до горла банки на 0.2-0.8 мм. Допускается легкий гофр на завитке. Резиновое уплотнение не должно выступать из-под шва более чем на 0.5 мм. Морщины, царапины и снятие лакировки на шве не допускаются.

Определение прочности соединения крышки с банкой обычно определяется проворотом закатанной крышки на банке. Однако такой контроль не может гарантировать требуемой прочности и герметичности соединения. Для более точного определения прочности соединения крышки с банкой используется метод проверки соединения на критическое давление. Для этого используется ручной тестер, употребляемый для проверки жестяных банок на герметичность. Тестер устанавливается на крышку, и насосом в банку накачивается воздух до тех пор, пока не произойдет срыв крышки с банки. Замер давления в банке производится по манометру ручного тестера. Прочность соединения крышки с банкой считается достаточной, если критическое давление срыва крышки составляет 1.5 атм. для банок с большим диаметром горла и 2.0 атм. для банок с меньшим диаметром горла.

Проверка на герметичность закаточного шва стеклотары производится в случае необходимости. Проверку на герметичность можно производить в ванне с водой при помощи ручного тестера.

В табл. 12 приведены дефекты закаточного шва стеклянной тары, причины и способы устранения.

Таблица 12

Дефекты	Причины	Способы устранения
1	2	3
Недокат, неплотное обжатие крышки на горле банки	Закаточные ролики недостаточно нажимают на шов. Диаметр горла банки меньше нормального. Велик диаметр фланца крышки.	Увеличить нажим на шов закаточных роликов. Откалибровать стеклянную тару. Отбраковать крышки.
Пережат – раздавленный шов	Закаточные ролики установлены высоко относительно патрона. Закаточные ролики установлены слишком близко к центру банки. Велика ширина плоскости завитка крышки.	Увеличить расстояние между роликами и закаточным патроном по высоте. Уменьшить нажим на шов закаточных роликов. Отбраковать крышки.
Перекося шва – неравномерное поджатие шва по периметру	Большая эллипсность горла банки. Перекося горла банки относительно дна. Недостаточная амортизация рычагов закаточных роликов.	Откалибровать тару. Откалибровать стеклянные банки. Отрегулировать амортизационные пружины закаточного механизма.

Таблица 12 (продолжение)

1	2	3
Выступает резиновое кольцо из-под шва	Смещение крышки относительно горла банки. Велик диаметр крышки. Большая высота фланца крышки. Мал завиток фланца крышки. Мал диаметр резинового кольца. Ролики установлены слишком высоко относительно патрона.	Отрегулировать центрацию банок на закаточном механизме и проверить величину смещения горла банки относительно ее корпуса. Отбраковать крышки. То же. То же. Отсортировать резиновые кольца по диаметру. Увеличить расстояние по высоте между роликом и патроном.
Морщины на шве	Смещение крышки относительно горла банки. Изношен и люфтует закаточный ролик. Велик диаметр резинового кольца.	Проверить центрацию банки на закаточном механизме. Заменить ролик. Отсортировать резиновые кольца по диаметру. Увеличить силу поджатия банки нижним патроном.
Шов не закатан – провернулась банка	Слабый поджим банки нижним патроном. Высота банки меньше нормальной.	Откалибровать стеклянную банку. То же.
Бой тары на закаточном механизме	Перекося горла банки относительно ее дна. Высота банки больше нормальной. Горизонтальное смещение горла банки относительно оси корпуса. Малая термостойкость тары при закатывании с горячим продуктом. Микротрещины на возвратной таре. Чрезмерное поджатие банки нижним патроном. Мал диаметр расточки выемки в закаточном патроне Плохая амортизация рычагов закаточных роликов. Плохая центрация банки на закаточном механизме.	То же. То же. То же. То же. То же. Уменьшить зажим банки между патронами. Заменить закаточный патрон. Отрегулировать амортизационные пружины. Отрегулировать центрацию банки.

НАЛАДКА, РЕГУЛИРОВКА И СМАЗКА ЗАКАТОЧНЫХ МАШИН

4.1. ВЛИЯНИЕ РЕГУЛИРОВКИ МАШИН НА КОНСТРУКЦИЮ ЗАКАТОЧНОГО ШВА.....	64
4.2. НАЛАДКА И РЕГУЛИРОВКА ЗАКАТОЧНЫХ МАШИН.....	67
4.3. СМАЗОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И СМАЗКА ЗАКАТОЧНЫХ МАШИН	72

На качество регулировки влияет точность наладки машины, степень износа деталей, а также качество и своевременность смазки деталей и узлов закаточной машины.

Целью регулирования машин является получение качественного шва, который определяется не только внешними размерами, но и формой шва, правильностью образования крючков и перекрытия, степенью раската, отсутствием подрезов и т.п.

4.1. Влияние регулировки машин на конструкцию закаточного шва

Для правильной ориентации в регулировании закаточного шва необходимо учитывать влияние различных регулировок на отдельные элементы шва.

ТОЛЩИНА ШВА. Основным фактором, влияющим на толщину шва, является степень прижима шва роликом II операции. Как видно из *табл. 13*, при нормальном прижиме ролика II операции изменение степени прижима ролика I операции и поджима нижнего патрона никак не отразилось на толщине шва. В то же время ослабление прижима ролика II операции увеличило толщину шва в среднем на 0.2 мм, а усиление прижима II операции уменьшило толщину на 0.1 мм.

Сила прижима роликов I операции на толщину шва сказывается значительно меньше. Уменьшение толщины шва при слабом прижиме I операции получается за счет малого завода крючков друг за друга, что позволяет роликам II операции сильнее раскатать шов. Увеличение прижима роликов I операции увеличивает толщину шва, но в весьма малой степени. Увеличение толщины шва получается за счет излишнего уплотнения шва после I операции, которое не может быть полностью раскатанным роликами II операции.

Сила поджима банки нижним патроном влияет на толщину шва незначительно, но в большей степени, чем прижим роликов I операции. С увеличением поджима толщина шва увеличивается. Увеличение сказывается в основном при перекате, так как при этом все нормальные зазоры между крючками выбираются и толщина шва зависит только от количества металла в шве. Так как поджим патрона увеличивает крюк корпуса, а ролик имеет определенный профиль, то удлинение крюка вызывает утолщение шва. При нормальном и слабом давлении ролика II операции уд-

линение крюков не сказывается на толщине шва, так как существующие зазоры между слоями жести значительно перекрывают влияние длины крюка на толщину.

ШИРИНА ШВА. На ширину шва оказывают влияние все три регулировки машины. При увеличении нажима роликов I операции ширина шва уменьшается. Уменьшение происходит за счет большого подворота крюка крышки, а также уплотнения шва, что не дает возможности роликам II операции достаточно раскатать нижнюю часть шва. При уменьшении нажима роликов I операции за счет малого подворота и малого крюка крышки происходит расширение шва.

Увеличение нажима роликов II операции позволяет больше раскатать шов и получить большую его ширину. При слабых нажимах II операции приближение ролика к закаточному патрону сказывается на ширине шва сильнее, чем при пережатой II операции, так как в последнем случае сопротивление шва расплющиванию значительно возрастает.

В большей степени, чем поджим II операции на ширину шва влияет поджим банки нижним патроном. При увеличении поджима до нормального увеличиваются крюки корпуса и крышки, что расширяет закаточный шов. При очень сильном поджиме банки происходит уменьшение подворота шва и его расширение за счет крюка крышки. Однако влияние поджима нижнего патрона на ширину шва не так велико, как поджим роликов I операции.

КРЮК КОРПУСА. Основным фактором, влияющим на величину крюка корпуса, является поджим нижнего патрона. Как видно из табл 13 при нормальном нажиме роликов слабый поджим патрона уменьшает крюк корпуса, а сильный – увеличивает. Особенно хорошо видно влияние поджима патрона при слабой I операции и слабой II операции. Здесь слабый поджим уменьшает крюк корпуса на 0.55 мм, а сильный – увеличивает на 0.3 мм по сравнению с нормальным поджимом.

Сила прижима роликов I операции на величину крюка корпуса почти не влияет. II операция также мало влияет на величину крюка корпуса.

Таблица 13
Размеры закаточного шва в зависимости от регулировки машины

II операция		Слабо			Нормально			Сильно		
Поджим банки нижним патроном		Слабо	Нормально	Сильно	Слабо	Нормально	Сильно	Слабо	Нормально	Сильно
Первая операция	Толщина шва, мм									
	Слабо	1.57	1.62	1.60	1.40	1.40	1.40	1.22	1.30	1.30
	Нормально	1.65	1.52	1.70	1.40	1.40	1.40	1.27	1.32	1.35
	Сильно	1.60	1.58	1.60	1.40	1.40	1.40	1.30	1.30	1.35
	Ширина шва, мм									
	Слабо	3.17	3.05	3.55	3.30	3.12	3.42	3.32	3.12	3.65
	Нормально	2.77	2.94	2.90	3.92	3.05	3.15	3.32	3.15	3.38
	Сильно	2.79	2.72	2.92	2.89	2.97	2.92	2.94	2.97	3.08
	Крюк корпуса, мм									
	Слабо	1.22	1.78	2.16	1.27	1.98	2.08	1.22	1.78	1.96
	Нормально	1.60	1.95	1.90	1.80	1.93	2.08	1.93	1.95	1.95
	Сильно	1.65	1.88	1.96	1.70	1.88	1.98	1.65	2.00	2.08
	Крюк крышки, мм									
	Слабо	1.27	1.65	0.89	1.60	1.98	1.32	1.80	2.16	1.92
	Нормально	2.75	1.95	2.18	2.11	2.08	2.32	2.31	2.41	2.16
	Сильно	1.65	1.75	1.88	2.03	2.06	2.13	1.90	2.08	2.34

КРЮК КРЫШКИ. На крюк крышки оказывает влияние все три регулировки машины. При увеличении нажима роликов I операции крюк крышки вплоть до нормального нажима ролика увеличивается, а при пережатой II операции уменьшается.

Так как ролики II операции при сплющивании шва складывают завиток крышки приблизительно в нижней точке шва I операции, то при слабой первой операции, когда нижняя точка шва находится близко к концу завитка, крюк крышки получается малым.

При нормальной I операции нижняя точка шва I операции находится на максимальном удалении от конца завитка и потому крюк крышки получается наибольшим.

При пережатой I операции закругленная нижняя часть шва становятся плоской, нижняя точка шва приближается к концу завитка. Так как шов значительно уплотнен, то при нажиме роликом II операции нижняя часть шва меньше расплющивается. Крюк крышки становится меньше, чем при нормальной I операции. В то же время из-за неправильной деформации шва крюк

крышки несколько вытягивается из-под крюка корпуса, уменьшая перекрытие крюков.

При увеличении нажима роликов II операции крюк крышки возрастает за счет сильного расплющивания нижней части шва. При сильном поджиме роликов II операции нужно перекрыть уменьшение крюка из-за пережатой I операции.

Увеличение поджима нижнего патрона до нормального также увеличивает крюк крышки, но в меньшей степени, чем при нормальном прижиме II операции. При более сильном поджиме банки нижним патроном крюк крышки уменьшается вплоть до образования зубцов на шве.

ПЕРЕКРЫТИЕ ШВА. Перекрытие шва в основном зависит от I операции. С увеличением прижима шва роликами I операции до нормального перекрытие возрастает. При дальнейшем увеличении нажима перекрытие уменьшается, т.е. при прижатом шве I операции во время II операции происходит уплотнение верхней части шва и уменьшение крюков крышки и корпуса.

II операция оказывает на перекрытие малое влияние, несколько увеличивает перекрытие при нормальной и слабой I операции и уменьшает перекрытие при пережатой I операции.

Поджим банки нижним патроном сильнее влияет на перекрытие, так как от его регулировки зависит величина крюка корпуса и несколько в меньшей степени крюк крышки.

4.2. Накладка и регулировка закаточных машин

После настройки машины, т.е. установки сменных деталей, ответствующих закатываемой таре, производится наладка машины.

Наладку машины рекомендуется производить в следующей последовательности: установить закаточный патрон по высоте (для закаточных машин с регулируемым по высоте патроном), установить закаточные ролики по высоте, установить закаточные ролики по диаметру банки, установить нижний патрон по высоте и отрегулировать прижим банки нижним патроном.

а) Установка закаточного патрона по высоте.

В закаточных машинах, где установлены двухоперационные закаточные головки, регулирование зазора между патроном и роликами обычно производится перемещением патрона по высоте.

Некоторые из таких головок снабжены центрирующими упорами – съемниками, которыми производится центрация банки относительно патрона во время подъема нижнего патрона, а также съем накатанного на закаточный патрон металла банки в случае попадания на закатку банки без крышки.

Установка закаточного патрона в таких машинах производится следующим образом: при установленных упорах и отведенных закаточных роликах патрон со штоком поднимается регулировочным приспособлением вверх до упора его в съемники. В этом положении проверяется прилегание патрона ко всем четырем упорам. Затем патрон опускается вниз так, чтобы зазор между верхом фланца патрона и съемником был 0.1–0.15 мм. В этом положении закаточный патрон фиксируется.

б) Установка закаточных роликов по высоте.

В двухпозиционных закаточных головках с упорами установка закаточных роликов по высоте производится по зафиксированному патрону.

Если закаточные ролики имеют специальное устройство для регулирования по высоте, то регулировка для всех четырех роликов производится следующим образом: в положении, когда ролик ближе всего подходит к патрону, опускают ролик вниз до тех пор, пока он верхним буртом не упрется во фланец патрона. Затем из этого положения поднимают ролик так, чтобы между его верхним буртом и фланцем патрона образовался зазор 0.05–0.01 мм для ролика I операции и 0.1–0.2 мм для ролика II операции. То же проделывают и со всеми остальными роликами. Если ролики не имеют регулировочного приспособления, то зазор регулируется подбором шайб, подкладываемых под ролики.

