# ПРОИЗВОДСТВО ПАСТИЛЫ

Пастилой называют кондитерское изделие, приготовленное сбиванием фруктового пюре с сахаром и яичным белком.

Пастила

Клеевая

Заварная

В клеевой пастиле пенообразную структуру закрепляют клеевым (горячим агаро-сахаро-паточным) сиропом.

В заварной пастиле сбитую массу смешивают с горячей яблочной мармеладной массой.

В зависимости от способа формования пастильной массы различают

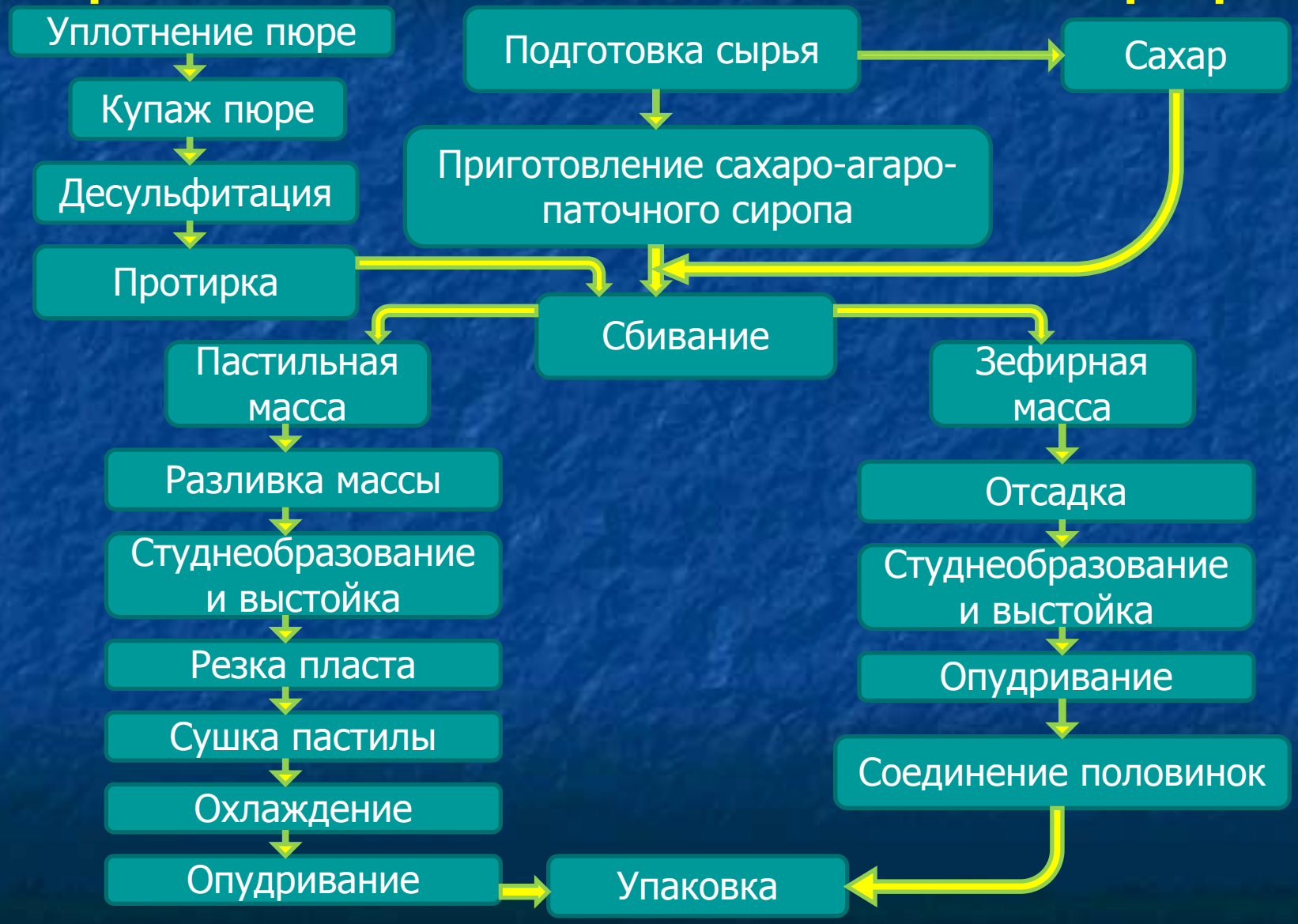
резную пастилу, выпускаемую в виде изделий прямоугольной формы,

и отливную пастилу (зефир).

