

***КАРТОФЕЛЬ***

- Картофель занимает важное место в рационе питания населения многих стран
- В Республике Беларусь производство картофеля является традиционным направлением растениеводства

Показатель потребления основных продуктов питания на душу населения в 2016 году составил:

- мяса и мясопродуктов — 91 килограмм в год;
- молока и молокопродуктов — 251 килограмм;
- яиц и яичепродуктов — 269 штук;
- картофеля и картофелепродуктов — 171 килограмм;
- овощей, бахчевых культур и продуктов их переработки — 146 килограммов;
- фруктов, ягод и продуктов их переработки — 90 килограммов.

# Урожайность картофеля по областям в 2017 году

(центнеров с одного гектара)

## В хозяйствах всех категорий



## В сельскохозяйственных организациях



- *Картофель* – многолетнее травянистое клубненоносное растение. Оно возделывается как, однолетнее, потому что весь его жизненный цикл, начиная с прорастания клубня и кончая образованием, формированием зрелых клубней, проходит в течение одного вегетационного периода



# ***ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КАЧЕСТВА КАРТОФЕЛЯ***

- **Скороспелость** ( ранний, среднеранний, среднеспелый, среднепоздний, поздний)
- **Форма клубня** (округлая, округло-овальная, овальная, удлиненно-овальная, длинная)
- **Период покоя. Урожайность**
- **Глубина глазков** (очень мелкие, мелкие, средние, глубокие, очень глубокие)
- **Устойчивость к механическим повреждениям**
- **Устойчивость к болезням**
- **Цвет мякоти** (белый, кремовый, светло-желтый, желтый, темно-желтый)
- **Содержание крахмала**  
очень высокое (>24,0%), высокое (20,1-22,0%), среднее (16,1-18,0%), низкое (12,1-14,0%), очень низкое (менее10,0%)

# *Факторы, влияющие на сохранность картофеля*

- Сорт
- Условия выращивания
- Технология уборки и послеуборочная доработка клубней
- Способ хранения и конструкция хранилища (за месяц до закладки картофеля – очистка от мусора, старых клубней; дезинфекция 3% р-ром медного купороса или 40% р-ром формалина)
- Система контроля и управление температурно-влажностными режимами

## *ДОРАБОТКА КАРТОФЕЛЯ ВКЛЮЧАЕТ:*

Очистка картофеля от примесей

Сортировка по фракциям и удаление больных и дефектных клубней

# *В зависимости от диаметра клубни картофеля подразделяют на фракции*

Крупная

Диаметр более 60мм для реализации в качестве продовольственного картофеля

Средняя

Диаметр 30-60мм для закладки на семена

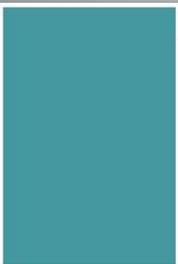
Мелкая

Диаметр менее 30мм на фураж

## *Хранение картофеля*

- Одним из определяющих факторов успешной сохранности урожая является лежкость плодов.
- **Лежкость** – это способность плодов в течение определенного и достаточно длительного периода времени сохранять свои товарные качества, не подвергаясь различным заболеваниям и не теряя массы.
- Для этого от партии картофеля в трехкратной повторности отбирают по 100 здоровых клубней, помещают в полиэтиленовые пакеты, плотно завязывают и хранят в течение двух недель при температуре +15–20°C

*В зависимости от степени поражения  
мокрой гнилью все пробы разделяют на 3  
группы*



Нет клубней,  
пораженных мокрой  
гнилью



Имеются  
пораженные клубни,  
однако нет  
массового развития  
болезни



Все клубни  
поражены мокрой  
гнилью

## Химический состав картофеля

- Картофель не зря занимает верхние строчки популярности продуктов питания — в его клубнях содержатся практически все необходимые человеку питательные вещества.



Картофель содержит 21,6 г углеводов в 100 г продукта, это примерно 91% всей энергии из порции или 86 кКал.



Калорийность картофеля — 93 кКал.

Состав картофеля:

- Жиры — 0,10 г,
- Белки — 1,96 г,
- Углеводы — 21,55 г,
- Вода — 75,42 г,
- Зола — 0,97 г.

# Химический состав картофеля

- Физико-энергетические показатели, на 100 г продукта.

| Витамины              |         |
|-----------------------|---------|
| А                     | 3 мкг   |
| В1 — тиамин           | 0,14 мг |
| В2 — рибофлавин       | 0,7 мг  |
| В6 — пиридоксин       | 0,3 мг  |
| В9 — фолиевая кислота | 17 мкг  |
| С                     | 20 мг   |
| Е                     | 0,1 мг  |
| Макроэлементы         |         |
| Кальций               | 17 мг   |
| Магний                | 23 мг   |
| Калий                 | 568 мг  |
| Фосфор                | 58 мг   |
| Микроэлементы         |         |
| Железо                | 0,9 мг  |
| Цинк                  | 0,36 мг |
| Йод                   | 5 мкг   |
| Хром                  | 10 мкг  |
| Фтор                  | 30 мкг  |



# *Химический состав картофеля*

- Наиболее значительно **портят вкус** картофеля - **алкалоиды**, такие азотистые вещества как **соланин**, **чаконин** и **скополетин**
- Алкалоиды не только ухудшают вкус, но и могут сделать клубни картофеля ядовитыми. Отравление может наступить, если содержание соланина и чаконина превышает **20 мг/100 г**. Причем, на свету их содержание способно резко повышаться
- При варке содержание алкалоидов падает: под действием тепла они разрушаются, образуя более простые соединения
- Вкусный картофель должен содержать хотя бы **1,9-2,5 мг/100г** алкалоидов

# *Продукты из сырого картофеля*

Обжаренные  
картофелепродукты

Картофельный  
крахмал

Концентрат на основе  
картофеля

Картофель сырой  
очищенный  
сульфицированный

Сухие смеси  
(концентраты)