Для закаточных головок, у которых имеется по два ролика на каждую операцию, особо важно, чтобы оба ролика были установлены на одной высоте, в противном случае возможны подрезы и значительные затруднения при получении нормального закаточного шва.

В двухоперационных закаточных головках без съемников регулировка роликов производится следующим образом: в положении, когда ролики I операции сошлись к центру, поднимают закаточный патрон до упора в верхние бурты роликов I операции. В этом положении проверяется прилегание обоих роликов к патрону. Затем патрон опускается на 0.05–0.01 мм и фиксируется. Ро-

лики II операции выставляются по высоте так же, как описано для головки со съемниками.

Установка роликов по высоте на машинах с вращающимися патронами и одним роликом на каждую операцию значительно проще и, как правило, производится подбором шайб в роликодержателе.

в) Установка закаточных роликов по диаметру банки.

Предварительная установка закаточных роликов по диаметру банки производится относительно патрона в положении, когда ролики максимально приближены к центру банки. Можно производить предварительную установку роликов по проволочным калибрам. Диаметр проволочного калибра зависит от толщины применяемой жести для крышек и корпусов и определяется по формуле:

для роликов I операции

$$d_I = (0.9 + 2s + 3t) + 0.05 \text{ мм}; \quad (19)$$

для роликов II операции

$$d_{II} = (0.16 + 2s + 3t) + 0.05 \text{ мм}; \quad (20)$$

где s – толщина жести корпуса, мм;

t – толщина жести крышки, мм.

Для более грубой настройки можно применять $d_I = 2.2$ мм, $d_{II} = 1.65$ мм – для мелкой тары и $d_I = 2.5$ мм, $d_{II} = 1.75$ мм – для крупной тары.

г) Установка нижнего патрона по высоте производится относительно закаточного патрона так, чтобы расстояние от верхней плоскости нижнего патрона до нижней плоскости закаточного патрона равнялась

$$h = (H_n - 5) \pm 0.25, \quad (21)$$

где h – расстояние от нижнего патрона до закаточного патрона, мм;

H_n – наружная высота банки, мм;

5 – коэффициент, учитывающий толщину фланца закаточного патрона и сжатие пружины шпинделя нижнего патрона.

д) Регулировка поджима банки нижним патроном.

Предварительное натяжение пружины шпинделя нижнего патрона производится для удержания банки от вращения при закатывании. Регулировка производится при установленной на патрон бан-

ке во время работы роликов II операции. Пружина подтягивается до тех пор, пока банка не перестанет вращаться во время II операции.

Регулировка машины, т.е. регулирование нажима закаточных роликов и нижнего патрона, должна производиться на налаженной машине и на таре, соответствующей принятым нормам.

Обычно регулирование машины выполняется в две стадии: грубое и окончательное регулирование. При грубой регулировке добиваются соответствия шва нормальным размерам и форме, устраняются дефекты шва, зависящие от регулировки.

После того как шов будет иметь нормальные размеры не только внешние, но и внутренние, и дефекты шва, связанные с регулировкой, будут устранены, необходимо окончательно подрегулировать машину для получения герметичного шва, устранения излишнего пережима в месте углошва и т.д.

После окончательной регулировки следует определить размеры шва, так как, добиваясь улучшения одного из параметров шва, можно нарушить другие.

Регулировка ведется в следующем порядке:

а) Регулировка поджима банки нижним патроном.

Банку пропускают через закаточную машину. Затем вырезают образцы шва и замеряют крюки корпуса.

Усилие пружины шпинделя нижнего патрона, необходимое для получения нормальной ширины крюка корпуса, как правило, несколько больше, чем усилие, потребное для устранения проворота банки относительно патрона. Поэтому, пропуская банки по одной налаженной машине и вскрывая их для замера ширины крюка корпуса, подтягивают пружину шпинделя нижнего патрона до тех пор, пока ширина крюка не станет равной 1.9 – 2.0 мм. Регулировка пружины только по крюку корпуса возможна потому, что регулировка давления роликов мало влияет на ширину крюка.

Регулировка нижнего патрона для получения качественного шва так же важна, как регулирование закаточных роликов. Практически невозможно получить абсолютно герметичный шов с хорошим перекрытием, регулированием одних только закаточных роликов, хотя внешние размеры и форма шва мало зависят от регулировки нижнего патрона.

Работа на нижних патронах при полностью зажатых пружинах ни в коем случае не допускается, так как малейшие изменения в высоте банки резко сказываются на качестве шва.

Внешними признаками чрезмерного поджима банки, помимо большой величины крюка корпуса, могут служить языки и зубцы в месте углошва, слишком большая ширина шва на участке углошва. Признаком слабого прижима банки могут служить ожоги на внутренней поверхности борта крышки, подрезы верхней части шва, узкий шов в сечении со слишком глубокой посадкой в крышке.

После окончания регулировки поджима банки нижним патроном следует изготовить эталонную банку с распилом для наблюдения за изменением шва при последующих регулировках.

б) Регулировка роликов первой операции производится с пропуском банок через закаточную машину при полностью отжатых роликах II операции. Регулирование ведется по форме и размерам шва I операции и сравнивают его с эталонным образцом шва I операции. Эталонный образец должен иметь поперечный разрез шва.

Регулирование ведется постепенным приближением роликов I операции к закаточному патрону до тех пор, пока ширина и высота шва не станут одинаковыми с эталоном.

Правильно образованный шов I операции должен иметь скошенную к низу верхнюю поверхность, с правильном большим закруглением низа шва и большим закруглением в верхней части шва. Сланец крышки должен быть хорошо подвернут внутрь шва. В нижней части шва могут быть видимы только незначительные следы гофра крюка крышки. Особо важно, чтобы в месте углошва крюк крышки был глубоко подвернут внутрь шва, так как после II операции возможно появление языков и зубцов в месте углошва.

Недожатый шов I операции характеризуется закругленной формой, наличием видимого гофра на крюке крышки и большей, чем нормальная, шириной шва.

При пережатом шве I операции шов излишне уплотнен, уже, чем нормальный, и имеет в нижней части плоский участок.

Признаками неправильно установленных роликов I операции при осмотре шва, обкатанного роликами II операции, могут служить: при слабом поджатии роликов I операции – зубцы и языки, короткий крюк крышки, большая ширина шва. При сильном поджатии роликов I операции – узкий и толстый шов, подрезы в верхней части шва.

в) Регулировка роликов II операции производится с пропусков банок через закаточную машину после окончания регули-

ровки нижнего патрона и роликов I операции. Регулировка ведется по форме и размерам шва и сравнению его с эталонным образцом окончательного шва. Регулирование ведется постепенным приближением ролика к закаточному патрону до тех пор, пока ширина и толщина шва не станут одинаковыми с эталоном.

Регулировка II операции, помимо размеров и формы шва, должна определяться герметичностью шва, которую можно установить по гофру вскрытого крюка крышки.

Более точно регулировка по герметичности шва должна производиться по результатам проверки банок на герметичность. В тех случаях, когда проверка банок на герметичность доказала, что шов герметичен и в то же время имеет гофр на крюке крышки, следует все-таки увеличить нажим роликов II операции, так как возможна потеря герметичности банки после стерилизации или во время хранения.

Правильно обработанный шов после II операции должен быть плотно прокатан к корпусу банки, верхняя часть шва должна иметь небольшой плоский участок, плавно переходящий в радиусы закругления (след от профиля ролика), в нижней части шва должен быть небольшой радиус закругления.

Признаками пережатого шва II операции могут служить накат металла на закаточный патрон, подрезы сверху или внизу шва, языки, широкий шов, отсутствие радиуса в нижней части шва. Особенно опасно пережатие шва в месте углошва, так как при внешней правильной форме шва возможно раздавливание крюков и потеря механической прочности шва в этом месте.

Признаками недожатого шва II операции могут служить большая толщина шва (пухлый шов), малая ширина шва, наличие гофра крюка крышки, морщины на шве.

Приведенные примеры наладки и регулировки могут быть использованы при настройке различных машин, предназначенных для закатки жестяных консервных банок.

4.3. Смазочные материалы и смазка закаточных машин

Заводы, выпускающие закаточные машины, во избежание быстрого износа оборудования, преждевременной смены запасных частей и нарушения теплового режима работы механизма должны в составе технической документации, поставляемой с каждой ма-

шиной, обязательно давать инструкцию по смазке, смазочную карту машины, указывать рекомендуемые сорта и периодичность смазки. Особенно это необходимо для современных скоростных вакуум-закаточных машин.

Однако зачастую в технической документации машин отечественного и импортного производства даны чрезвычайно краткие рекомендации по применению смазочных материалов и смазки машины. Кроме того, по смазке некоторых отечественных деталей и узлов, таких как редукторы, червячные передачи, направляющие, кулачковые и мальтийские механизмы, шарико- и роликоподшипники – в инструкциях обычно вообще не дается никаких указаний.

Правильная эксплуатация машин требует применения многих видов смазочных материалов разного назначения.

Основными смазочными материалами для рыбоконсервного оборудования в настоящее время являются минеральные масла и смазки, получаемые из нефтяного сырья.

В качестве основного смазочного материала применяют также пластичные или консистентные смазки. В зависимости от назначения смазки подразделяются на антифрикционные и защитные или протекционные (консервационные).

Антифрикционные смазки применяют аналогично смазочным маслам для снижения износа пар трения, а защитные служат для защиты металлических поверхностей от коррозии.

Наиболее широкое применение в качестве смазочных материалов для смазки закаточных машин имеют масла и смазки, указанные в *табл. 14*.

Выбор смазочных материалов для подшипников скольжения производится расчетом необходимой вязкости масла, обеспечивающей при работе надежный режим жидкостного трения при определенных условиях работы подшипника. Потребный расход масла определяется в зависимости от режима смазывания подшипников и от способа смазки.

В *табл. 15* приводятся периодичность смазки маслами подшипников скольжения при ручной и ниппельной системах смазки в зависимости от общих условий работы и скорости вращения.

Таблица 14

Масло	Смазка
Индустриальное 20 (веретенное 3)	Универсальная низкоплавкая (технический вазелин) УН
Индустриальное 30 (машинное Л)	Универсальная среднетеплостойкая а) УСс1; УСс2; УСс3
Индустриальное 45 (машинное С)	б) УС-1 (пресс-солидол) УС-2 (солидол – Л)
Индустриальное 45 (машинное СВ)	УС-3 (солидол – Т) Универсальные тугоплавкие УТ 1 – консталин жировой УТ 2, УТ 3 – консталины синтетические

Таблица 15

Условия работы	Скорость вращения вала, об/мин.	Режим смазыва- ния, раз/смену.
Эпизодическая работа, мало- ответственные детали	до 100	1
Работа с периодическими пе- рерывами	до 100	1
	свыше 100	2
	до 200	2
Непрерывная работа при тем- пературе среды до 40°C	200-800	3
	свыше 800	4

Помимо масел для подшипников скольжения в некоторых случаях применяют консистентные смазки, которые подаются к местам трения колпачковыми и ниппельными масленками. Выбор смазки зависит от условий окружающей среды, рабочей температуры подшипника и системы смазки (*табл. 16*).

Таблица 16

Система смазки	Условия среды	Смазка, применяемая при рабочей темпера- туре подшипника		
		0 – 40	40 – 50	50 – 70
Колпачковая и ниппельная	Сухая	УСс-2	УСс-2	УСс-3
То же	Влажная	УС-2	УС-2	УС-3
		то же	то же	то же

Режим смазывания подшипников скольжения консистентными смазками в зависимости от общих условий работы и скорости вращения вала может быть выбран по *табл. 17*.

Таблица 17

Условия работы	Скорость вращения вала, об/мин.	Режим смазывания
Эпизодическая работа, малоответственные детали	до 200 свыше 200	1 раз в 5 суток 1 раз в 3 суток
Работа с периодическими перерывами	до 200 свыше 200	1 раз в 2 суток 1 раз в сутки
Непрерывная работа при температуре среды до 40°C	до 200 свыше 200	1 раз в сутки 1 раз в смену

Для смазки подшипников качения применяют минеральные масла и консистентные смазки. Смазочные материалы для подшипников качения выбирают в зависимости от размера подшипника, скорости, характера и величины нагрузки, рабочей температуры и условий окружающей среды (влажность, загрязненность, на судне или береговых заводах и т.д.).

При отсутствии заводских рекомендаций определенные сорта и марки смазки можно подобрать по *табл. 18*.

Таблица 18

Условия работы	Смазки, применяемые при скорости вращения вала, об/мин.	
	до 1500	свыше 1500
Малые и средние нагрузки	УСс-2, УС-2 (солидолы)	УТВ
Большие нагрузки	УСс-3, УС-3 (солидолы)	
Малые и средние нагрузки с подачей масла под давлением	УСс-1, УС-1 (пресс-солидолы)	
Большие нагрузки с централизованной системой смазки	ИП-1 (летняя) ИП-2 (зимняя) В зависимости от времени года	
При всех условиях	УТВ	
Любые нагрузки	ЦИАТИМ-201 УТВМКВ	

Необходимый режим смазывания подшипников качения маслом при системах смазки ванной, ручной и капельной в зависимости от условий работы приведен в *табл. 19*.

Таблица 19

Система смазки	Условия работы	Режим смазывания
Ручная и ниппельная	Непрерывная при температуре выше 40°C	3 раза в смену
	Непрерывная при температуре ниже 40°C	2 раза в смену
	Периодическая при температуре ниже 40°C	1 раз в смену
Масляная ванна	Подшипники внутренним диаметром до 80 мм	Долив 1 раз в 5-7 суток. Полная смена через 2-3 месяца
	Подшипники внутренним диаметром выше 80 мм	Долив 1 раз в 5-7 суток. Полная смена через 4-6 месяцев

При смазывании подшипников качения консистентными смазками режимы смазывания (сроки замены смазки) ориентировочно могут быть приняты следующими (*табл. 20*).