Существует «белевская» пастила.

Ее особенностью является то, что используют яблочное пюре из печеных яблок, которые сбивают с сахаром и белком. Клеевой сироп не применяется. Ее формуют в виде многослойных брусков прямоугольной формы или рулетов.

# Технологическая схема производства пастилы и зефира



Яблочное пюре для производства пастилы обязательно должно иметь высокую студнеобразующую способность и содержать не менее 12-14% сухих веществ. Такое пюре поступает на предприятия сравнительно редко. Поэтому обычно пюре уваривают, чаще всего под вакуумом. Продолжительность уваривания и температура должны быть минимальными. Обычно уваривают до массовой доли сухих веществ 15-17%. Затем пюре разных партий подвергают купажированию.

Получение яблочно-сахарной смеси ведут как периодически в смесителе, так и поточно-механизированным способом в специальных агрегатах. В некоторые сорта пастилы вводят вместе с яблочным другие виды пюре (клюквенное, рябиновое, абрикосовое). В некоторые сорта вносят припасы.

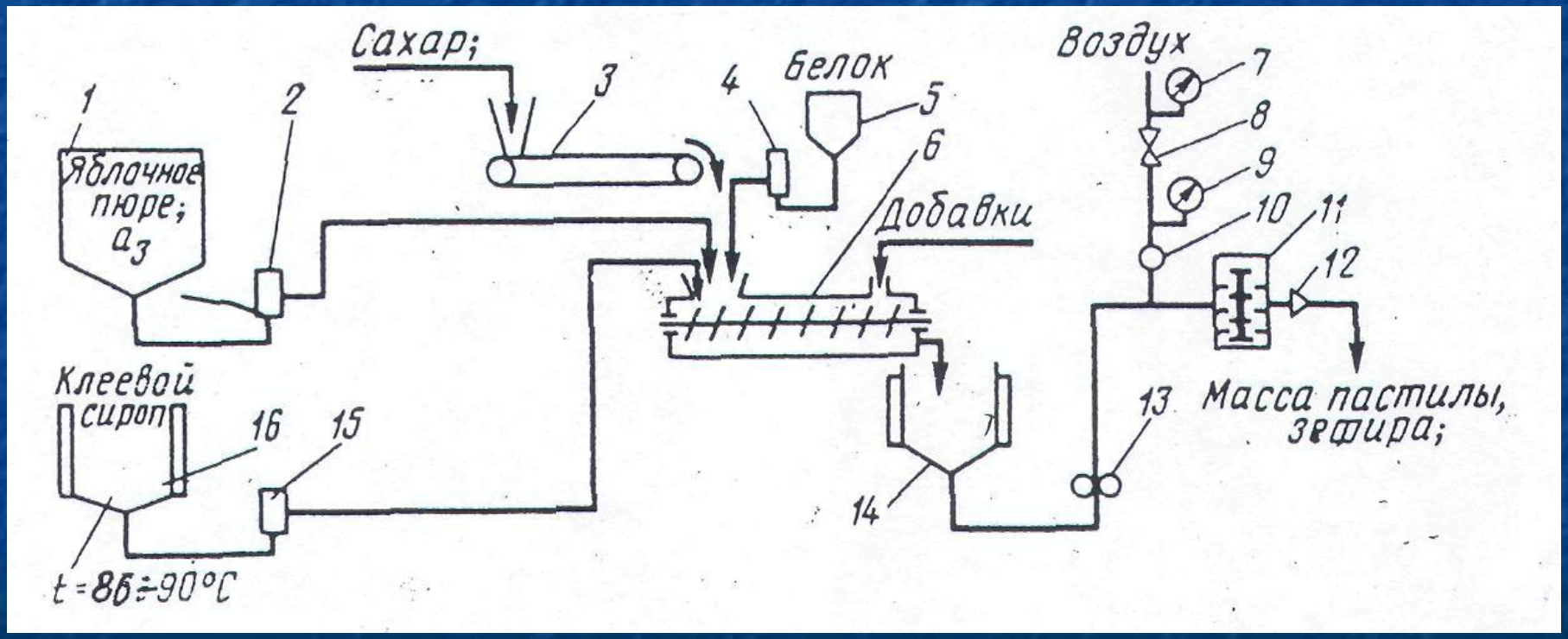
- Пенообразную массу готовят из купажной фруктовой смеси и сахара в присутствии яичного белка или другого пенообразователя. При сбивании фруктово-ягодной смеси процесс пенообразования протекает достаточно интенсивно при содержании сухих веществ 57-59%. Такую смесь можно получить при смешивании уплотненного яблочного пюре с сахаром в соотношении 1:1.