Быстрозамороженные  
картофелепродукты

Консервированный  
картофель

Сушеные  
картофелепродукты

Картофельные  
напитки

# *Обжаренные картофелепродукты*



Хрустящий картофель



Формованные чипсы



Хворост



Снеки



Картофелепродукт  
<<Оригинальный>>

## *Сухие смеси (концентраты)*



Лепешки (оладьи)  
картофельные



Клецки картофельные

# *Быстрозамороженные картофелепродукты*

Гарнирный  
картофель:  
необжаренный,  
обжаренный

Палочки  
картофельные

Биточки  
картофельные

Котлеты  
картофельные

Вареники с  
картофелем

Клецки  
картофельные

Драники: без  
начинки, с  
начинкой

Цеппелины: без  
начинки, с  
начинкой

Полуфабрикаты  
из картофеля

# Сушеные картофелепродукты

Картофель  
сушеный

Сухое картофельное  
пюре: хлопья, крупка,  
гранулы, молочно-  
картофельный  
порошок

Картофелепродукт  
пористый  
<<Лакомка>>

Полуфабрикат  
крекеров

Полуфабрикат  
хвороста

Полуфабрикат  
снеков

Полуфабрикат  
картофелепродукта  
<<Оригинальный>>

Полуфабрикат  
картофельный  
сухой

# *Особенности промышленной переработки картофеля*



# *Мойка*

- Необходима для того, чтобы избежать попадания песка и грязи в оборудование для очистки клубней
- Обычно применяются моечные машины лопастного (кулачного) или барабанного типа



# Очистка

| СПОСОБ ОЧИСТКИ             | СУЩНОСТЬ СПОСОБА   |
|----------------------------|--|
| <b>Механический</b>        | Сущность заключается в <b>истирании наружных тканей шероховатыми поверхностями для удаления кожицы и глазков</b> . Разрушается большое количество клеток, в результате чего выделяется некоторая часть крахмала, свободных аминокислот, ферментов, минеральных солей и других легкоокисляющих веществ. Для предотвращения соприкосновения поверхности клубня с кислородом воздуха, а затем и потемнения мякоти его <b>после очистки погружают в воду</b> |
| <b>Пароводотермический</b> | В основу положена последовательная обработка клубней: <b>термическая (паром с избыточным давлением), гидравлическая (в теплой воде) механическая (удаление кожицы)</b> . Недостатком данного способа являются большие потери и отходы картофеля и невозможность использования клейстеризованных отходов для изготовления крахмала.   |

# Очистка

| СПОСОБ ОЧИСТКИ | СУЩНОСТЬ СПОСОБА   |
|----------------|--|
| Водопаровой    | <p>Закljučается в <i>гидротермической обработке клубней с последующим механическим удалением кожицы</i>. Используют технологические режимы, способствующие уменьшению содержания сахаров в обработанном картофеле и сохранению витамина С. Включает в себя технологические операции:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-водяная <i>бланшировка клубней</i> при температуре 85°С для прогрева их до 75°С в течение 17–30 мин</li><li>- кратковременная <i>обработка паром</i> бланшированных клубней при избыточном давлении 0,35 МПа в течение 1–1,5 мин для подваривания верхнего слоя ткани картофеля под кожей и уменьшение ее связи с мякотью</li><li>- <i>механическое</i> удаление кожицы.</li></ul> |

# Очистка

| СПОСОБ ОЧИСТКИ                                  | СУЩНОСТЬ СПОСОБА   |
|---|--|
| <b>Паровой</b>                                  | Закljučается в <i>кратковременной обработке паром при избыточном давлении 0,3-0,5 Мпа с последующим его снижением до атмосферного</i> . Под влиянием пара кожица и верхний (1–2 мм) слой мякоти сырья прогреваются, под действием перепада давлений кожица вспучивается, лопается и легко отделяется от мякоти водой в моечно-очистительной машине. Очищенные паровым способом клубни имеют сырую (небланшированную) мякоть, поэтому их необходимо <b>обрабатывать антиокислителями</b> или помещать <b>в воду для предотвращения потемнения</b> |
| <b>Очистка обугливанием поверхности клубней</b> | Основан на использовании <b>воздействия высокой температуры на поверхность клубней картофеля</b> , в результате чего происходит ее обугливание. При прохождении картофеля через печь поверхность клубней нагревается до температуры 800–1300°С за 15–30 с. Благодаря давлению расширяющегося при нагревании воздуха и образованию водяных паров в подкожном слое клубней кожица деформируется, растрескивается и легко снимается в моечно-очистительной машине.  |

# Очистка

| СПОСОБ ОЧИСТКИ | СУЩНОСТЬ СПОСОБА   |
|----------------|--|
| Щелочной       | <p>Закljučается в обработке <i>нагретыми растворами щелочей</i>. Используют преимущественно растворы <b>едкого натра</b>, реже <b>едкого калия</b> или <b>негашеной извести</b>. В течение 15 мин кожица легко отделяется и смывается водой в моечной машине. Для предотвращения потемнения мякоти картофеля после очистки его обрабатывают сернистыми соединениями (<b>бисульфат натрия</b>). Отходы нельзя использовать для пищевых и кормовых целей без специальной обработки</p> |

# Очистка

| СПОСОБ ОЧИСТКИ                | СУЩНОСТЬ СПОСОБА   |
|-------------------------------|--|
| <b>Щелочно-паровой</b>        | Закljučается в обработке <b>щелочным раствором и паром под избыточным или атмосферным давлением</b> , при этом используют слабые $\approx 5\%$ щелочные растворы. В связи с этим резко снижается расход щелочи ( $\approx$ в 10 раз).                    |
| <b>Очистка клубней маслом</b> | <b>Используется масло (минеральное, растительное), подогретое до температуры 150–200°C.</b> Производится мойка в моечно-очистительных машинах, для тщательного удаления масла с поверхности клубней, потому что оно придает картофелю посторонний запах. |

# Очистка

| СПОСОБ ОЧИСТКИ          | СУЩНОСТЬ СПОСОБА  |
|-------------------------|---|
| <b>Очистка рассолом</b> | <p>Клубни картофеля <i>обрабатывают в течение 4–10 мин насыщенным раствором соли, нагретым до температуры кипения.</i> При постоянном испарении влаги из рассола возникает опасность пересыщения раствора и выпадения кристаллов. Стоимость очистки при помощи соляного раствора значительно ниже очистки щелочным раствором, но такой способ очистки вызывает коррозию оборудования, т.е. требует применения некоррозирующих материалов. Оставшаяся на поверхности картофеля соль не требует нейтрализации и в какой-то мере предотвращает потемнение очищенных клубней.</p> |
| <b>Экструзионный</b>    | <p>Заключается в следующем: сваренный до готовности в кожице нарезанный картофель продавливается через отверстия перфорированного вращающегося барабана – экструдера. При этом кожица отделяется от мякоти и одновременно формируются жгуты диаметром 2мм.</p>  |