Таблица 20

Условия работы	Сроки замены смазки
Большая влажность, загрязненность и высокая температура воздуха	Через 1-2 месяца
Отсутствие влажности, нормальная температура и небольшая загрязненность	Через 2-3 месяца
Нормальные условия, непрерывная работа	Через 4-6 месяцев
Периодическая работа в нормальных условиях	Через 6-12 месяцев

Для различных случаев движения механизмов по кинематически сложному профилю (различные кулачки, направляющие пары) обычно применяют минеральные масла, а также консистентные смазки.

Масла подбирают в зависимости от скорости движения и пространственного расположения механизма. В производственных условиях масла для направляющих подбирают по *табл. 21*.

Таблица 21

Конструкция направляющего механизма	Скорость движения, м/сек	Рекомендуемое масло
Горизонтальная	до 0.5	Индустриальное 30
	свыше 0.5	Индустриальное 20
Вертикальная	до 0.5	Индустриальное 45
	свыше 0.5	Индустриальное 30

Для направляющих, смазываемых консистентными смазками, применяют: при централизованной подаче смазки – индустриальные смазки ИП I-Л (летняя) и ИП I-З (зимняя); при колпачковой и ниппельной смазках – смазка УСс-2 или УС-2 (солидолы).

Периодичность смазывания направляющих приводится в табл. 22.

Таблица 22

Конструкция направляющего механизма	Характер работы	Режим смазывания при системе смазки			
		Циркуляционный: доливать	Роликовый	Ручной и ниппельный, раз/смену	Централизованный
Горизонтальная	Постоянно действующий	Раз в 10 суток	Раз в сутки	2	Через 4 часа
	Периодически действующий	Раз в 20 суток	Раз в 2 суток	1	–
Вертикальная	Постоянно действующий	Раз в 10 суток	–	3-4	Через 2-4 часа
	Периодически действующий	Раз в 20 суток	–	1-2	–

Зубчатые передачи делятся на закрытые и открытые. Для закрытых зубчатых и червячных передач применяют циркуляционную систему смазки, смазку в ванне и разбрызгиванием.

Для закрытых зубчатых передач применяют минеральные масла, преимущественно индустриальное 20, 30, 45.

Для смазки открытых зубчатых передач в отдельных случаях применяют индустриальные масла, а чаще всего консистентные смазки УСс-2, УСА и другие.

Рекомендуемая периодичность долива и смены масла в емкостных системах закрытых зубчатых передачах приводится в табл. 23.

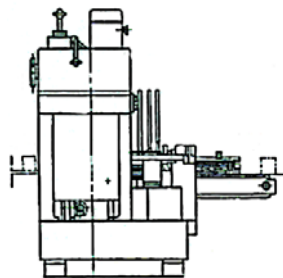
Таблица 23

Емкость масляной системы, л	Режим долива	Полная смена масла	
		В нормальных условиях эксплуатации	В условиях повышенной температуры, влажной и пыльной среды
До 50	1 раз в 5 дней	1 раз в 6-12 месяцев	1 раз в 3 месяца

Для открытых зубчатых передач режим смазки может быть принят по табл. 24.

Таблица 24

Характер работы передачи	Режим смазывания в зависимости от смазочных материалов	
	Масло индустриальное	Солидолы
Периодически работающие	1 раз в сутки	1 раз в 5 суток
Постоянно работающие	1 раз в сутки	1 раз в 2 суток



ЗАКАТОЧНЫЕ МАШИНЫ

5.1. НЕАВТОМАТИЧЕСКАЯ ЗАКАТОЧНАЯ МАШИНА РЗ-1.....	80
5.2. ПОЛУАВТОМАТИЧЕСКАЯ ЗАКАТОЧНАЯ МАШИНА СЗК М.....	81
5.3. МАШИНА ДЛЯ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ЗАКАТКИ БАНОК 6-С.....	83
5.4. АВТОМАТИЧЕСКАЯ ВАКУУМ-ЗАКАТОЧНАЯ МАШИНА 16 М-3V	85
5.5. МАШИНА ДЛЯ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ЗАКАТКИ БАНОК ЗП-10.....	88
5.6. АВТОМАТИЧЕСКАЯ ВАКУУМ-ЗАКАТОЧНАЯ МАШИНА ЗВ-7.....	92
5.7. АВТОМАТИЧЕСКАЯ ВАКУУМ-ЗАКАТОЧНАЯ МАШИНА ЗВ-19	97
5.8. АВТОМАТИЧЕСКАЯ ЗАКАТОЧНАЯ МАШИНА КЗС-12.....	101
5.9. АВТОМАТИЧЕСКАЯ ЗАКАТОЧНАЯ МАШИНА Б4-КЗТ-11М	104
5.10. МНОГОЦЕЛЕВАЯ АВТОМАТИЧЕСКАЯ МАШИНА КАН-О-МАТ	106
5.11. ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАКАТОЧНЫХ МАШИН	109

По принципу действия существующие закаточные машины делятся на три основные группы: неавтоматические, полуавтоматические и автоматические.

Герметизация банок в зависимости от конструкции закаточных машин производится под атмосферным давлением или под вакуумом.

В зависимости от материала закатываемой тары закаточные машины делятся на машины для закатки жестяных банок и машины для закатки стеклянных банок.

5.1. Неавтоматическая закаточная машина РЗ-1

Машина РЗ-1 (рис. 28) предназначена для закатки жестяных консервных банок диаметром до 300 мм.

Машина состоит из плиты 1, стойки 2, привода 3, закаточной головки 4, нижнего патрона 5 с прижимным устройством 6, ножной педали 7 и устройства 8 для подвода закаточных роликов к банке.

Накрытую крышкой банку вручную устанавливают на нижний патрон 5. С помощью ножной педали 7 и прижимного механизма 6 ее прижимают к закаточному патрону, после чего включают двигатель и банка начинает вращаться. Поворотом рукоятки устройства 8 к банке подводят ролики первой и второй операций. Закаточную банку вручную убирают с нижнего патрона.

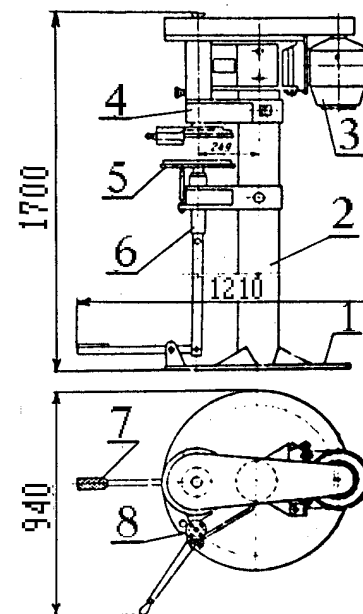


Рис. 28. Неавтоматическая закаточная машина РЗ-1: 1-плита; 2 – стойка; 3 – привод; 4 – закаточная головка; 5 – нижний патрон; 6 – прижимное устройство; 7 – педаль; 8 – роликотдержатель

Техническая характеристика

1. Производительность, банок/мин	– 10
2. Скорость вращения шпинделя, об/мин	– 500
3. Размер закатываемых банок, мм	
Диаметр	до 300
Высота	до 100
4. Электродвигатель	
тип	– АО 41-4
мощность, кВт	– 1.7
число оборотов, об/мин	– 1450
5. Усилие на педаль, н	– 294
6. Усилие на ручке роликодержателя, н	– 49-98
7. Габаритные размеры, мм	
длина	– 1210
ширина	– 940
высота	– 1700
8. Масса, кг	– 314

5.2. Полуавтоматическая закаточная машина СЗК М

Машина предназначена для закатки цилиндрических жестяных банок. Процесс герметизации происходит при неподвижной банке и вращающейся закаточной головке. Устанавливают и снимают банку, а также включают машину вручную, а процесс закатки и освобождения банки после закатки осуществляется автоматически.

Все узлы машины (рис. 29) смонтированы на литой станине 1. Процесс герметизации банок осуществляется в следующей последовательности. Банку с крышкой вручную устанавливают на нижний патрон. Нажимая на педаль 9, банку поднимают и нижним патроном 2 прижимают к закаточному патрону. Одновременно при нажмe на педаль с помощью рычажной системы 6 включается муфта кулачков первой и второй операции. В этот момент кулачки начинают вращаться со скоростью меньшей на 0.5 оборота, чем планшайба. Так как планшайба и кулачки вращаются с различными скоростями, то беговые ролики, обкатываясь по рабочей поверхности кулачков, совершают радиальное движение, перемещаясь относительно оси закаточной головки 3,

и управляют радиальным движением закаточных роликов, т.е. сначала к банке подводятся ролики I операции, а затем II операции и формируется закаточный шов. Затем муфта с помощью пружины 5 автоматически выключается, при этом посредством рычажной системы 6 нижний патрон 2 опускается вниз. Закатанная банка вручную убирается с патрона.

В случае работы машины с пневмоцилиндром 7 машиной управляют через золотниковый клапан с помощью педали 9.

Работа машины с пневмоцилиндром позволяет точнее отрегулировать нажатие банки нижним патроном, что в свою очередь повышает качество закаточного шва.

В движение закаточная головка 3 приводится от электродвигателя 4.

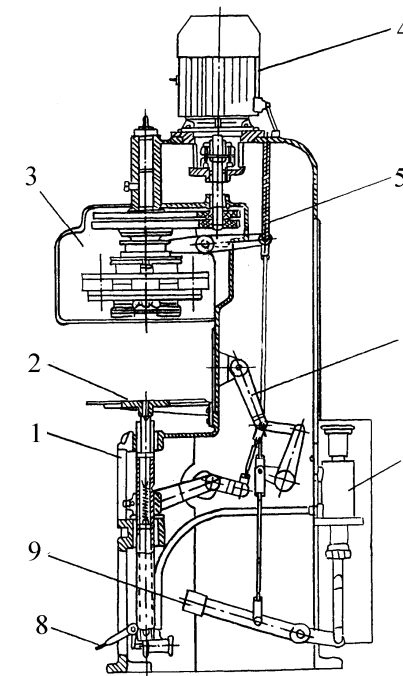


Рис. 29. Полуавтоматическая закаточная машина СЗК М:
1 – станина; 2 – нижний патрон; 3 – закаточная головка; 4 – электродвигатель; 5 – пружина; 6 – рычажная система; 7 – пневмоцилиндр; 8 – педаль пневматического включения машины; 9 – педаль механического включения машины

Техническая характеристика

1. Производительность, банок/мин	– 20
2. Размер закатываемых банок, мм	
диаметр	– 60-220
высота	– 65-240
3. Мощность электродвигателя, кВт	– 1.7
4. Число оборотов электродвигателя, об/мин	– 930
5. Габаритные размеры, мм	
длина	– 970
ширина	– 700
высота	– 1950
6. Масса, кг	– 680

5.3. Машина для предварительной закатки банок 6-С

Машина предназначена для предварительной закатки наполненных продуктом банок.

Предварительная задатка, представленная на *рис. 30*, состоит из станины 1, загрузочного устройства 2, механизма выдачи крышек 3, механизма маркировки крышек 4, шестишпindleльной закаточной карусели 5, привода 6, разгрузочного устройства 7, муфты включения 8, а также машина обеспечена блокировочными устройствами и системой смазки.

Наполненная продуктом банка, перемещаемая загрузочным транспортером, нажимает на рычаг механизма выдачи крышки, в результате чего из магазина подается крышка, которая затем поступает на маркер. Маркированная крышка звездой подается к верхнему патрону, который опускается и присасывает ее благодаря тому, что соединен с вакуум-системой.

Пройдя некоторый путь, крышка надевается на банку, находящуюся на нижнем патроне карусели, и прижимается к ней. В этот момент банка центруется звездочкой и зажимается между верхним и нижним патронами. Продвигаясь далее, банка доходит до закаточной дуги с пазами. Крышка своим краем вместе с фланцем корпуса банки входит в паз закаточной дуги. Привальцовывание крышки к корпусу банки происходит в результате того, что в это время банка с крышкой вращается вокруг своей оси. После этого фальц банки выходит из паза закатывающей дуги,

верхний патрон кулачком поднимается вверх, и банка освобождается; поворотной звездочкой при помощи направляющих она удаляется из машины и передается на дальнейшую операцию.

Наладка машины при смене банок осуществляется путем замены ряда сменных узлов, соответствующих данному размеру банки.

Зажим банки между верхним и нижним патронами должен быть таким, чтобы нижний патрон опустился ниже уровня стола не более чем на 0.5-1 мм. Достигается это путем подвертывания регулирующего болта.

Установка закаточной дуги должна быть произведена так, чтобы после закатывания диаметр крышки стал меньше на 2 мм. Регулировка закаточной дуги осуществляется с помощью имеющихся регулировочных винтов, которыми дуга устанавливается на равное расстояние от центра.

Регулировку закаточной дуги надо производить весьма тщательно, так как от этого зависит равномерная подбивка крышки и в целом качество закаточного шва.

Машина имеет два вакуумных блокирующих устройства: первое – для предохранения загрузочного механизма от перегруза, второе – для предохранения механизма подачи крышек и маркера.