Подготовка различных видов белка неодинакова. Мороженый белок оттаивают и процеживают. Сухой белок растворяют в холодной воде в соотношении, зависящем от его пенообразующей способности, а натуральный белок процеживают через сито с ячейками размером не более 3 мм.

# Приготовление клеевого сиропа

Набухший агар растворяют при нагревании в воде. В полученный раствор вводят сахар, а после его растворения патоку. Полученный сироп фильтруют и уваривают до массовой доли сухих веществ 79-78% для пастильной массы или 84-85% для зефирной массы.

# Аппаратурно-технологическая схема поточного производства масс для пастилы и зефира



В сборнике *1* при температуре 15—20 °С находится рабочая (купажная) смесь из различных партий уплотненного яблочного пюре в зависимости от студнеобразующей способности, кислотности и других показателей.

Доля сухих веществ в пюре 0,15-0,17, а доля пектина 0,0135 .

Уплотненное пюре плунжерным дозатором *2* подают в смеситель *6.* В этот же смеситель добавляют просеянный сахар-песок ленточным дозатором *3* и белок из резервуара *5* дозатором *4.* В сборнике *16* при температуре 85 °С находятся фруктовая мармеладная масса или клеевой сироп, которые насосом 15 дозируются в смеситель *6.*

В смесителе *6* компоненты перемешиваются и одновременно смесь насыщается воздухом, при этом сахар растворяется. Рецептурная смесь, т. е. масса, собирается в промежуточной емкости *14,* из которой масса с долей сухих веществ 0,72-0,73 и температурой 50-53 °С шестеренчатым насосом *13* подается в сбивальную машину *11.*

По пути движения рецептурной смеси в сбивальную машину подается воздух под давлением, предварительно очищенный от масла и пыли. Давление воздуха 260-280 кПа регистрируется манометрами *7* и *9,* регулируется вентилем *8,* а количество контролируется ротаметром *10.* Ротор сбивальной камеры вращается с частотой 240-300 мин$^{-1}$. В сбивальной машине масса насыщается воздухом.

Сбитая масса из машины выходит через диафрагму *12,* при этом за счет перепада давления воздушные пузырьки расширяются и плотность массы уменьшается. Температура сбитой массы не должна превышать 55 °С, чтобы не вызвать денатурацию белка, а плотность для массы пастилы 500 кг/м$^3$ и для зефирной массы 400 кг/м$^3$. Доля сухих веществ 71±1%.

# Отличительные особенности массы для зефира от массы для пастилы

- Для изготовления зефира применяют яблочное пюре, имеющее большую массовую долю сухих веществ.
- Рецептурой предусмотрено введение значительно большего количества яичного белка -более 60 кг на 1 т готового зефира против 23-26 кг для резной пастилы.

# Отличительные особенности массы для зефира от массы для пастилы

- Сбитая масса для зефира содержит больше воздуха и обладает меньшей плотностью 400 кг/м$^3$, чем у резной пастилы (500 кг/м$^3$).
- Клеевой сироп должен иметь более высокую концентрацию и содержать 84-85% сухих веществ. Его вводят в смеситель при температуре 90-85° С.

# Отличительные особенности массы для зефира от массы для пастилы

- Сбитая масса для зефира имеет значительно большую вязкость. Это делает возможным при формовании отсадкой сохранять приданную форму.