# Инспекция

- Картофель после мойки инспектируют на транспортерах или инспекционных столах.
- Инспекцию проводят вручную на движущейся ленте, по которой перемещается сырье слоем в один клубень.
- Для обеспечения высокого качества отбора скорость ленты не должна превышать 0,08 м/с.
- Работники отбирают клубни с дефектами, сбрасывая их в сборники для отходов. Доброкачественное сырье остается на ленте и после ополаскивания струями воды из форсунок подается на дальнейшую переработку.



# Дочистка

- Сырье после очистки нуждается в дочистке. При выполнении этой операции **вручную** с картофеля удаляют остатки кожицы, поврежденный и подгнившие места, глазки. Это наиболее трудоемкий процесс при производстве картофелепродуктов.
- Дочистку картофеля производят на специальных ленточных транспортерах, разделенных продольными перегородками на три части: по крайним сырье подается на дочистку, по средней движутся дочищенные клубни.
- Ширина ленты составляет 0,75–0,80 м. Скорость движения 0,1–0,2 м/с. Отходы удаляются гидротранспортером или обратным ходом ленты транспортера

# *Измельчение*

- Процесс механического воздействия на продукт рабочими органами, который приводит к преодолению сил взаимного сцепления и увеличению поверхности твердых материалов.
- Применяют для увеличения поверхности твердых материалов с целью повышения скорости биохимических и диффузионных процессов
- Процессы измельчения разделяются на дробление (крупное, среднее и мелкое), измельчение (тонкое и очень тонкое) и резание. Резание применяют, когда требуется не только уменьшить размер кусков, но и придать им определенную форму.

# *Тепловая обработка*

- В зависимости от степени готовности продукта, вида теплоносителя, применяемых температур и продолжительности процесса обработки различают

Бланширование

Варка

Жарка

Сушка

# *Бланширование*

- Обеспечивает старения крахмала и уменьшения его гидрофильности, что в процессе дальнейшей варки предотвращает интенсивное набухание крахмальных зерен и возможность разрыва оболочек клеток мякоти в процессе производства картофелепродукта.
- Способствует удалению воздуха из тканей клубня и прекращает деятельность окислительных ферментов, разрушающих витамины А и С и вызывающих порчу продукта, а также позволяет сохранить его натуральный цвет и вкус.
- Бланшировать водой можно в ковшовых, скребковых, барабанных и других бланширователях, а паром – в ленточных горизонтальных и наклонных аппаратах.

# *Варка*

- Картофель приобретает новые свойства, характерные для кулинарно обработанных продуктов.



- В процессе варки происходит размягчение, изменение массы, цвета и др. Механическая прочность уменьшается более чем в 20 раз. При варке в воде потеря массы составляет около 3%. Если варить паром, потери питательных веществ значительно ниже, примерно в три раза ниже потери витамина С, количество водорастворимых веществ увеличивается.

# Жарка

- В процессе *жарки* продукт теряет часть влаги.
- Жиры, проникая внутрь продукта, повышают его калорийность.
- Жарка сопровождается уменьшением массы продукта на 30–66%.
- При равных условиях разные сорта впитывают неодинаковое количество жира.
- Сырой картофель поглощает в 1,6 раза меньше жира, чем вареный.



# Сушка

- Процесс удаления влаги из продукта, связанный с затратами теплоты на фазовое превращение воды в пар.
- При сушке из продукта удаляется значительная часть влаги.
- Оптимальный уровень влажности сушеного картофеля составляет приблизительно 12%.
- Чем меньше влаги остается в продукте, тем меньше возможность его порчи при хранении.



# *Охлаждение и замораживание*

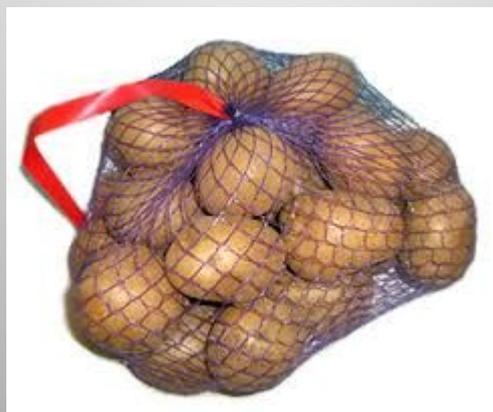
- **Охлаждение** – процесс понижения температуры пищевых сред (но не ниже криоскопической) с целью задержания биохимических процессов и развития микроорганизмов.



- **Замораживание** – процесс понижения температуры ниже криоскопической на 10–30°C, сопровождаемый переходом почти всего количества содержащейся в продукте воды в лед.

# *Упаковка и маркировка*

- Упаковывание пищевой продукции производится с целью обеспечения потребительских, рекламно-информационных, контролирующих, защитных и распределительных функций.
- Упаковочные материалы должны быть влагостойкими, жиро- и маслонепроницаемы, устойчивы к кислотам, щелочам, растворителям, непроницаемы для микроорганизмов, иметь низкую паро- и газопроницаемость.
- Важным свойством упаковочных материалов является их безопасность: физиологическая безвредность, отсутствие веществ, изменяющих запах и вкус изделий или изменяющих свои свойства под воздействием пищевых сред, срока хранения или контакта с продукцией.



# ***ЧИПСЫ КАРТОФЕЛЬНЫЕ***

- ***Традиционная технология приготовления чипсов из кусочков сырого картофеля.***
- Картофель должен быть плотным, с невысоким содержанием сахара, без повреждений внутри и с ровной поверхностью. После испарения воды из клубня «сухой остаток» желательно получить в объеме 20%, иначе чипсы будут слишком хрупкими. Из 5–6 кг качественного картофеля получается 1 кг чипсов.
- ***Технология производство чипсов из молотого картофеля – хлопьев, гранул или крахмала.***
- Чипсы «из пюре» отличаются меньшей калорийностью, чем натуральные. Возможно ощущение вкуса сухого порошка. У них больше срок хранения, они не сильно пачкают руки и имеют одинаковую форму. Этот способ производства ставит производителя в меньшую зависимость от сырья, чем при использовании сырого картофеля.