Стальной шарик, находящийся на пружине защитного устройства, соединяет сцепную ступицу с шестерней, машина работает. Когда происходит перегрузка загрузочного устройства, давление на

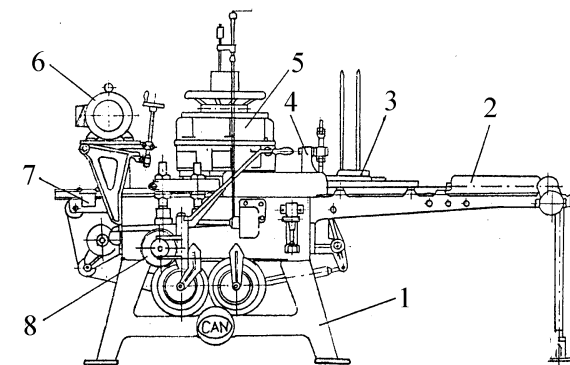


Рис. 30. Машина для предварительной закатки банок 6-С:
1 – станина; 2 – загрузочное устройство; 3 – механизм подачи крышек; 4 – механизм маркировки крышки; 5 – закаточная карусель; 6 – привод; 7 – разгрузочное устройство; 8 – муфта включения

пружину защитного устройства увеличивается, шестерня со ступицей разобцаются и шестерня вступает в холостой ход. Одновременно пружинная плита защитного сцепления и центральный шип, соединенные с рабочим шпинделем клапана, воздействуют на подъемный клапан, который соединен с конечным выключателем. Машина останавливается.

Предварительная закаточная машина работает в блоке с вакуум-закаточной машиной. В случае ненормальной работы вакуум-закаточной машины предварительная закатка отключается автоматически.

Техническая характеристика

1. Производительность, банок/мин	– 250
2. Размер закатываемых банок, мм	
диаметр	
наименьший	– 53.975
наибольший	– 107.950
высота	
наименьшая	– 36.515
наибольшая	– 119.060
3. Мощность электродвигателя, кВт	– 2.7
4. Число оборотов шкива на закатывание банки	– 2
5. Габаритные размеры, мм	
длина	– 2337
ширина	– 1318
высота	– 1720
6. Масса, кг	– 1495

5.4. Автоматическая вакуум-закаточная машина 16М-3У

Машина предназначена для выполнения закаточной операции – герметичного соединения крышки с корпусом банки под вакуумом в современных высокопроизводительных поточно-механизированных линиях по выработке рыбных консервов из различных пород рыб в цилиндрических жестяных банках на береговых или плавучих консервных заводах.

Закаточная машина, представленная на *рис. 31*, обычно работает в блоке с машиной предварительной закатки крышки (клинчером) и вакуум-насосом. Операции закатывания осуществляются трехшпиндельным закаточным устройством с двухоперационными дифференциальными закаточными головками с эксцентриковым подводом роликов.

Как в большинстве современных вакуум-закаточных машин, консервные банки в процессе закатывания на данной машине неподвижны. Банки поступают в вакуум-закаточный станок после легкой негерметичной подкатки крышки на клинчере. Благодаря этой операции при вакуумировании из банки легко удаляется воздух, в то же время крышка предохраняет содержимое банки от попадания воды и загрязнений.

Количество сменных деталей в машине сведено до минимума. Основные детали с незначительной регулировкой можно использовать для банок различной высоты; установка новых деталей требуется только при изменении диаметра банок.

Подача банок в машину регулируется вращением шнека у цепного конвейера, подающего банки. Положение витков шнека точно синхронизировано с движением трехзубой звездочки, подающей банки в карманы вакуум-клапана. После прохождения вакуум-клапана банки принудительно выталкиваются верхними и нижними пальцами из кармана и подаются в гнезда выходной передаточной головки, находящейся в вакуум-камере, которая вращается синхронно с трехшпиндельным закаточным механизмом и передает банку на ведущее устройство закаточного механизма и нижний патрон для закатки.

После выполнения двойной закатки – первой и второй операции – выходная передаточная головка подает закатанную банку в гнездо ва-

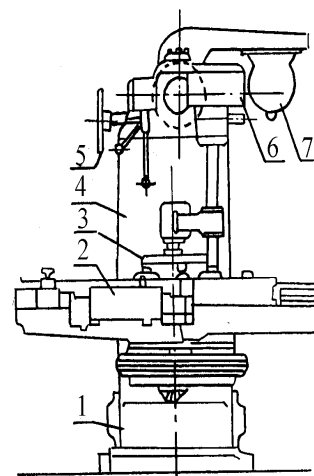


Рис. 31. Автоматическая вакуум-закаточная машина 16М-3У: 1 – станина; 2 – транспортирующее устройство; 3 – вакуум-клапан; 4 – вакуум-камера; 5 – механизм для ручного проворачивания машины; 6 – редуктор; 7 – электродвигатель

куум-клапана, откуда она принудительно выталкивается двумя пальцами на четырехзубную звездочку, подающую банку на выходной цепной конвейер вакуум-закаточной машины.

Установка закаточной головки по высоте производится с помощью обоймы нижнего подшипника. Головка должна быть выше уровня прижимной планки в вакуум-камере на 1.19 мм. Если имеется вертикальный зазор, он устраняется вращением гайки подшипника.

Штангу выталкивателя банок устанавливают в соответствии с отметками на указательной плите кулачкового механизма-выталкивателя; при дальнейшей регулировке банку с крышкой надевают на закаточный патрон и грибок выталкивателя устанавливают так, чтобы он слегка касался крышки.

Механизм движения выталкивателя рассчитан так, чтобы привести грибок на конце выталкивателя в верхнее положение при максимальном рабочем ходе до 3.17 мм. Если ход грибка превысит 3.17 мм, то возникнет пербой в принудительном снятии банки с закаточного патрона.

Высоту закаточного патрона регулируют так, чтобы между канавкой закаточного ролика и фланцем закаточного патрона получить зазор 0.79 мм.

Установка нижнего патрона производится таким образом, чтобы верхняя его поверхность была ниже уровня питающего стола со стороны подачи банок на 0.25-0.38 мм.

Закаточная головка должна быть отрегулирована так, чтобы банка с крышкой, установленная на нижний патрон в его верхнем положении, при второй операции закатывания сжала пружину шпинделя нижнего патрона минимум на 0.38 мм. При этом напряжение пружины, предотвращающее проворачивание банки, должно быть не менее 204 кгс.

Вакуум-закаточная машина имеет несколько систем автоматической защиты от различных нарушений режима нормальной работы машины.

К ним относятся:

- остановочный агрегат низкого вакуума, останавливающий машину при понижении вакуума в рабочей камере ниже заданного предела;
- регулятор вакуума от магистрали;

- остановочное устройство для остановки машины при смятии банок от случайного возврата на выходе из машины;
- дефлекторный механизм при входе банок в машину, не допускающий подачи банок на закатку при вакууме в камере ниже заданного предела при работе машины;
- защитная комбинация питающей и выходной звездочек и фрикционных предохранительных муфт с вакуум-системой, заблокированных с остановочным агрегатом низкого вакуума.

Техническая характеристика

1. Производительность, банок/мин	–180-250
2. Удельное число оборотов приводного шкива на закатку одной банки	– 6
3. Предельные размер закатываемых банок, мм	
диаметр	
наименьший	– 63.50
наибольший	– 103.19
высота	
наименьшая	– 39.68
наибольшая	– 127.00
4. Электродвигатель	
мощность, квт	– 3.7
скорость вращения, об/мин	– 142
5. Габаритные размеры, мм	
длина	– 1549
ширина	– 940
высота	– 2210
6. Масса, кг	– 3250

5.5. Машина для предварительной закатки банок ЗП-10

Машину ЗП-10 для предварительной закатки устанавливают перед вакуум закаточной машиной ЗВ-7. Предназначена ЗП-10

для маркировки крышек и предварительной поддвижки концов банок № 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 и 13.

Машина (рис. 32) состоит из станины 1, механизма подачи банок 2, закаточного устройства 3, механизма ручного проворачивания машины 4, привода 5, коробки скоростей 6, механизма подачи крышек и маркера.

Наполненные продуктом банки поступают на приемное устройство и затем переходят на передающую звезду. Выступающий зуб гнезда подающей звезды толкает крышку из-под магазина и ведет ее по направляющим. Между магазином и механизмом подачи банок устанавливается маркер, который зажимает крышку дисками и проталкивает ее. Крышка, проходя между дисками, маркируется.

Линейная скорость крышки, проходящей через диски маркера, выбрана несколько больше линейной скорости зуба гнезда звезды. После маркера крышка подхватывается ведущим зубом и ведется по направляющим, накрывая банку, и вместе с банкой подается на закаточную карусель.

В момент поступления банки на нижний патрон карусели шток шпинделя закаточной головки опускается и прижимает крышку с банкой к патрону. Банка, продолжая свое движение, поднимается к закаточному патрону нижним патроном, установленным на поджимном шпинделе, ролик которого обегает кулак станины. Как только банка оказывается поджатой к закаточному патрону, она начинает вращаться вокруг своей оси. В это время закаточный ролик подводится рычагом к банке и производит подвивку крышки.

После окончания закатывания шток выталкивает банку из закаточного патрона, т.е. банка опускается вместе с нижним патроном. Затем банка подхватывается выносной звездой, переходит на стол и следующей звездой выносится на транспортер вакуум-закаточной машины.

Перед пуском в эксплуатацию машина подвергается наладке и регулировке.

Наладка машины производится по диаметрам и высоте банок. При этом производят замену ряда сменных деталей и узлов.

При наладке механизмов передачи банок необходимо повернуть карусель так, чтобы на линии центров карусели и подающей звезды находилась ось нижнего патрона и гнезда звезды карусели.

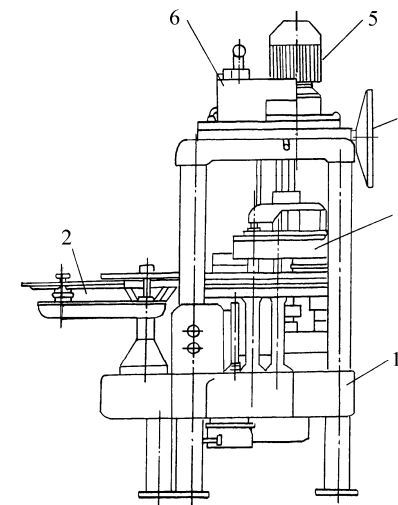


Рис. 32. Машина для предварительной закатки банок ЗП-10:
1 – станина; 2 – механизм подачи крышек; 3 – закаточное устройство;
4 – механизм ручного поворачивания машины; 5 – привод;
6 – коробка скоростей

При наладке разгонного механизма приема банок проворачивают машину, устанавливая разгонную звезду так, чтобы банки находились на линии, соединяющей центры разгонной и сепарирующей звезды. Для этого устанавливают сепарирующую звезду гнездом по банке и закрепляют в таком положении.

Установка закаточных роликов по высоте производится в положении, когда ролик ближе всего подходит к патрону.

Ролик опускают до тех пор, пока он верхним буртом не коснется фланца закаточного патрона. Затем из этого положения поднимают ролик так, чтобы между его верхним буртом и фланцем патрона образовался зазор 0.5-0.1 мм.

Регулировка закаточных роликов по диаметру банки производится в положении позиции на карусели, когда закаточный ролик максимально приближен к центру банки.

Поворотом карусели регулируемая позиция устанавливается в положении, когда верхний ролик, перемещаясь по копиру, становится на минимальном радиусе копира. После этого опускают клемму рычага и поворотом рычага на оси достигают необходимого зазора между роликом и патроном, а затем фиксируют клемму.

Регулировка силы поджатия пружины для удержания банки от проскальзывания относительно нижнего и закаточного патронов производится поворотом червяка, установленного в шпинделе нижнего патрона.

Регулирование пружины нижнего патрона и нажима закаточных роликов на банку должно производиться на машине, налаженной на закатываемую тару.

Смазка машины – комбинированная, с заливом жидкого масла в картер привода и густой смазки – в групповые индивидуальные масленки.

Места налива жидкой смазки в емкости имеют пробки для залива и спуска масла и указатели уровня смазки.

В качестве жидкой смазки применяется масло индустриальное-20 по ГОСТ 1707-51, которое доливается в емкости согласно режиму смазки один раз в неделю.

Масленки для густой смазки выведены на машине в доступные для их набивки места. В масленки набивают смазку марки УС ГОСТ 1033-51 один раз в восемь часов.

Техническая характеристика

1. Производительность банок/мин	– 95, 120, 140, 173
2. Номера закатываемых банок	– 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 и 13
3. Число закаточных патронов	– 4
4. Число закаточных роликов	– 4
5. Число обкатов банки роликом	– 1.3
6. Число скоростей вращения карусели	– 4
7. Подача и надевание крышек	– автоматическое
8. Мощность электродвигателя, квт	– 1.7
9. Число оборотов вала электродвигателя, об/мин	– 1420
10. Габаритные размеры, мм	
длина	– 1500
ширина	– 1245
высота	– 2000
11. Масса, кг	– 1168

5.6. Автоматическая вакуум- закаточная машина ЗВ-7

Вакуум-закаточная машина ЗВ-7 (рис. 33) предназначена для закатывания под вакуумом наполненных продуктом и предварительно подкатанных жестяных консервных банок № 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 и 13.

Предварительно подкатанные машиной ЗП-10 банки с грузочного транспортера подхватываются звездой и подаются в вакуум-клапан. Из вакуум-клапана банки подаются звездой на закаточную карусель. Как только банка поступает на нижний патрон, шток шпинделя закаточной головки опускается и прижимает крышку с банкой к патрону.

Банка, продолжая движение, поджимается к закаточному патрону поджимным шпинделем, ролик которого обегает по копиру.

В то время, когда банка поджата к закаточному патрону, подводятся закаточные ролики I операции, а затем II операции, которые производят окончательное формирование закаточного шва.

По окончании закатывания выталкиватель выталкивает банку с закаточного патрона и банка опускается вместе с нижним патроном. Затем банка подхватывается звездой и подается в вакуум-клапан, откуда удаляется рычагами и выносится звездой на разгрузочный транспортер.