# Масса для зефира на пектине

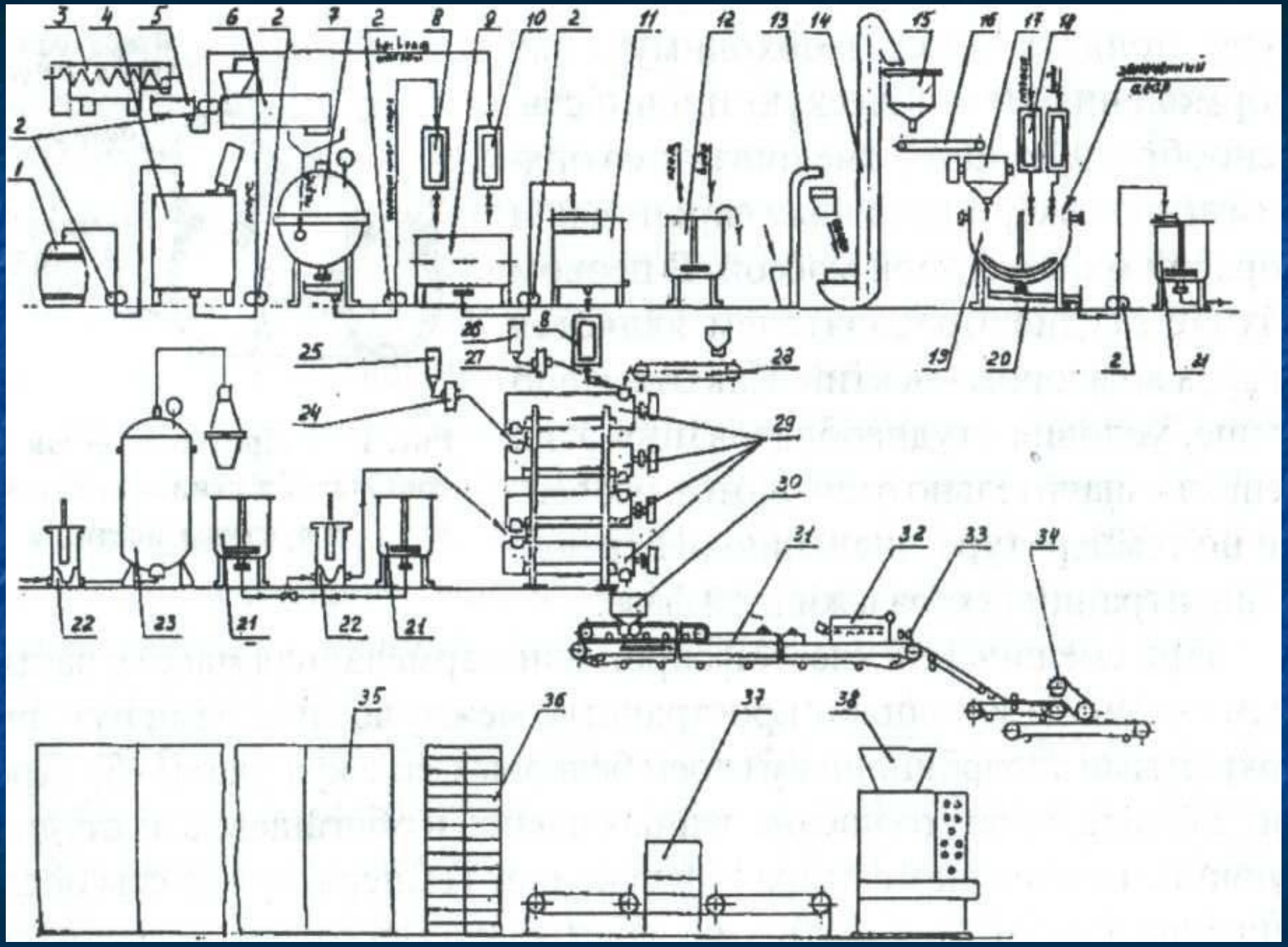
Эта схема получения массы существенно отличается от обычной не только тем, что вместо агара используется пектин, но и способом введения пектина и управлением скоростью закрепления структуры, нормированным введением соли-модификатора (лактата натрия) и кислоты.