# Сырьё для производства чипсов



**сырой  
картофель**



**картофельные  
хлопья**



**пелле  
ты**



**готовая  
продукция**



# *ЧИПСЫ КАРТОФЕЛЬНЫЕ*

- **Чипсы картофельные** – обжаренный картофелепродукт, изготовленный на основе сухого картофельного пюре, сушеного картофеля или их смеси с натуральным картофельным пюре или сырым измельченным картофелем с добавлением крахмала, соли, различных вкусовых и пищевых добавок, или без них, путем смешивания компонентов, формования массы в ленту, обжаривания ее в растительном масле с последующей резкой на пластины или изделия другой формы.

# Процесс производства чипсов



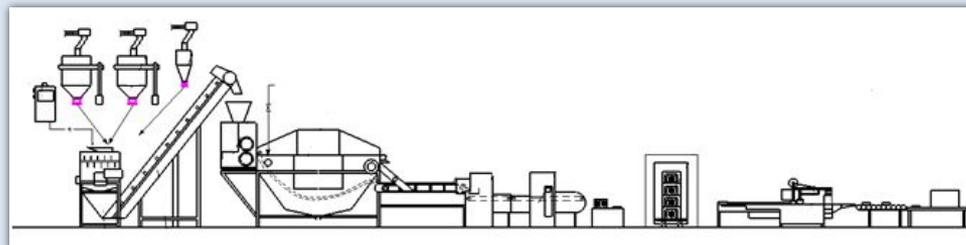
# Технологические схемы производства

## ЧИПСОВ

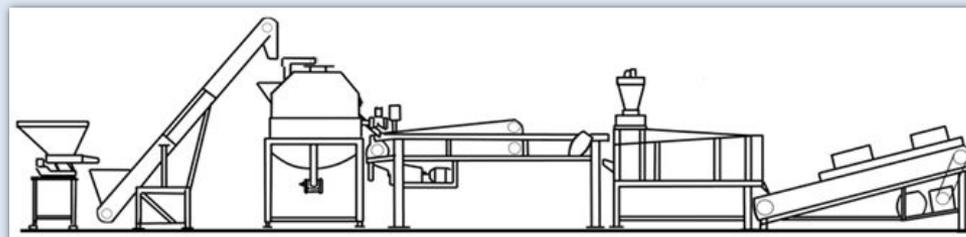
из сырого  
картофеля



из  
картофельных  
хлопьев



из пеллет



# Особенности обжаривания ЧИПСОВ

из сырого  
картофеля

$t$  жарки = 140 – 170  
°C

$t$  жарки = 2 – 5 мин



из  
картофельн  
ых

хлопьев

$t$  жарки = 165 – 175  
°C

$t$  жарки = 15 – 20 с



из пеллет

$t$  жарки = 175 – 200  
°C

$t$  жарки = 5 – 15 с



# Технологическая схема производства чипсов картофельных



# *Технологический процесс*

- **Подготовка сухих компонентов.** Сухое картофельное пюре в виде хлопьев измельчают до размера частиц не более 1,5мм, сушеный картофель и сухое картофельное пюре в виде гранул измельчают на молотковых дробилках или других размольных устройствах до размера частиц не более 1, мм.
- Крупы (кроме манной), горох, хлопья овсяные, а также сушеные лук, чеснок, морковь, свеклу, подсушенные до массовой доли влаги не более 8%, измельчают до состояния муки и просеивают через сито с размером отверстий 0,5–0,8 мм.
- Все сухие компоненты после предварительной подготовки подвергают магнитной сепарации.
- **Подготовка солевого раствора.** Соль помолов №0 и №1 используют только в виде раствора. Солевой раствор подвергают фильтрации.

# *Технологический процесс*

- **Подготовка натурального картофельного пюре.** Свежий картофель моют, очищают от кожуры, режут, варят и измельчают.
- **Мойку** клубней осуществляют водой с температурой 10–20°C или до 40°C.
- **Очистку от кожуры** производят паровым, пароводотермическим, механическим или экструзионным способами
- Очищенный картофель **инспектируют или дочищают** вручную на инспекционном ленточном или роликовом конвейере с целью удаления непригодных для производства клубней с внешними дефектами.
- **Резку** клубней осуществляют на картофелерезках на пластины толщиной 10–20 мм. Для удаления свободного крахмала с поверхности пластин картофеля в картофелерезку непрерывно подают воду.
- **Варку** картофеля осуществляют паром при температуре 98–100°C в течение 25–40 мин. Допускается варка до готовности целых клубней картофеля.
- Сваренный картофель **измельчают в пюре** продавливанием через перфорированную поверхность на картофелемялках различных типов.

# *Технологический процесс*

- **Смешивание и увлажнение компонентов.**
- В смеситель в соответствии с рецептурой дозируют измельченные сухие компоненты – картофельные хлопья, гранулы или сушеный картофель или их смесь в любом соотношении. В сухие компоненты вносят крахмал, соль экстра (если не используется солевой раствор), различные виды добавок. Компоненты перемешивают в течение 1–2 мин, а затем, непрерывно перемешивая в течение 5–10 мин, добавляют воду или солевой раствор.
- При использовании натурального картофельного пюре, сырых измельченных картофеля и моркови, пюре капусты увлажнение сухих компонентов производят за счет их влаги, без внесения воды. Первоначально дозируют сухие компоненты, перемешивают их в течение 1 мин, затем дозируют и добавляют к сухой смеси влажные компоненты и перемешивают в течение 5–10 мин.
- **Смесь должна быть однородной, с массовой долей сухих веществ 55–62%.**
- **Формование массы.** Смесь компонентов направляют в загрузочный бункер валкового формователя, который формирует ее в ленту с гладкой или рифленой поверхностью толщиной соответственно не более 0,8 и 1,0 мм.