Машина состоит из следующих основных узлов: станины, закаточной карусели, механизма подачи и выдачи банок, привода и системы блокировки. Кроме того, в комплект машины входит вакуум-установка, включающая в себя вакуум-насос с электродвигателем, вакуум-редуктор и систему турбопроводов.

Станина представляет собой основание, на которое установлена башня, закрытая сверху плитой. Внутри башни установлена закаточная карусель. Для регулировки механизмов, находящихся внутри башни, в стенках башни сделаны окна, закрывающиеся крышками. Для спуска конденсата из башни в нижней ее части установлен сливной клапан.

Механизм подачи и выдачи банок служит для направления банок на закаточную карусель и выдачи закатанной банки из вакуум-клапана. Механизм состоит из литого корпуса, который крепится к башне и имеет опоры, через которые проходят подающие и выносная звезды, а также паз, в котором крепится направляющая.

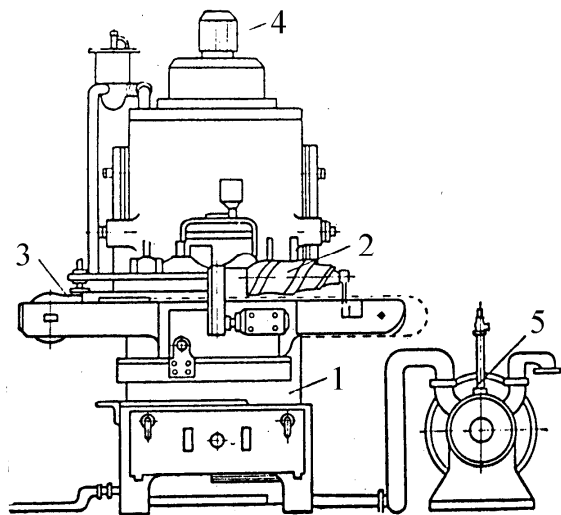


Рис. 33. Автоматическая вакуум-закаточная машина 3В-7:
1 – станина; 2 – загрузочное устройство;
3 – разгрузочное устройство; 4 – привод; 5 – вакуум-насос

Закаточная карусель служит для приема банки из вакуум-клапана, с предварительно подкатанной крышкой, укупоривания банки герметичным швом и передачи ее обратно в вакуум-клапан.

Карусель состоит из верхнего редуктора с четырьмя закаточными головками и стола карусели с четырьмя поджимными нижними патронами.

Внутри колонны карусели проходит центральный вал, который верхним концом входит в отверстие редуктора.

Верхний редуктор служит корпусом для закаточных головок и соединен со столом карусели колонной и регулировочной гайкой. Гайкой можно регулировать положение закаточных головок по высоте относительно нижних поджимных патронов.

Внизу на валу закреплена шестерня, передающая крутящий момент через шестерни в станине на шестерню в карусели. Центральный вал вращается в двух шарикоподшипниках, закрепленных в верхнем и нижнем корпусах.

Привод закаточной планшайбы крепится в верхнем корпусе карусели. Шток патрона резьбовым концом закреплен гайкой в крышке верхнего корпуса карусели. Поворачивая гайку, шток па-

трона перемещается вертикально. Внутри штока патрона проходит шток с выталкивателем на нижнем конце и подпружиненной головкой на верхнем конце.

При вращении карусели головка обегает по копиру, опуская шток с выталкивателем. В исходное положение выталкиватель возвращается пружиной.

Такое движение (ход вниз) головка выталкивателя получает от верхнего копира дважды – в момент установки и съема банки с карусели.

Снаружи на штоке патрона сидит шпиндель с шестерней, на котором крепится закаточная планшайба.

Сам шпиндель проходит через шестерни кулачков и кулачки I и II операции. Шестерни кулачка и шпинделя входят в зацепление с шестернями центрального вала карусели и сообщают закаточной планшайбе 19 оборотов на 1 оборот карусели, а кулачку 19.5 оборота на 1 оборот карусели.

Закаточная шайба несет на себе оси рычагов I и II операций. Оси вращаются в эксцентричных втулках, имеющих на фланце отверстия под вороток для удобства поворота втулок при регулировке.

Нижний патрон соединен с цилиндрическим корпусом поджимного шпинделя с помощью резьбы. В нижней части корпуса на оси закреплен ролик. При вращении карусели ролик обкатывается по копиру и перемещает шпиндель вверх или вниз. При помощи червячной пары, расположенной в корпусе шпинделя, обеспечивается изменение усилия пружины, прижимающей нижний патрон с банкой к закатывающему патрону.

Корпус вакуум-клапана представляет собой чугунный корпус с притертой поверхностью.

Клапан, получающий движение от вала посредством шестерни, упирается упором подшипника на литую чугунную крышку. В конусе сделаны пять гнезд, в которые вставляются сменные вкладыши в зависимости от размера банок.

Для выталкивания банок из гнезд установлены рычаги, которые приводятся в движение от пазового кулака, рычага и вертикального валика. Клапан вращается в притертом корпусе. Корпус вместе с крышкой плотно прилегает к банке.

Для улучшения герметичности между башней и корпусом проложена резиновая прокладка.

Вакуум-клапан крепится к башне на оси и опирается на станину через ролик. Подача банок в вакуум-клапан производится подающей звездой.

Движение банок определяется направляющими сменными для каждого диаметра банок. Передача банок с клапана на транспортер производится выносной звездой, причем банка также движется между сменными направляющими. Вращение подающей и выносной звездам передается через одинаковые шестерни от шестерни клапана.

К корпусу вакуум-клапана крепятся левый и правый корпус транспортера. Ведущая звездочка транспортера получает вращение через пару конических шестерен от вала выносной звезды.

Регулировка положения клапана относительно конуса производится посредством регулировочной гайки.

Привод служит для передачи движения от вала электродвигателя к центральному валу карусели. Корпус привода литой с отъемной крышкой крепится на башне. Внутри корпуса расположены шестерни.

Вакуум-установка служит для отсоса воздуха из башни. Воздух из башни удаляется вакуум-насосом марки РМК-2Т производительностью 0.6 м³/мин с электродвигателем мощностью 10 квт.

Установленный вакуум-регулятор служит для регулировки вакуума в башне. Вакуум-регулятор состоит из литого корпуса, сильфона, штока, двух седел, клапана, уплотнительных и крепежных деталей.

На сильфон действуют две силы: упругая сила сильфона и клапана, вторая – разность атмосферного давления и вакуума. Прибор регулируется так, чтобы при заданном вакууме в башне указанные две силы уравновесились.

В случае падения вакуума, в башне возникнет разность давления над и под сильфоном, в результате чего сильфон будет приподниматься, а вместе с ним и клапан. Зазор между клапаном и седлом при этом соответственно увеличивается, что ведет к увеличению вакуума под сильфоном и в башне. Увеличение вакуума будет происходить до тех пор, пока сила прижатия сильфона не уравновесится.

Величина вакуума в башне регулируется сжатием сифона. Сила сжатия сильфона осуществляется регулировочной гайкой по

величине заданного вакуума в башне, согласно показанию вакуумметра.

Наличие вакуума в башне контролируется электроконтактным вакуумметром ЭКМ.

При понижении вакуума ниже нормы двигатель привода автоматически выключается.

На машине установлены два конечных выключателя: первый отключает машину при включении механизма ручного проворачивания машины, второй контролирует наличие крышек на банках.

Если банка идет без крышки, шток с выталкивателем и гайкой (на закаточной головке) опускается вниз и, находясь на одном уровне с рычагом конечного выключателя, выключает последний. Машина останавливается. Если нет банки, рычаг блокировки отводит конечный выключатель выше уровня гайки выталкивателя и машина продолжает работу.

Машина защищена от коротких замыканий и перегрузок плавкими предохранителями и тепловыми реле.

Нулевая защита электродвигателя осуществляется катушкой магнитного пускателя, отключающего двигатель от сети при напряжении ниже 85% от номинального.

Техническая характеристика

1. Производительность, банок/мин	до 150
2. Число закаточных головок	– 4
3. Число закаточных роликов одной головки:	
I операции	– 2
II операции	– 2
4. Число карманов вакуум-клапана	– 5
5. Глубина вакуума в башне, мм рт. ст.	– 450-500
6. Электродвигатель АО-51-4Т	
мощность, квт	– 4.5
число оборотов вала, об/мин	– 1440
7. Габаритные размеры, мм	
длина	– 1780
ширина	– 1484
высота	– 1295
8. Масса, кг	– 2071

5.7. Автоматическая вакуум-закаточная машина ЗВ-19

Машина предназначена для герметизации под вакуумом жестяной тары, предварительно наполненной рыбой.

Машина (рис. 34) состоит из следующих основных узлов: станины 1, закаточной карусели, расположенной внутри башни 2, вакуум-клапана 3, клинчера 4, механизма приема банок 5, механизма подачи крышек 6 и привода, состоящего из электродвигателя 7 и редуктора 8. Дополнительно в комплект машины входит вакуум-насос с индивидуальным электродвигателем 9.

Станина машины представляет собой литой коробчатый корпус, покоящийся на четырех ножках. С четырех сторон короб имеет окна, закрываемые герметически крышками. Электродвигатель и редуктор расположены на плите верхней части станины. В передней части короба станины имеется окно, в которое вмонтирован вакуум-клапан.

Карусель состоит из двух частей – нижней и верхней. Нижняя часть карусели состоит из шести нижних патронов, верхняя часть – из шести закаточных головок. Верхний конец вала карусели связан с шестерней редуктора. В средней части вала имеется два зубчатых колеса, которые через шестерни вращают шесть закаточных головок. Закаточная головка имеет две шестерни – одну для вращения планшайбы с закаточными роликами, а другую для вращения кулачков первой и второй операций. За один оборот карусели кулачки делают одиннадцать оборотов, а планшайба – 11,5 оборота. На нижнем конце вала карусели укреплено зубчатое колесо, которое через блок шестеренок приводит в движение карусель. В процессе вращения карусели ролики нижних патронов обкатывают по копиру станины и в зависимости от конфигурации развертки копира обеспечивают возвратно-поступательное движение нижних патронов. Нижние патроны можно регулировать по высоте. Верхние закаточные патроны закаточных головок насажены на нижние концы полых шпинделей. Внутри каждого шпинделя проходит шток с упором, который является щупом блокирующего устройства, обеспечивающего остановку машины в случае поступления на закатку банки без крышки. Принцип действия блокирующего устройства аналогичен действию такого же устройства, установленного в вакуум-закаточной машине ЗВ-7.

Вакуум-клапан получает вращение от зубчатого колеса вала карусели через блок цилиндрических шестерен и предохранительную муфту. Клапан имеет шесть литых ниш (карманов) для банок. В каждую нишу устанавливается съемный вкладыш в зависимости от размеров банки по высоте. Внутри ниши имеется вертикальный прилив, через который проходит валик, несущий на нижнем своем конце выбросной подпружиненный рычаг, а на верхнем – рычаг с роликом, бегающий по копиру.

Клинчер предназначен для предварительной подкатки фланца крышки к фланцу корпуса и приводится в движение от вала карусели через две пары конических передач и блок цилиндрических шестерен.

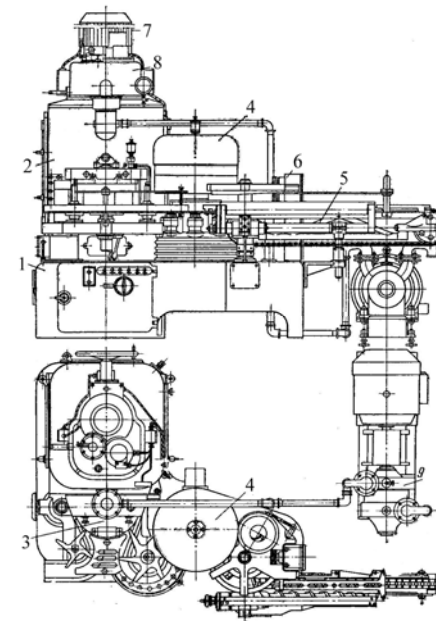


Рис. 34. Автоматическая вакуум-закаточная машина ЗВ-19

Клинчер состоит из нижней карусели с шестью нижними патронами и верхней карусели с шестью шпинделями и шестью рычагами с закаточными роликами (по одному ролику на рычаге).

Механизм подачи крышек расположен перед клинчером и представляет собой шестилучевую звезду, на которой расположена литая крышка с отверстием под магазин и двумя наклонными

направляющими для подачи крышек из магазина на банку и далее на клинчер. Магазин – роликовый с постоянным вращением последних. Ролики имеют нож (отсекатель) и винтовые наклонные пазы, по которым отсеченная крышка из стопки спускается на наклонные направляющие, откуда, захваченная штырями звезды, опускается на карусель клинчера. Механизм блокировки, предотвращающий подачу крышки в отсутствие банки – рычажной и смонтирован на литой крышке.

Механизм приема банок состоит из пластинчатого транспортера, шнека и рычага блокировки, который контролирует наличие банок и в случае отсутствия последних прекращает выдачу крышек из магазина.

Наполненные рыбой банки поступают на пластинчатый транспортер 1 (рис. 35). Шнек 2 разгоняет банки и подает их поштучно в очередную лопасть звезды 3.