- К обычному яблочному пюре добавляют около 3% сухого пектина и лактата натрия в зависимости от кислотности пюре. К обогащенному пектином яблочному пюре в месильной машине добавляют сахар-песок и белок. Вместо клеевого сиропа вводят горячий сахаро-паточный сироп с долей сухих веществ 84%, а вместо добавок - кислоту.

Всю массу сбивают. Хранить готовую массу нельзя, так как введение кислоты устраняет задерживающее действие соли в результате образования пектино-сахарного студня.

После подкисления массу необходимо немедленно формовать

# Технологическая схема производства пастилы


3
4
5
6
2
7
2
8
9
10
2
11
12
13
14
15
16
17
18
2
1
19
20
2
21
26
8
25
27
28
24
29
30
31
32
33
34
22
23
21
22
21
35
36
37
38

s

- Яблочное пюре поступает в бочках *1* или бестарно и перекачивается на производство насосом *2*. Для приготовления пастилы на агаре используется «уплотненное» яблочное пюре. Его получают из разных партий пюре, предварительно смешав их в сборнике *4* для получения стандартной купажной смеси. Купажную смесь пюре направляют на протирку в машину *6*, откуда-в вакуум аппарат *7* на уплотнение. После уваривания «уплотненное» пюре

- насосом *2* перекачивается в объемный дозатор *8*. Возвратные отходы измельчаются в волчке *3* и через емкость-фильтр *5* перекачиваются в объемный дозатор *10*. В смесителе 9 готовят фруктовую смесь из «уплотненного» пюре, возвратных отходов, припасов, паст и др. и перекачивают в промежуточную емкость *11*.
- Параллельно готовится агаро-сахаро-паточный сироп. Агар промывают и

- и замачивают для набухания в емкости *12,* откудапередают в варочный котел *19.* Сахар просеивают в машине *13* и норией*14* подают в промежуточный сборник *15* , затем ленточным конвейером *16* в автовесы *17.*
- В варочный котел объемным дозатором подают воду, в которой при кипении растворяется набухший агар. После полного растворения агара в варочный котел *19* загружают сахар, а после его растворения из объемного дозатора *18* добавляют патоку.

- Приготовленный агаро-сахаро-паточный раствор с содержанием сухих веществ 63-65% сливают в ванну-фильтр *20* , откуда перекачивают в промежуточную емкость *21*. Насосом *22* раствор подается в змеевиковую варочную колонну *23* для уваривания до содержания сухих веществ 78,5-79,0%.
- Приготовление пастильной массы осуществляется в агрегате непрерывного действия *29*, который состоит из четырех горизонтальны хсмесителей, расположенных один под другим. Внутри цилиндров проходят валы с лопатками,

- которые одновременно с перемешиванием и взбиванием массы передвигают ее вдоль цилиндров.
- В загрузочную воронку верхнего цилиндра насосом-дозатором непрерывно подается из сборника *11* фруктовая смесь, а ленточным дозатором *28* сахар-песок. Одновременно из емкости *26* насосом *27* дозируется яичный белок. В воронку смесителя насосом *24* из емкости *25* непрерывно дозируется смесь из кислоты и эссенции.

- Взбитая яблочно-сахарная смесь самотеком поступает в четвертый цилиндр, где перемешивается а агаро-сахаро-паточным сиропом. Последний насосом-дозатором *22* подается из расходной емкости *21*.
- Температура сиропа 80-90°С. Готовая пастильная масса температурой 46-48°С и содержанием сухих веществ 68-70% поступает на разливку. Плотность массы 600кг/м3.

- Разливка пастильной массы, ее студнеобразование и подсушка пастильного пласта осуществляется в агрегате безлотковой разливки. Пастильная масса из четвертого цилиндра поступает самотеком по желобу в формующую головку *30* с водяным обогревом, а затем в металлическую кассету с наклонным ножом. Масса формуется в виде пласта определенной толщины на ленту транспортера, охлаждается в шкафу *31*. Поверхность

- пласта подсушивается в камере *32*, посыпается сахарной пудрой из вибробункера *33* и передается на резальную машину *34*.
- Нарезанные бруски пастилы раскладываются на решета, которые устанавливаются на стеллажные тележки *36* и передаются в сушилку *35*.
- Продолжительность сушки 4,5 часа при температуре воздуха 40-50°С. В последней зоне сушильной камеры пастила охлаждается. Влажность готовой пастилы 16-18%.