## *Технологический процесс*

- **Обжарка ленты.** Сформованную ленту непрерывно конвейером подают в обжарочный аппарат, где обжаривают в подсолнечном, кукурузном, соевом, оливковом или хлопковом масле или смеси масел: подсолнечного с рапсовым или соевым в соотношении весовых частей 1:1, или смеси хлопкового масла в количестве 70% с подсолнечным 30%. **Обжарку производят при температуре 165–175°С в течение 30 с.**
- Уровень масла в печи поддерживают постоянным, добавляя периодически или непрерывно свежее масло.
- **Кислотное число масла в процессе обжарки не должно превышать 2 мг КОН.**
- **Резка и охлаждение.** Непрерывно поступающую обжаренную ленту режут на пластины прямоугольной формы длиной не более 200 мм, шириной не более 50 мм, квадратной формы со стороной не более 50 мм или другой геометрической формы. Удаляют избыток масла и охлаждают до температуры 25–30°С.
- **Инспекция готового продукта.** Обжаренные пластины инспектируют, удаляя недожаренные, пережаренные куски и мелочь.
- **Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение.** Готовый продукт подается на упаковку и маркировку, а далее на транспортировку или хранение.

# Процессы происходящие при обжарке ЧИПСОВ



# Процент у жарки

**ВИДИМ  
ЫЙ**

процентное  
уменьшение  
массы сырья

**от 17 – 50**  
%

**ИСТИНН  
ЫЙ**

действительная потеря влаги  
при обжарке в процентах  
к исходному сырью

**от 24 – 64**  
%

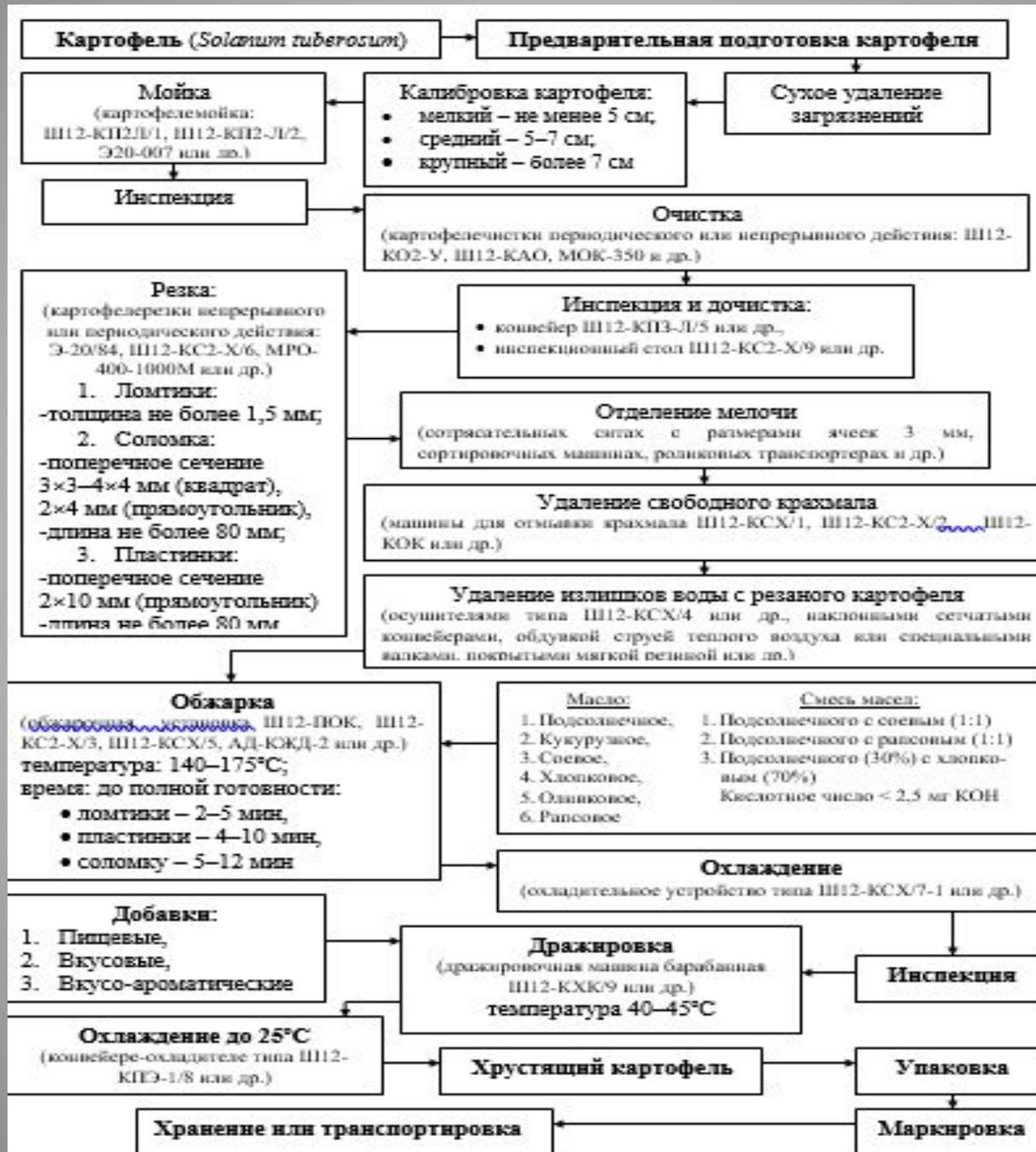
# Впитывание масла

**от 7 – 13**  
%

## *Картофель хрустящий*

- **Общая характеристика продукта.**  
Картофель хрустящий – картофелепродукт, изготовленный из очищенного сырого картофеля, нарезанного на ломтики, соломку или пластинки и обжаренного в растительном масле с последующим нанесением на поверхность соли, пищевых, вкусовых и вкусо-ароматических добавок.