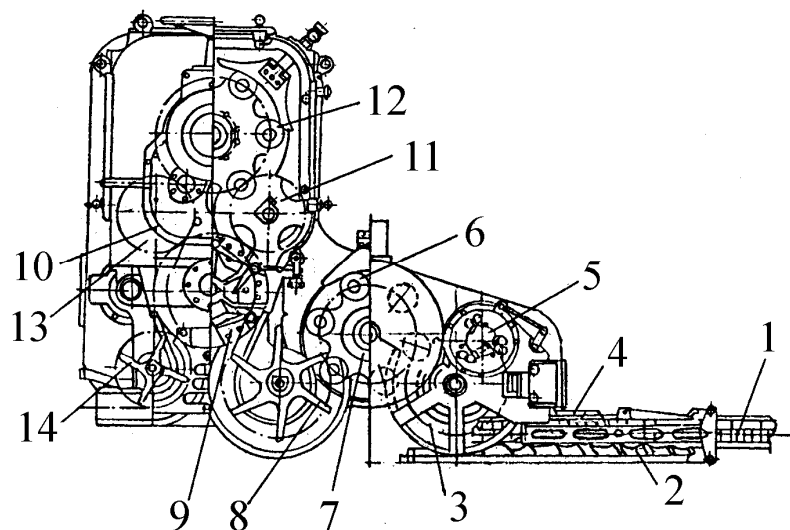


Рис. 35. Схема движения банок в машине

В зоне шнека банка поворачивает рычаг 4, который обеспечивает выдачу крышки из магазина 5. В момент, когда банка вошла в паз шестилопастной звезды 3, крышка отсекается и лежит на направляющих. Штырь звездочки подает крышку вперед к клинчеру, постепенно опуская ее к банке. Перед клинчером крышка ложится на банку и прижимается направляющими до тех

пор, пока банка не будет установлена на нижний патрон 6 карусели 7 клинчера. В этот момент шток шпинделя опускается и прижимает банку с крышкой к нижнему патрону (столику) клинчера. Последний поднимается и прижимает банку к верхнему патрону. Закаточные ролики подходят к банке – происходит клинчирование банки. В момент закатывания шток шпинделя прощупывает крышку. В случае отсутствия крышки машина останавливается.

После закатывания закаточный ролик отходит. Нижний патрон с банкой опускается. Банка разгонной звездой 8 захватывается и подается в карман вакуум-клапана 9. Пройдя клапан, она попадает в вакуум-башню 10 и рычагом вакуум-клапана устанавливается в гнездо приемной звезды 11. Последняя устанавливает банку на нижний патрон (столик) 12 карусели. Нижний патрон поднимается и прижимает банку к верхнему патрону. Последовательно производится герметизация банки сначала роликами первой, а затем второй операций. В момент закатывания контролируется наличие крышки на банке, и в случае отсутствия последней машина останавливается. После герметизации банка выбросной звездой 13 подается снова в гнездо вакуум-клапана, из которого поступает на звезду 14 и по направляющей выносятся из машины.

Техническая характеристика

1. Производительность, банок/мин	–150,190 и 252
2. Предельные размеры закатываемых банок, мм	
диаметр	– 70-100
высота	– 40-120
3. Число закаточных головок	– 6
4. Глубина вакуума в банке, мм рт. ст.	до 600
5. Мощность электродвигателя машины, кВт	– 7
6. Число оборотов вала электродвигателя, об/мин	– 1440
7. Производительность вакуум-насоса, м ³ /мин	– 0.6
8. Мощность электродвигателя вакуум-насоса, кВт	– 10
9. Габариты машины, мм	
длина	– 2650
ширина	– 1760
высота	– 2250
10. Масса, кг	около 3100

5.8. Автоматическая закаточная машина КЗС-12

Машина КЗС-12 предназначена для герметизации стеклянных банок. Основные узлы и части машины показаны на *рис. 36*.

При работе машины наполненная банка подается на загрузочный транспортер машины. Перед банкопередающей звездой банки распределяются по шагу шнековым распределителем, а затем передаются на столик нижнего патрона. Ролик, который установлен в вилку нижнего патрона, обкатывается по копиру и поднимает нижний патрон, прижимая банку к закаточному патрону. Перед тем как банке поступить на столик нижнего патрона, из магазина крышек на банку подается крышка, в паз которой вставлено уплотнительное резиновое кольцо. С помощью закаточного кулачкового механизма к банке подводятся два радиально расположенных закаточных ролика, которые обкатываются по крышке – происходит закатывание банки.

Окончив работу, закаточные ролики расходятся. Нижний патрон начинает опускаться вместе с банкой. В это время банку из закаточного патрона выталкивает выталкиватель.

В точке перехода банку подхватывает выносная звезда и подает ее по столу к транспортеру.

При настройке машины на размер тары все сменные детали, общие для различных банок, переустанавливают. Устанавливают соответствующие патроны закаточных головок, вкладыш и конус с отсекателем в магазине, склизи и козырек на течке магазина. Устанавливают центральную звезду карусели, при этом лучи звезды должны находиться в центра прорези в направляющих входа и выхода.

Устанавливают соответствующий вкладыш подающей звезды и направляющую перед шнеком. Зазор между банкой и направляющей не должен превышать 1 мм. При этом необходимо, чтобы направляющая являлась касательной к радиусу гнезда подающей звезды в месте перехода банки с транспортера на звезду.

Для банки СКО-58-1 устанавливают сменный шнек, а затем настраивают таким образом, чтобы банка касалась дна его впадины.

Устанавливают выносную звезду. При этом необходимо, чтобы она касалась банки ниже плоскости, проходящей через центр тяжести банки.

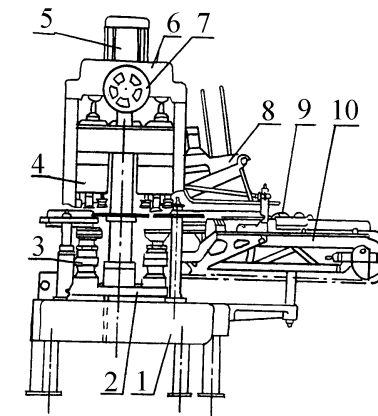


Рис. 36. Автоматическая закаточная машина КЗС-12: 1 – станина; 2 – закаточная карусель; 3 – шпindel нижнего патрона; 4 – закаточная головка; 5 – электродвигатель; 6 – редуктор; 7 – механизм для ручного проворачивания машины; 8 – механизм подачи крышки; 9 – распределитель банок; 10 – загрузочное устройство

При наладке машины особое внимание следует уделять моментам передачи банки с одного механизма на другой. Для этого необходимо повернуть карусель так, чтобы на линии центров карусели и подающей звезды находились ось нижнего патрона и гнезда звезды карусели. Устанавливают банку на патрон, центрируя ее звездой карусели, после чего устанавливают подающую звезду и закрепляют ее штифтом на валу. Проворачивая машину, устанавливают гнездо подающей звезды в точке перехода банки с транспортера на звезду, там где ее кончается вести шнек. Устанавливают шнек так, чтобы при последующем проворачивании машины шнек не вел банку, взятую звездой, и закрепляют его в этом положении цанговым зажимом.

Магазин крышек подстраивается в работу машины путем выставления отсекателя. Для этого следует отпустить гайку конуса на валике магазина, после чего можно проворачивать вал отсекателя и конуса за рукоятку, устанавливая в нужное положение отсекаТЕЛЬ. В выбранном положении механизм отсечения фиксируется зажатием конусов.

Требуемая производительность устанавливается с помощью регулировочной рукоятки редуктора.

Регулировка закаточных головок производится таким образом, чтобы шов и качество закатки на всех головках были одинаковыми. Все регулировки производятся на закаточных головках, настроенных на определенный размер тары.

Необходимо следить, чтобы в работе участвовали оба закаточных ролика головки.

Регулировка максимального хода ролика относительно закаточного патрона осуществляется поворотом втулки рычагов, установленной на планшайбе. Шкала на фланце втулки служит для ориентировки в момент регулирования. Перед поворотом втулки необходимо отпустить стопорные винты, а по окончании регулировки закрепить их.

При повороте одной из втулок происходит поворот и другой, т.е. оба ролика регулируются одновременно.

Регулировка усилия амортизационной пружины рычага (усилия закатывания) производится при снятом кожухе головки винтом, удерживающим пружину с помощью контргайки.

Регулировка зазора между роликами и закаточным патроном производится путем перемещения вдоль оси клеммы рычага закаточного ролика. Окончательная установка зазора осуществляется вращением пальца с роликом в резьбе рычага. Зазор между роликом и закаточным патроном не должен выходить за пределы 0.5-1 мм.

Регулировку пружины нижнего патрона осуществляют поворотом колпака, который затем контрится в необходимом положении гайкой.

Регулировка нижнего патрона по высоте относительно выносного стола производится вращением патрона по резьбе шпинделя, при этом зазор между верхней поверхностью патрона и верхней поверхностью стола не должен превышать 0.5 мм.

Регулировка в магазине крышек между корпусом и отсекателем, в зависимости от высоты фланца крышки, осуществляется путем установки под отсекаТЕЛЬ набора необходимого количества прокладок.

Смазка машины комбинированная. В машине имеются места для жидкой смазки и точки смазки узлов густой мазью с помощью шприц-масленки. Густой мазью с помощью лопаточки смазываются некоторые зубчатые передачи, кулачки и цепь транспортера.

В качестве жидкостной смазки применяют масло индустриальное-30 ГОСТ 1707-51, а в качестве густой смазки применяют солидол УСС-2 ГОСТ 4366-56.

Техническая характеристика

1. Производительность, банок/мин	–63, 80, 100, 125
2. Укупориваемая тара	–СК058-1; СК058-2; К083-1; СК083-2; СКО83-5
3. Размер укупориваемых банок, мм:	
диаметр горловины	– 58.6–83.8
высота банок	– 76.0-160.0
4. Число закаточных головок	– 4
5. Число закаточных роликов на 1 головку	– 2
6. Число оборотов закаточной карусели, об/мин	– 16, 20, 25, 31
7. Электродвигатель:	
тип	– А042-6
мощность, кВт	– 1.7
число оборотов, об/мин	– 930
8. Габариты машины, мм	
длина	– 2150
ширина	– 1220
высота	– 2020
9. Масса, кг	– 1000

5.9. Автоматическая закаточная машина Б4-КЗТ-11М

Предназначена для закатки цилиндрических жестяных банок диаметром 50-105 мм и высотой 35-125 мм в линиях производства рыбных консервов. Машина имеет устройства для маркировки крышек и счета банок. Закатка происходит при атмосферном давлении.

Машина Б4-КЗТ-11М (рис. 37) представляет собой карусельный автомат с четырьмя закаточными шпинделями и выполняет следующие операции: прием на пластинчатый транспортер наполненных банок, распределение их по шагу шнековым двигателем, отсекание крышек у магазина, маркировка крышек, подача банок и крышек к закаточной карусели и их ориентация по отно-

шению друг к другу, установка крышки на банку, установка банки с крышкой в нижний патрон закаточной карусели, подъем нижнего патрона с банкой к закаточной головке, закатывание банки роликами двух операций при вращении банки, опускание закатанной банки и съем патрона, счет банок и выдача их из закаточной машины. По конструкции закаточная головка и карусель подобны аналогичным механизмам карусели окончательной закатки машины Б4-КЗВ-19. Имеется блокировка на случай отсутствия банки – крышка не выдается, при отсутствии крышки машина останавливается.

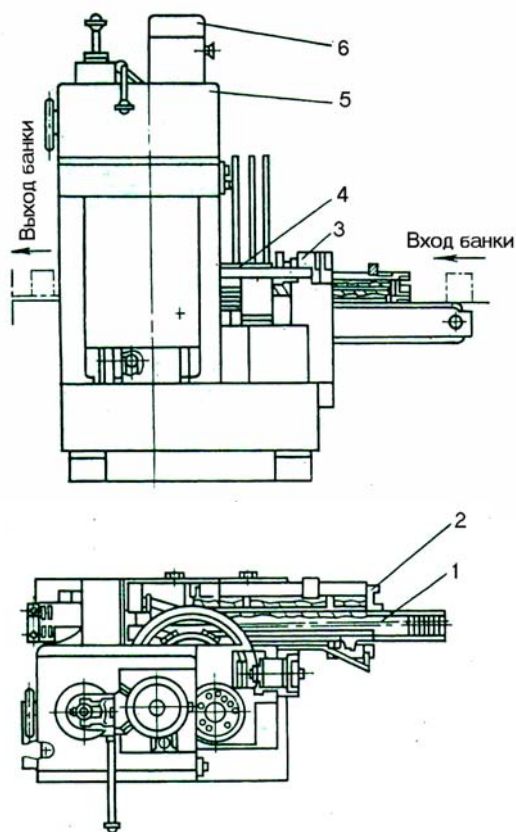


Рис. 37. Закаточная машина Б4-КЗТ-11М:
1 – транспортер; 2 – шнек; 3 – маркирователь; 4 – магазин крышек;
5 – коробка скоростей; 6 – электродвигатель

Техническая характеристика

1. Производительность, бан/мин	– 125
2. Номера обрабатываемых банок	– 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 20, 22, 23, 24
3. Высота обрабатываемых банок, мм	– 25-125
4. Число закаточных головок	– 4
5. Мощность электродвигателя, кВт	– 3
6. Габаритные размеры, мм	
длина	– 1945
ширина	– 1070
высота	– 2070
7. Масса, кг	– 1925

5.10. Многоцелевая автоматическая машина КАН-О-МАТ

В системе закатки КАН-О-МАТ (рис. 38) прижимная тарелка патрона 4 находится сверху, а закаточная тарелка 3 внизу. На рис. 38 видно расположение закаточной тарелки 3, которая находится в рабочем положении по отношению к клинчеру 10.