# Приготовление

# пастильной массы

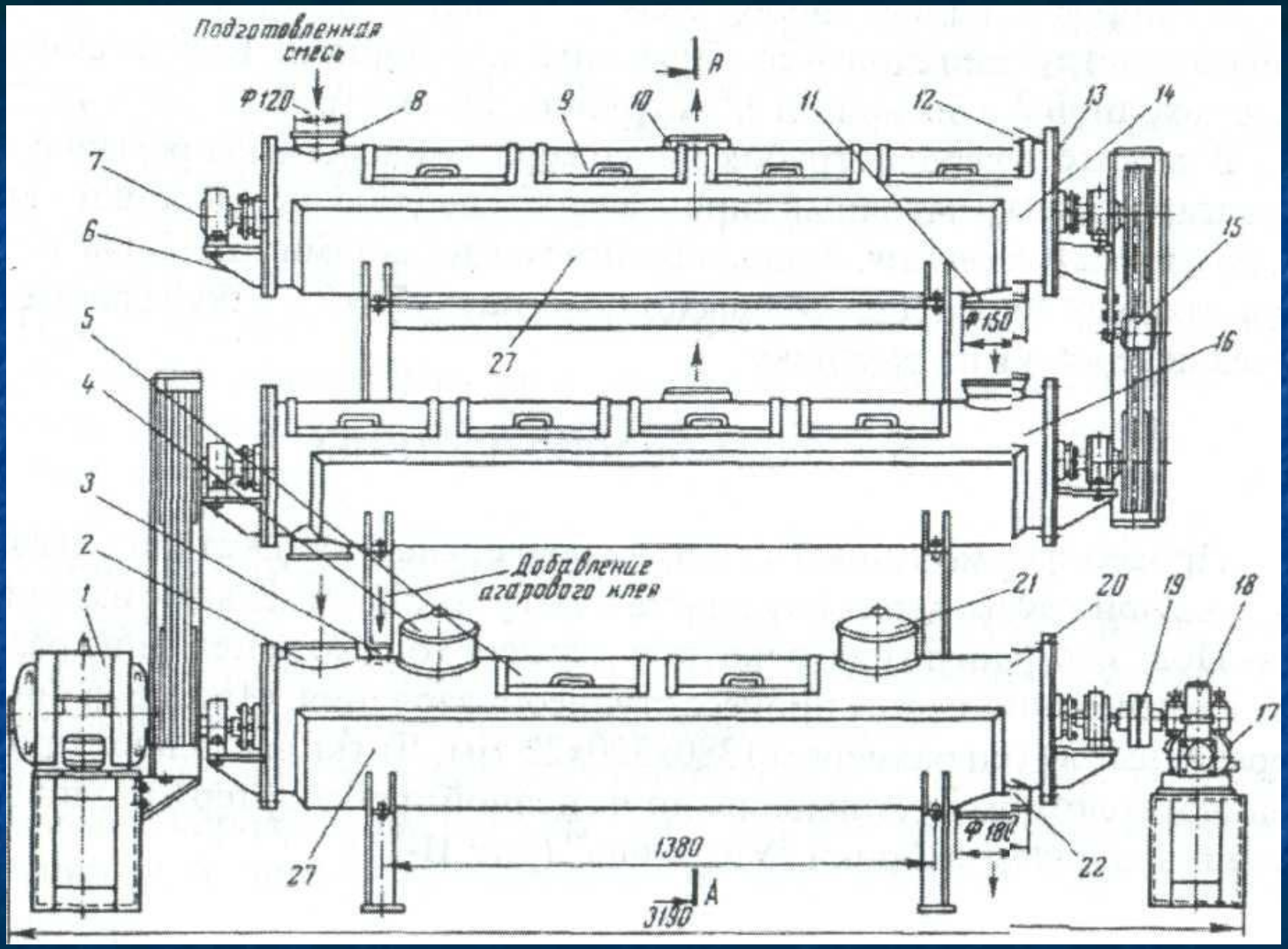

Подготовленная смесь
Ф120
8
9
10
A
11
12
13
14
7
6
15
Ф150
27
16
5
4
3
2
1
Добавление агарового клея
21
20
19
18
17
Ф180
22
27
1380
A
3190

Рис.2

- Для изготовления пастильной массы лучше использовать уплотненное до содержания сухих веществ 15-17% яблочное пюре. Его готовят из обычной пульпы или пюре путем уваривания под вакуумом. К яблочному пюре можно добавлять абрикосовое, рябиновое, клюквенное и др. виды пюре для изготовления соответствующих сортов пастилы.