# Технологическая схема производства хрустящего картофеля



# *Предварительная подготовка картофеля*

- ***Сухое удаление загрязнений.*** Перед подачей картофеля в цех его обрабатывают в очистительных машинах для механического удаления с поверхности клубней различных загрязнений.
- ***Калибровка клубней картофеля.*** С целью сокращения потерь при механической очистке и резке картофель калибруют в барабанных, валковых или других калибровочных машинах по наименьшему поперечному размеру мелкий – не менее 5,0 см, средний – от 5,0 до 7,0 см, крупный – более 7,0 см. Наиболее экономично перерабатывать клубни среднего размера, округлой формы с минимальным числом глазков и неглубоким их залеганием.
- ***Мойка клубней картофеля и отделение камней.*** Картофель моют проточной водой в моечных машинах для удаления загрязнений с поверхности клубней и камней.
- Для повышения качества мойки наиболее целесообразно предварительно замочить картофель или установить последовательно две моечных машины и использовать воду с температурой 20–40°C.

# *Предварительная подготовка картофеля*

- ***Инспекция клубней картофеля.*** После мойки или перед мойкой картофель инспектируют на транспортерах или инспекционных столах для удаления камней, непригодных для производства клубней с внешними дефектами (гнилых, подмороженных, позеленевших и др.)
- ***Очистка клубней картофеля.*** Очистку картофеля (обычную или глубокую) от кожицы и глазков осуществляют механическим способом в картофелечистках. Продолжительность процесса механической очистки картофеля составляет от 40 с до 5 мин.
- ***Дочистка и инспекция клубней картофеля.*** Очищенные клубни картофеля инспектируют и дочищают вручную на ленточных инспекционных конвейерах, инспекционных столах удаляя дефектные части клубней, оставшиеся темные пятна, глазки и позеленевшие клубни.
- ***Резка клубней картофеля.*** Резку картофеля осуществляют на картофелерезках на ломтики толщиной не более 1,5мм; соломку с поперечным сечением 3,0×3,0; 4,0×4,0 мм (квадрат), 2,0×4,0 мм (прямоугольник); пластинки – 2,0×10,0 мм (прямоугольник). Длина соломки и пластинок не более 80,0мм. В процессе резки в машину непрерывно подают воду.

# *Предварительная подготовка картофеля*

- ***Отделение мелочи и удаление свободного крахмала.***
- Отделение мелочи производят на сотрясательных ситах с размерами ячеек 3,0мм, сортировочных машинах, роликовых транспортерах и др. устройствах.
- Удаление свободного крахмала с поверхности нарезанного картофеля осуществляют в машинах для отмывки крахмала. Для лучшего обессахаривания картофеля зимнего хранения, удаление свободного крахмала с поверхности нарезанных кусочков производят водой с температурой до 40°C.
- ***Удаление излишков воды с резаного картофеля.***
- Важным фактором, способствующим улучшению качества готового продукта, является максимальное удаление излишков воды с кусочков резаного картофеля перед обжариванием.
- Удаление излишков воды осуществляют осушителями, наклонными сетчатыми конвейерами, обдувкой струей теплого воздуха или специальными валками, покрытыми мягкой резиной или другими материалами.

## *Обжарка резаного картофеля*

- После удаления излишков воды нарезанный картофель загружают равномерным непрерывным потоком в обжарочную установку, где обжаривают в подсолнечном, кукурузном, соевом, хлопковом, оливковом, рапсовом масле или смеси масел: подсолнечного с соевым или рапсовым в соотношении весовых частей 1:1 или подсолнечного в количестве 30% с хлопковым – 70%.
- **Обжарку производят при температуре 140–175°C в течение: ломтики – 2–5 мин; пластинки – 4–10 мин; соломку – 5–12 мин.**
- Уровень масла в печи поддерживают постоянным, добавляя периодически или непрерывно свежее масло.
- Кислотное число масла в процессе обжарки не должно превышать **2,5 мг КОН**. Контроль кислотного числа масла осуществляют не реже одного раза в смену.

## *Подготовка добавок*

- Подготовку добавок производят следующим образом: порошкообразные компоненты (перец черный, перец красный, корицу, гвоздику и др.) просеивают через сита с размерами отверстий – 1,4–1,6 мм; поваренную соль – 2,0–2,5 мм; лук, чеснок, зелень петрушки, сельдерея и укропа подсушенные до массовой доли влаги не более 8,0% измельчают и просеивают через сита с размерами отверстий 0,5–0,8 мм.
- Все сухие компоненты после предварительной подготовки подвергают магнитной сепарации. Подготовку однородной смеси добавок производят в смесителях различного типа или вручную.

# *Охлаждение, инспекция, дражировка*

- Картофель хрустящий из печи направляют на охлаждающее устройство типа Ш12-КСХ/7-1 или др., где происходит предварительное охлаждение, удаление излишков масла и одновременно производят инспекцию готового продукта с удалением недожаренных, пережаренных изделий и мелочи.
- Затем продукт подают на дражировку в дражировочную машину барабанного типа Ш12-КХК/9 или др., где наносят на поверхность изделий с температурой 40–45°С в соответствии с рецептурами пищевые, вкусовые или вкусо-ароматические добавки.
- Добавки наносят методом распыления или обсыпки при перемешивании. Затем продукт окончательно охлаждают до температуры не более 25°С на конвейере-охладителе типа Ш12-КПЭ-1/8 или др. и направляют на упаковку.