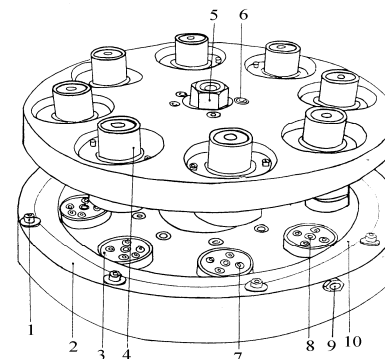


Рис. 38. Закаточный механизм машины КАН-О-МАТ: 1 – крепежный болт для клинчера; 2 – клинчер; 3 – закаточная тарелка; 4 – патрон прижимной;
5 – гайка для регулирования диска по высоте; 6 – крепежный болт для диска;
7 – крепежный болт для закаточной тарелки; 8 – болт для крепления подшипника; 9 – болт для крепления клинчера к зубчатому венцу; 10 – клинчер

Закаточная тарелка 3, являясь опорой для крышки, снаружи имеет гладкие стенки и при опускании служит скребком для банки, что исключает установку дополнительного сбрасывателя банки. Усилие прижатия прижимной тарелки патрона 4 устанавливается с целью регулирования длины отбортовки концов заготовки для сцепления в замок с помощью пружины патрона 4.

Многоцелевая автоматическая машина КАН-О-МАТ предназначена для сепарирования заготовки корпуса (разрезание заготовки на 2 или 3 корпуса банки), осадки корпуса (образование гофры жесткости корпуса), отбортовки корпуса и закатки (соединение корпуса с крышкой). Основные узлы и части машины показаны на рис. 39.

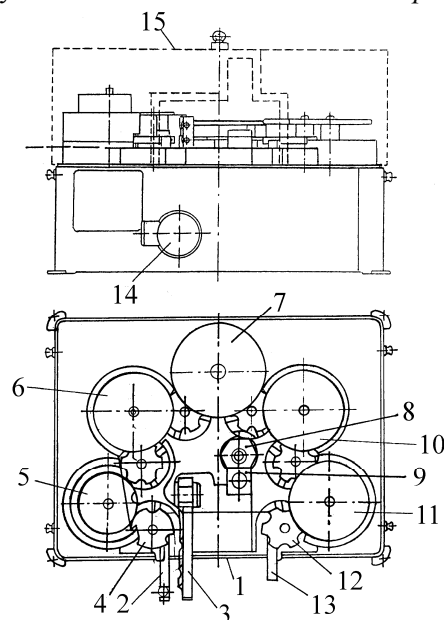


Рис. 39. Многоцелевая автоматическая машина КАН-О-МАТ: 1 – станина машины; 2 – транспортер подачи корпусов; 3 – шнековый разделитель; 4 – звезда загрузочная; 5 – механизм сепарирования корпусов; 6 – механизм осадки корпусов; 7 – механизм отбортовки корпусов; 8 – механизм отделения крышки; 9 – магазин крышек; 10 – механизм закаточный первой операции; 11 – механизм закаточный второй операции; 12 – звезда разгрузочная; 13 – течка разгрузочная; 14 – электродвигатель; 15 – шумозащитный корпус

При работе машины заготовки корпусов банок транспортером 2 подаются к загрузочной звезде 4. Для того чтобы заготовки корпусов подавались к звезде 4 с определенным интервалом,

шнек 3 разделяет корпуса по интервалу, синхронизируя работу загрузочной звезды 4 и последующих механизмов.

Загрузочной звездой 4 заготовка корпуса передается на сепарирование. Данную операцию выполняет механизм 5. На все последующие операции корпус банки передается промежуточными разгрузо-загрузочными звездами. Следующую операцию – осадку – осуществляет механизм 6, а механизм 7 производит отбортовку концов корпусов, после чего корпуса поступают к механизму 10. В этот момент к механизму 10 из магазина крышек 9 механизмом отделения крышки 8 подается крышка. В закаточный механизм 10 на закаточную тарелку подается крышка, на крышку корпус. Производится подъем закаточной тарелки, затем прижатие к прижимной тарелке и фиксация крышки с корпусом относительно закаточного клинчера первой операции. После первой операции банка направляется в механизм 11, в котором осуществляется вторая операция. Готовая банка разгрузочной звездой перемещается на разгрузочную течку 13.

Техническая характеристика

CAN-O-MAT	4 - х - ячееч. инструм	8 - и - ячееч. инстр.	12 - и - ячееч. инстр.
 (1/МИН)	100-400	200-800	300-1200
 d (мм)	52-105	52-105	52-73
 h (мм)	50-190	50-190	50-190
 2h (мм)		50-130	
 3h (мм)		50-66	50-66
 h (мм)	A 125	125	125
	B 178	178	

5.11. Характеристики закаточных машин

Основные технические характеристики закаточных машин, не указанных в пособии, приведены в *табл. 25*.

Таблица 25

Закаточная машина	Характеристика				
	Производительность, бан/мин	Номера обрабатываемых банок	Мощность эл.привода, кВт	Габариты, мм	Масса, кг
РЗ-1	10	d=250-300 h=60-120	1.7	1250x940 x1760	314
Б4-КЗТ-56	20-25	d=50-100 h=20-370	2.2	850x1300 x1730	975
КЗ5-1-125	125	d=50-105 h=35-155		2350x1060 x2060	1900
Б4-ИЗФ-18М	80	16, 17, 18, 19, 28, 29, 32	3	2225x1050 x2000	2200
Б4-ИЗВ-30	63	3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 20, 22, 23, 24	6.7	2450x1040 x1620	2210
Б4-КЗВ-19	250	3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 20, 22, 23, 24	9.5	2600x1700 x2000	3850
6С7-1Р	63-125	СКО; 83-1, 83-2, 83-5	12.8	1400x1000 x1750	1770
Б4-КЗС-12М	125	СКО; 83-1, 83-2, 83-5, 58-1, 58-2	2.2	1945x1070 x2070	1925
АБПЛ20x16	20	СКО; 83-1, 83-2, 83-5, 58-1, 58-2	1.1	740x700 x1520	250

6

ПРАВИЛА ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЗАКАТОЧНЫХ МАШИН

1. При подготовке закаточных машин к работе необходимо произвести их наружный осмотр. При этом проверить:

- чистоту и исправность оборудования, отсутствие посторонних предметов на движущихся частях;
- наличие и исправность ограждений на вращающихся и движущихся частях оборудования, исправность загрузочных/разгрузочных устройств;
- исправность цепных, ременных и других передач. При необходимости отрегулировать натяжение последних в соответствии с требованиями инструкций заводов-изготовителей;
- наличие и исправность контрольно-измерительных приборов;
- наличие и исправность заземляющих или зануляющих устройств;
- проверить крепление закаточных роликов;
- на полуавтоматических машинах проверить наличие козырьков для предохранения педалей от случайного включения;
- убедиться в исправности всех автоматических устройств и приспособлений.

2. Проверить наличие смазки и, где возможно, поступление ее. При этом следует:

- очистить загрязненные фильтры, набить смазкой пресс-масленки, дополнить емкости и устройства жидкой смазкой; смазать вручную открытые трущиеся части оборудования;
- проверить уровень масла в картерах, емкостях централизованных систем смазки и, в случае необходимости, пополнить их;
- прокачать системы централизованной смазки, проверить поступление смазки ко всем точкам, доступным для осмотра.

3. Произвести необходимую наладку и регулировку машины в соответствии с требованиями инструкций завода-изготовителя. При этом:

- проверить работу механизмов рычажной системы;
- установить необходимый зазор между роликами I и II операций и венчиком крышки;
- отрегулировать расстояние между верхней кромкой вакуум-цилиндра и подающим транспортером, проверить ус-

тановку нижнего патрона по отношению к направляющим транспортера подачи банок;

- установить поршень вакуум-цилиндра, отрегулировать расстояние между верхней кромкой банки и верхней кромкой цилиндра;
- проверить правильность установки и крепления верхнего патрона, отрегулировать зазор между патронами и предохранителем от накатывания крышки;
- проверить работу механизма подачи крышек к закаточной головке, крышки от магазина должны подаваться к центру закаточной головки;
- отрегулировать работу банкоподающего рычага так, чтобы ось банки совмещалась с осью нижнего патрона;
- проверить установку и крепление рычага, снимающего банку после ее герметизации;
- установить боковые направляющие планки транспортера на 2 мм шире банки;
- проверить установку упоров цепного транспортера. Упоры должны устанавливаться таким образом, чтобы при подходе банкоподающего рычага к оси транспортера упор и рычаг одновременно касались банки;
- проверить установку звезды для подачи банок на транспортер. Звезда должна закрепляться на валике так, чтобы она выдавала банки на транспортер в момент подхода упора цепи;
- отрегулировать давление механизма маркировки. Крышка не должна пробиваться шрифтом;
- отрегулировать механизм управления вакуумом. Регулировку проводить при наличии вакуума в машине;
- проверить правильность установки сменных деталей при переходе на другой размер банки.

4. Произвести закатку пустых банок в пределах допустимых норм вручную. При этом проверив:

- правильность проведенной регулировки;
- качество поперечного шва и качество маркировки крышки;
- степень износа закаточных роликов и патронов.

Примечания:

- 1) Все работы, связанные с регулировкой закаточного оборудования и проверкой качества закаточных швов консервной банки, производить при ручном проворачивании.
- 2) Регулировку вручную на пустых банках продолжать до получения качественного двойного закаточного шва.

5. Произвести проворачивание агрегата вручную (если имеется возможность), а затем произвести пуск на холостом ходу в течение 2-3 мин. При этом проверить:

- отсутствие посторонних шумов, стуков, вибраций и т.д.;
- взаимодействие и слаженность работы всех частей агрегата;
- отсутствие недопустимого нагрева в сочленениях движущихся частей оборудования;
- работу систем смазки;
- отсутствие утечек масла, жидкостей и т.д.

6. Произвести пуск агрегата, вывести на заданный режим и подать нагрузку. Пуск должен производиться плавно, без рывков.

7. Во время работы закаточной машины необходимо:

- следить за тем, чтобы оборудование работало плавно, без посторонних стуков, шумов и вибраций;
- следить за нагрузкой оборудования, своевременно изменять режимы работы, не допуская перегрузки;
- вести наблюдение за показаниями контрольно-измерительных приборов и сигнальных устройств;
- следить за работой систем смазки, отсутствием утечки масла через уплотнительные устройства валов, крышек, пробок, фланцев и т.д. Производить своевременную смазку открытых трущихся поверхностей узлов и деталей;
- следить за температурой подшипников, втулок, сальников, трущихся частей, не допуская их перегрева.

8. Во время работы закаточной машины необходимо:

- подачу банок в вакуум-закаточную машину производить после включения вакуум-насоса и достижения в камере разряжения $7.3 \cdot 10^4$ Па (550 мм рт.ст.);

- при укупорке стеклянных банок без вакуума после их установки плотно закрывать вакуум-камеру крышкой;
- следить, чтобы вакуум-камера была полностью закрыта и машина нормально включалась и отключалась после нажатия педали;
- следить, чтобы заливка не попадала на фланцы банки;
- контролировать исправность банок, подаваемых к закатке;
- не допускать перегрузки машины сверх установленной мощности или производительности, обозначенной в паспорте;
- не менее двух раз в смену проверять качество закаточного шва и маркировки крышек;
- следить, чтобы дверцы и колпаки были закрыты во избежание разбрызгивания (воды, соусов, желе и т.д.);
- осуществлять контроль за трущимися деталями механизмов;
- следить за правильной остановкой банок на шпиндель (строго по центру);
- через каждые 4 часа работы машины смазывать закаточные ролики.

ВО ВРЕМЯ РАБОТЫ МАШИНЫ ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

- задерживать и снимать банки, неправильно установленные на патрон, а также смятые и заклиненные на ходу;
- поправлять находящийся в банке продукт во время ее перемещения по транспортеру в непосредственной близости от закаточных роликов;
- поднимать рукав, прижимать стопку крышек, находящихся в магазине, руками;
- касаться движущихся частей.

ПРИ ЗАКАТКЕ СТЕКЛЯННЫХ БАНОК НА ВАКУУМ-ЗАКАТОЧНОЙ МАШИНЕ ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

- допускать к укупорке не проверенные калибром банки;
- производить укупорку банок при открытой вакуум-камере;
- производить руками очистку вакуум-камеры от стеклянного боя.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

- работать на неисправном оборудовании;

- устранять неисправности и производить ремонт во время работы оборудования;
- производить чистку и смазку работающего оборудования без специальных приспособлений, обеспечивающих полную безопасность обслуживающего персонала;
- нагружать оборудование сверх установленных норм;
- работать на оборудовании, если ограждения, защитные и блокирующие устройства отсутствуют, временно сняты или не установлены;
- поручать управление оборудованием лицам, не имеющим на это соответствующего допуска;
- оставлять работающее оборудование без присмотра.

9. По окончании работы произвести остановку машины, при этом:

- произвести наружную очистку машины от пыли, соусов, кусочков рыбы и других загрязнений; промыть горячей водой наружные рабочие элементы головки и рычажной системы;
- после мойки и стерилизации паром нанести на машину тонкий слой смазочного масла в виде паромасляной эмульсии; тщательно стереть масло с деталей, которые могут войти в контакт с пищевым продуктом;
- при мойке машины следить, чтобы вода не попала на электродвигатели и другие электротехнические устройства и приборы;
- произвести смазку машины. После смазки привести машину в действие на 10-15 мин для равномерного распределения масла.

10. Аварийная остановка машины производится:

- в случае смятия банки, засорения или перегрузки машины;
- при двойном включении машины;
- при обнаружении неисправностей концевых выключателей, систем электрической защиты, приводов, тормозов, храповых и блокирующих устройств;
- при появлении недопустимых стука, шума, вибраций, нагрева отдельных узлов, деталей и подшипников;
- при падении давления, течи или повышении температуры масла сверх допустимой;
- при появлении опасности для обслуживающего персонала;
- при обнаружении брака.