- В зависимости от объема производства приготовления пастильной массы осуществляется в сбивальных машинах периодического или непрерывного действия.

- В цехах большой производительности для приготовления пастильных масс применяются сбивальные агрегаты непрерывного действия. Они состоят из четырех или трех горизонтальных цилиндрических корпусов, расположенных один под другим. На рисунке представлен трехкамерный сбивальный агрегат К-18, предназначенный для непрерывного приготовления пастильной массы.

- Агрегат состоит из двух сбивальных машин 14 и 16 и одного смесителя 20, смонтированных на сварной станине. В каждом корпусе проходит вал с лопастями. Частота вращения валов в сбивальных машин 300 об/мин, смесителя-94об/мин.
- В верхней части корпуса имеются крышки 5 и 9 для зачистки машин, а нижние части оборудованы водяными рубашками, с помощью которых в верхней сбивальной машине поддерживается температура18-20°С, в нижней-30-32°С, а в смесители 50°С.

- Через патрубок 8 в верхний корпус агрегата непрерывно подаются фруктовая смесь, сахар и яичный белок. Интенсивное перемешивание смеси способствует быстрому растворению сахара, насыщению ее воздухом.
- Полученная однородная масса по мере сбивания постепенно густеет и увеличивается в объеме. Одновременно она перемещается лопастями вдоль корпуса машины к выходному патрубку 11.

- Из верхней сбивальной машины масса самотеком переходит в нижнюю, где происходит окончательное ее сбивание.
- Из второй машины пенообразная масса переходит в смеситель 20, который по конструкции сходен со сбивальными машинами.
- В смеситель через патрубок 3 плунжерным насосом непрерывно подается агаро-сахаро-паточный сироп, а через специальные мерники-кислота, краситель и эссенция. Масса тщательно перемешивается и передается через выходной патрубок 22 на разливку

# формование пастилы

- Процесс формования пастилы включает следующие стадии:
- -разливку пастильной массы
- -выстойку пласта
- -резка пласта на отдельные изделия

- Подготовленную пастильную массу необходимо немедленно разлить, так как в ней начинается процесс студнеобразования. Массу разливают в деревянные лотки размером 1380х320х22 мм. Лотки устанавливают на цепной транспортер 6 разливочной машины рис.3.
- Пастильная масса загружается в приемник 5 и вертикальным шнеком 3 подается в бункер 2, имеющий водяную рубашку. Через щелевой пробковый