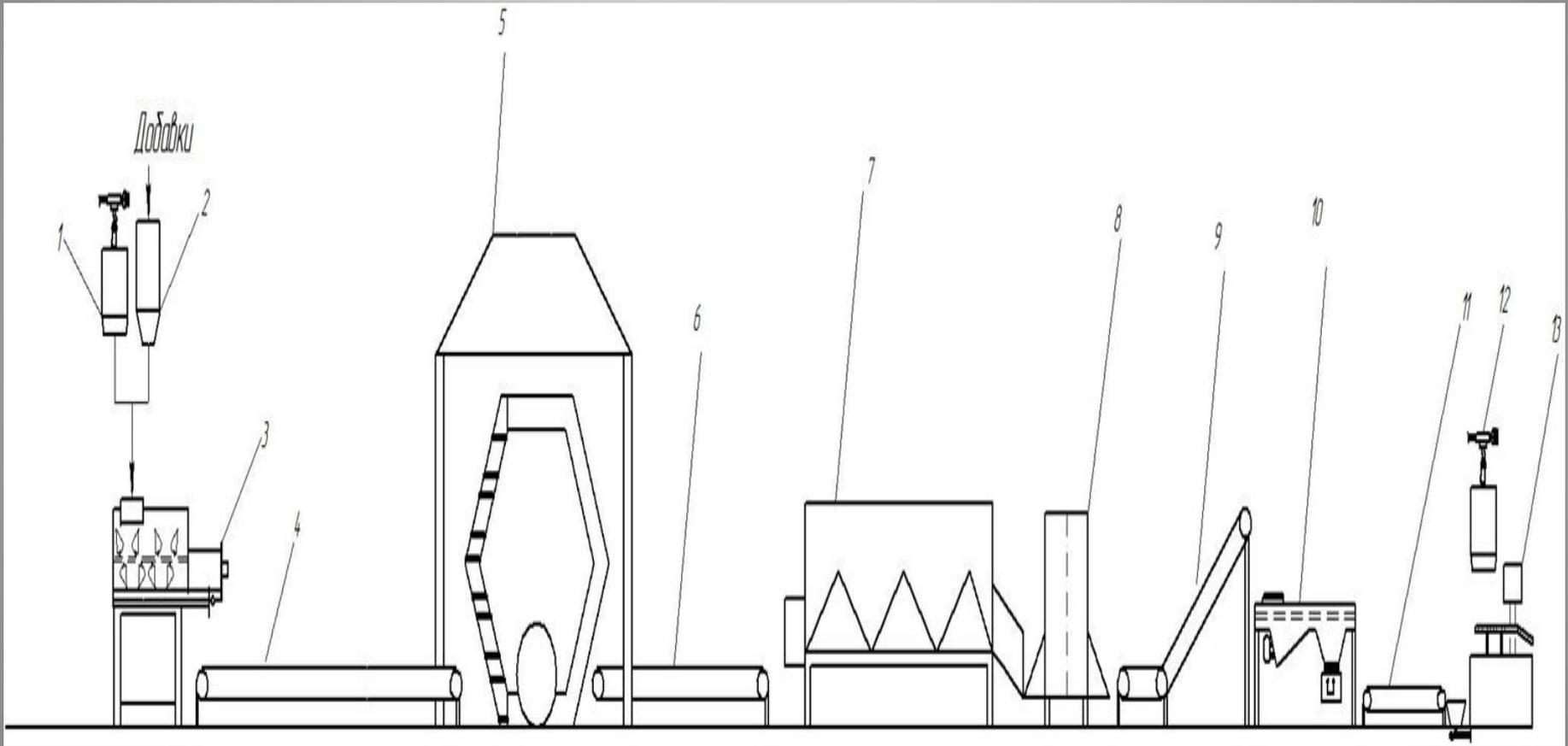
# *Сухое картофельное пюре*

- ***Картофельные хлопья.***
- Хлопья картофельные получают из картофельного пюре, высушенного в виде пластинок.
- ***Картофельная крупка.***
- Крупку картофельную получают путем смешивания картофельного пюре, хлопьев и части готового продукта в определенных соотношениях и высушенных в виде крупинок.
- ***Картофельный гранулят.***
- Гранулят картофельный получают путем смешивания картофельного пюре к части готового продукта, в определенном соотношении и высушенного в виде порошка.
- ***Картофельные гранулы.***
- Гранулы картофельные получают из картофельного пюре, путем Формования его в жгуты, их сушки и дробления в гранулы.

# Технологическая схема производства сухого картофельного пюре в виде хлопьев



# Технологическая схема производства картофельного пюре в виде хлопьев



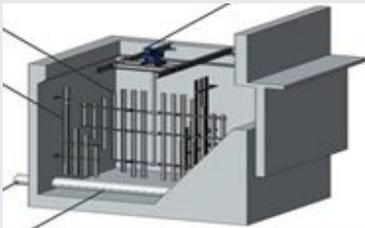
# Технологическая схема производства картофельного пюре в виде хлопьев

- 1-Бункер дозатор для добавок;
- 2-бункер дозатор для сваренного и измельченного картофеля;
- 3-смеситель;
- 4-транспортер;
- 5-вальцовая сушилка;
- 6-транспортер;
- 7-шнековый измельчитель;
- 8-хлопьеобразователь;
- 9-транспортер;
- 10-вибросито с магнитным заграждением;
- 11-транспортер;
- 13-бункер накопитель;
- 14-фасовочный автомат

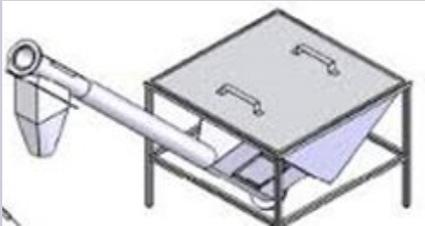
# Оборудование к схеме производства картофельного пюре в виде хлопьев

| Процесс   | Описание   | Оборудование   |
|---|--|--|
| Дозировка добавок и сваренного измельченного картофеля (поз.1,2,12) | Добавки вносят в соответствии с рецептурами, дозировка добавок происходит дозаторами для сыпучего сырья.                                   | Бункер дозатор<br>          |
| Смешивание (поз.3)  | Смешивание добавок с измельченным картофелем.  | Смеситель<br>               |
| Транспортирование между процессами (поз.4,6,9,11)                   | Транспортирование происходит с помощью ленточного конвейера.   | Ленточный конвейер<br>     |
| Сушка (поз.5)   | Картофельное пюре сушат на вальцовых сушилках при давлении пара 0,4–0,8 МПа в течение 20–60 с до конечной влажности продукта не более 12%. | Сушилка одновальцовая<br> |