ПРИЛОЖЕНИЕ

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Форма швов при слабом поджиме нижнего патрона
в зависимости от давления роликов I и II операций

Сечение углошва	Сечение, противоположное углошву	Нажим роликов и параметры углошвов
		I – нормально II – нормально Толщина шва – 1.40 мм Ширина шва – 2.92 мм Крюк корпуса – 1.80 мм Крюк крышки – 2.11 мм Гофристость – 0
		I – нормально II – слабо Толщина шва – 1.65 мм Ширина шва – 2.77 мм Крюк корпуса – 1.60 мм Крюк крышки – 2.75 мм Гофристость – 7
		I – нормально II – сильно Толщина шва – 1.27 мм Ширина шва – 3.32 мм Крюк корпуса – 1.93 мм Крюк крышки – 2.31 мм Гофристость – 0
		I – слабо II – нормально Толщина шва – 1.40 мм Ширина шва – 3.30 мм Крюк корпуса – 1.27 мм Крюк крышки – 1.60 мм Гофристость – 0

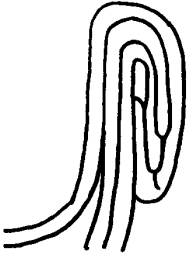
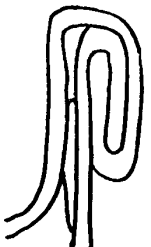
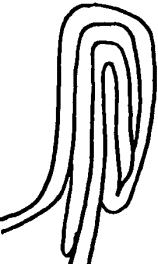
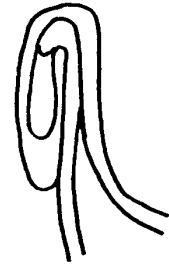
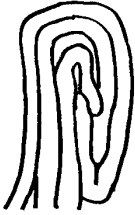
ПРИЛОЖЕНИЕ 1(продолжение)

Сечение углошва	Сечение, противоположное углошву	Нажим роликов и параметры углошвов
		I – слабо II – слабо Толщина шва – 1.57 мм Ширина шва – 3.17 мм Крюк корпуса – 1.22 мм Крюк крышки – 1.27 мм Гофристость – 0
		I – слабо II – сильно Толщина шва – 1.22 мм Ширина шва – 3.32 мм Крюк корпуса – 1.22 мм Крюк крышки – 1.80 мм Гофристость – 0
		I – сильно II – нормально Толщина шва – 1.40 мм Ширина шва – 2.89 мм Крюк корпуса – 1.70 мм Крюк крышки – 2.03 мм Гофристость – 0
		I – сильно II – слабо Толщина шва – 1.60 мм Ширина шва – 2.79 мм Крюк корпуса – 1.65 мм Крюк крышки – 1.65 мм Гофристость – 7
		I – сильно II – слабо Толщина шва – 1.30 мм Ширина шва – 2.94 мм Крюк корпуса – 1.65 мм Крюк крышки – 1.90 мм Гофристость – 1

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

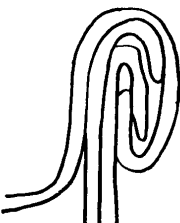
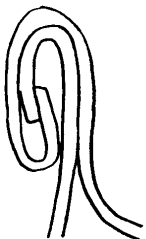
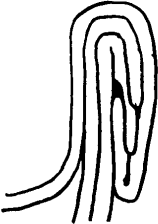
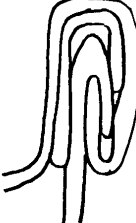
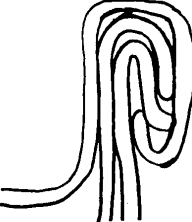
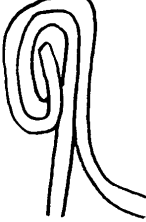
**Форма швов при нормальном поджиге нижнего патрона
в зависимости от давления роликов I и II операций**

Сечение углошва	Сечение, противоположное углошву	Нажим роликов и параметры углошвов
-----------------	----------------------------------	------------------------------------

		I – нормально II – нормально Толщина шва – 1.40 мм Ширина шва – 3.05 мм Крюк корпуса – 1.93 мм Крюк крышки – 2.08 мм Гофристость – 0
		I – нормально II – слабо Толщина шва – 1.52 мм Ширина шва – 2.94 мм Крюк корпуса – 1.95 мм Крюк крышки – 1.95 мм Гофристость – 4
		I – нормально II – сильно Толщина шва – 1.32 мм Ширина шва – 3.15 мм Крюк корпуса – 1.95 мм Крюк крышки – 2.41 мм Гофристость – 0
		I – слабо II – нормально Толщина шва – 1.40 мм Ширина шва – 3.12 мм Крюк корпуса – 1.98 мм Крюк крышки – 1.98 мм Гофристость – 1

ПРИЛОЖЕНИЕ 2 (продолжение)

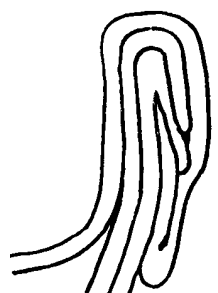
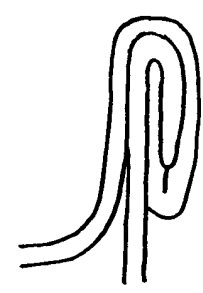
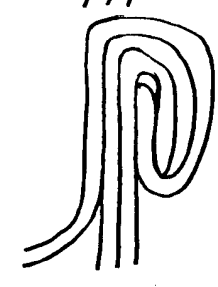
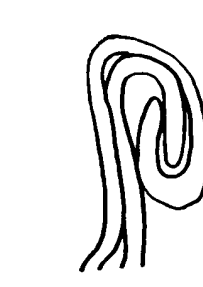
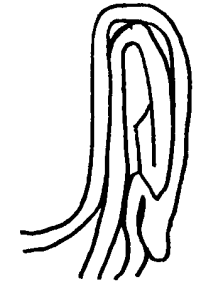
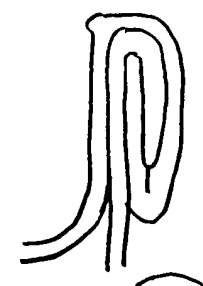
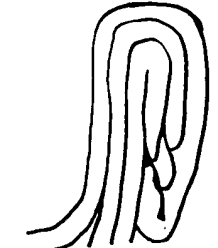
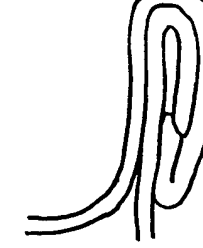
Сечение углошва	Сечение, противоположное углошву	Нажим роликов и параметры углошвов
-----------------	----------------------------------	------------------------------------

		I – слабо II – слабо Толщина шва – 1.62 мм Ширина шва – 3.05 мм Крюк корпуса – 1.78 мм Крюк крышки – 1.65 мм Гофристость – 10
		I – слабо II – сильно Толщина шва – 1.30 мм Ширина шва – 3.12 мм Крюк корпуса – 1.78 мм Крюк крышки – 2.16 мм Гофристость – 0
		I – сильно II – нормально Толщина шва – 1.40 мм Ширина шва – 2.97 мм Крюк корпуса – 1.83 мм Крюк крышки – 2.06 мм Гофристость – 1
		I – сильно II – слабо Толщина шва – 1.58 мм Ширина шва – 2.72 мм Крюк корпуса – 1.88 мм Крюк крышки – 1.75 мм Гофристость – 8
		I – сильно II – сильно Толщина шва – 1.30 мм Ширина шва – 2.97 мм Крюк корпуса – 2.00 мм Крюк крышки – 2.08 мм Гофристость – 0

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

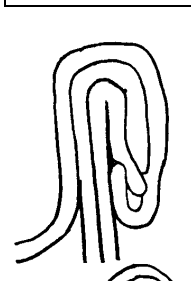
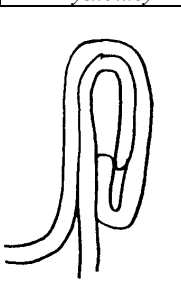
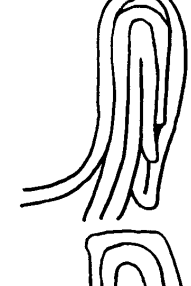
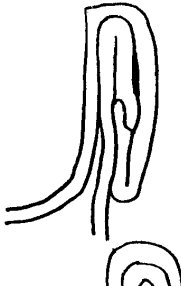
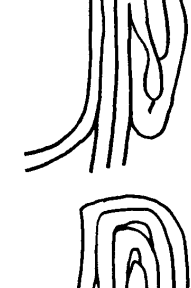
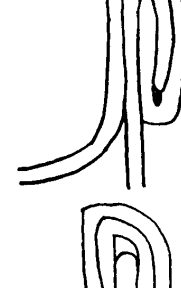
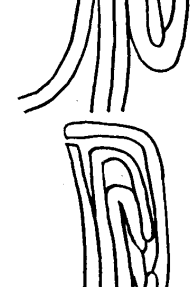
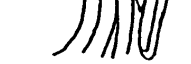
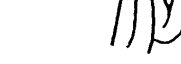
Форма швов при сильном поджиге нижнего патрона
в зависимости от давления роликов I и II операций

Сечение углошва	Сечение, противоположное углошву	Нажим роликов и параметры углошвов
-----------------	----------------------------------	------------------------------------

		I – нормально II – нормально Толщина шва – 1.40 мм Ширина шва – 3.15 мм Крюк корпуса – 2.08 мм Крюк крышки – 2.32 мм Гофристость – 0
		I – нормально II – слабо Толщина шва – 1.70 мм Ширина шва – 2.90 мм Крюк корпуса – 1.90 мм Крюк крышки – 2.18 мм Гофристость – 10
		I – нормально II – сильно Толщина шва – 1.35 мм Ширина шва – 3.38 мм Крюк корпуса – 1.95 мм Крюк крышки – 2.16 мм Гофристость – 0
		I – слабо II – нормально Толщина шва – 1.40 мм Ширина шва – 3.42 мм Крюк корпуса – 2.08 мм Крюк крышки – 1.32 мм Гофристость – 0

ПРИЛОЖЕНИЕ 3 (продолжение)

Сечение углошва	Сечение, противоположное углошву	Нажим роликов и параметры углошвов
-----------------	----------------------------------	------------------------------------

		I – слабо II – слабо Толщина шва – 1.60 мм Ширина шва – 3.55 мм Крюк корпуса – 2.16 мм Крюк крышки – 0.89 мм Гофристость – 6
		I – слабо II – сильно Толщина шва – 1.30 мм Ширина шва – 3.65 мм Крюк корпуса – 1.96 мм Крюк крышки – 1.92 мм Гофристость – 0
		I – сильно II – нормально Толщина шва – 1.40 мм Ширина шва – 2.92 мм Крюк корпуса – 1.98 мм Крюк крышки – 2.13 мм Гофристость – 0
		I – сильно II – слабо Толщина шва – 1.60 мм Ширина шва – 2.92 мм Крюк корпуса – 1.96 мм Крюк крышки – 1.88 мм Гофристость – 3
		I – сильно II – сильно Толщина шва – 1.35 мм Ширина шва – 3.08 мм Крюк корпуса – 2.08 мм Крюк крышки – 2.34 мм Гофристость – 0

ЛИТЕРАТУРА

1. Барбаянов К.А., Лемаринье К.П. Производство рыбных консервов. – М.: «Пищепромиздат», 1967.
2. Дикис М.Я., Мальский А.Н. Оборудование консервных заводов. М.: «Пищепромиздат», 1962.
3. Дегтярев В.Н. Правила эксплуатации технологического оборудования рыбообрабатывающих производств. Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2001.
4. Михайлов Г.В. Технологическое оборудование рыбообрабатывающих предприятий. – М.: «Пищепромиздат», 1955.
5. Розенбелов А.Е. Регулирование закаточных машин. – М.: «Пищепромиздат», 1961.
6. Романов А.А., Строгонова Е.К. и др. Справочник по технологическому оборудованию рыбообрабатывающих производств, т.1. – М.: «Пищевая промышленность», 1977.
7. Рындич Н.Н. Комплексно-механизированные линии производства рыбных консервов. – М.: «Пищепромиздат», 1966.
8. Справочник технолога рыбной промышленности, т.2. *Под ред. Новикова В.М.* – М.: «Пищепромиздат», 1964.
9. Справочник технолога рыбной промышленности, т.4. *Под ред. Новикова В.М.* – М.: «Пищепромиздат», 1971.
10. Canning and can making machinery, № 1-4; № 8-11. Tokyo. 1967.
11. Технический паспорт КАН-О-МАТ-систем фирмы Крупп индустриетехник, 1999.
12. Чупахин В.М., Леонов И.Т., Производство жестяной консервной тары. – М.: «Пищепромиздат», 1967.
13. Чупахин В.М., Технологическое оборудование рыбообрабатывающих предприятий. – М.: «Пищепромиздат», 1968.
14. Чупахин В.М., Оборудование предприятий и судов рыбной промышленности. – М.: «Пищепромиздат», 1969.
15. Чупахин В.М., Технологическое оборудование рыбообрабатывающих предприятий. – М.: «Пищепромиздат», 1976.

Дегтярев Виктор Никифорович

ГЕРМЕТИЗАЦИЯ КОНСЕРВНОЙ ТАРЫ

Учебное пособие по дисциплине «Технологическое оборудование рыбообрабатывающих производств»

Компьютерный набор, верстка Янович А.В., Охапкина Н.В.
Оригинал-макет Янович А.В., Охапкина Н.В.

Лицензия ИД № 02187 от 30.06.00 г. Подписано в печать 06.03.2003 г.
Формат 61*86/16. Печать офсетная. Гарнитура Times New Roman
Авт. л. 4,83. Уч.-изд. л. 4,98. Усл. печ. л. 4,6
Тираж 70 экз. Заказ № 61

Редакционно-издательский отдел
Камчатского государственного технического университета

Отпечатано полиграфическим участком РИО КамчатГТУ
683003, г. Петропавловск-Камчатский, ул. Ключевская, 35