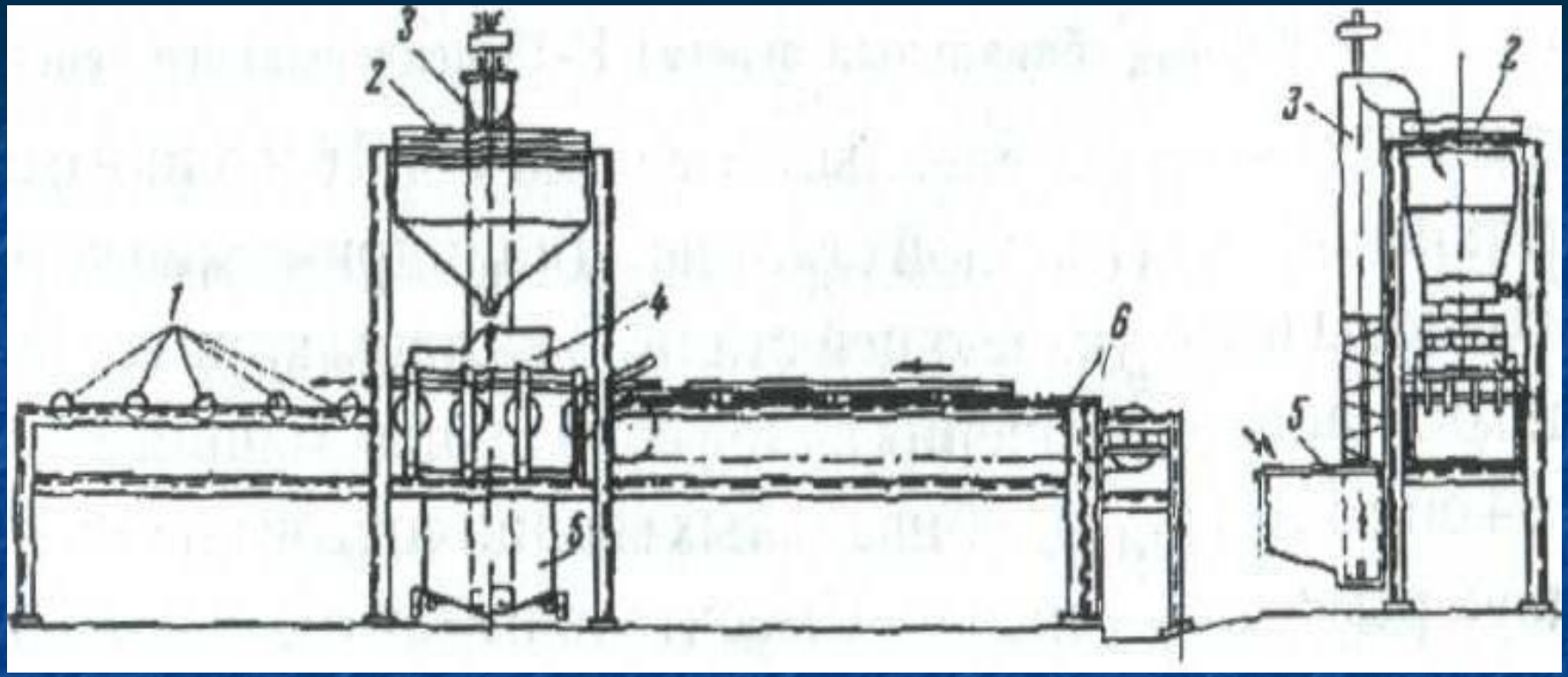



Рис.3

- Кран в нижней части бункера масса поступает в разливочное устройство 4. Оно состоит из кассеты, прикрепленной на полозках к раме машины, и уплотняющего устройства. Внутри кассеты установлены под углом к горизонту три ровняльных ножа.
- Пустые лотки подаются транспортером 6 под разливочное устройство. Во время движения лотков под разливочной коробкой первый и второй ровняльные ножи снимают излишки массы, а третий

- Выравнивает поверхность массы. Заполненный лоток выходит на роликовый транспортер 1, снимается с машины и останавливается в горизонтальном положении на стеллажную тележку.
- Для ускорения процесса желирования выстойку пастильных пластов лучше осуществлять в специальных камерах при температуре воздуха 38-40°С и относительной влажности 30-40%. Продолжительность выстойки 2-2,5 ч.

При отсутствии камер выстойка пастильных пластов осуществляется в помещении цеха в течение 6-8 ч.

Во время выстойки влажность пастильной массы уменьшается на 2-4%. Пласты покрываются тонкой кристаллической корочкой.

После выстойки затвердевшие пласты пастилы вынимают из лотков и укладывают корочкой вниз на ленту загрузного транспортера резательной машины.

- Сушку пастилы осуществляют в камерных или туннельных сушилках. Температура воздуха в камерных сушилках 45-55, продолжительность сушки 5-6 ч.
- Конечная влажность пастилы 15-19%, содержание редуцирующих веществ 8-12%.
- Высушенную пастилу охлаждают в помещении цеха в течение 1-2 ч, затем обсыпают сахарной пудрой и передают на расфасовку и упаковку.

- Пастилу фасуют в коробки массой от 100 до 1000 г обычно двух видов и цветов (чисто яблочную и клубничную, белого и розового цвета). Развесную пастилу укладывают в фанерные лотки или картонные короба массой до 5 кг. Короба и отдельно ряды застилают водонепраницаемой бумагой.