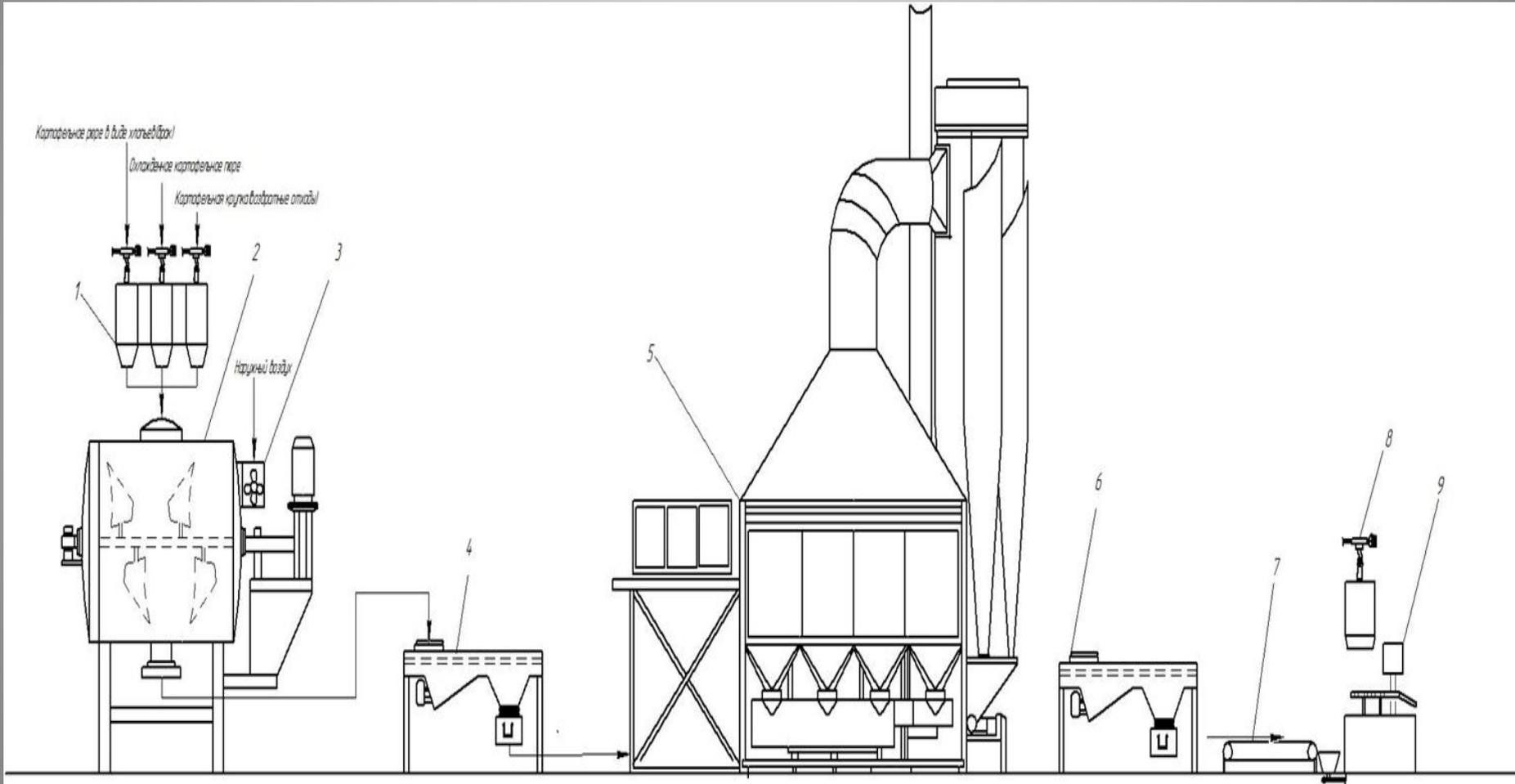
# Оборудование к схеме производства картофельного пюре в виде хлопьев

| Процесс                                       | Описание  | Оборудование  |
|---|---|---|
| Измельчение в хлопья (поз.7)                  | Сухое картофельное пюре, высушенное в виде тонкого листа толщиной около 0,25 мм, измельчают при транспортировании в шнековых измельчителях на пластины крупных размеров.  |                        |
| Хлопьеобразование (поз.8)                     | Измельчают в хлопьеобразователях на хлопья размером не более 10 мм.   | Хлопьеобразователь<br> |
| Фракционирование, магнитная сепарация(поз.10) | Измельченные картофельные хлопья рекомендуется фракционировать на 3 размера путем просеивания через вибропросеиватель с размером отверстий верхнего сита 10,0 мм, нижнего – 0,8 мм. В состав сита входит магнитное ограждение | Вибросито СВ<br>      |

# Оборудование к схеме производства картофельного пюре в виде хлопьев

| Процесс                                  | Описание   | Оборудование   |
|--|--|--|
| Транспортирование гибким шнеком(поз.12)  | Транспортирование между некоторыми процессами гибкими шнеками.   | Гибкий шнек<br> A technical diagram showing a flexible auger system. It consists of a long, flexible metal tube with a hopper at one end and a discharge chute at the other. The tube is supported by a metal frame with four legs. The hopper is a square-shaped container with a handle on top. |
| Фасовка в пластиковый стаканчик (поз.13) | Предназначен для фасовки сыпучих, жидких, пастообразных и вязких продуктов в пластиковый стаканчик. Тара заваривается алюминиевой фольгой. |  A photograph of a packaging machine. It is a large, industrial-looking machine with a black base and a silver top. It has a hopper on the left side and a control panel on the right side. The machine is designed for packaging products into plastic cups.                                     |

# Технологическая схема производства картофельного пюре в виде крупки



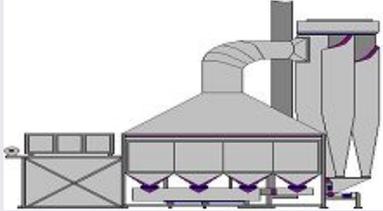
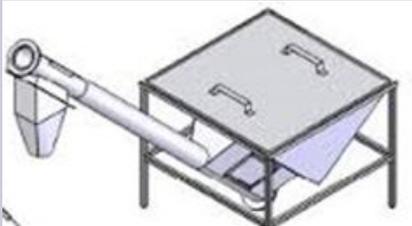
## Технологическая схема производства картофельного пюре в виде крупки

- 1-Бункер дозатор на несколько компонентов;
- 2-смеситель;
- 3-кондиционер;
- 4-сито;
- 5-сушилка с кипящим или виброкипящим слоем;
- 6-вибросито с магнитным ограждением;
- 7-транспортер;
- 8-бункер накопитель;
- 9-фасовочный автомат;

# Оборудование к схеме производства картофельного пюре в виде крупки

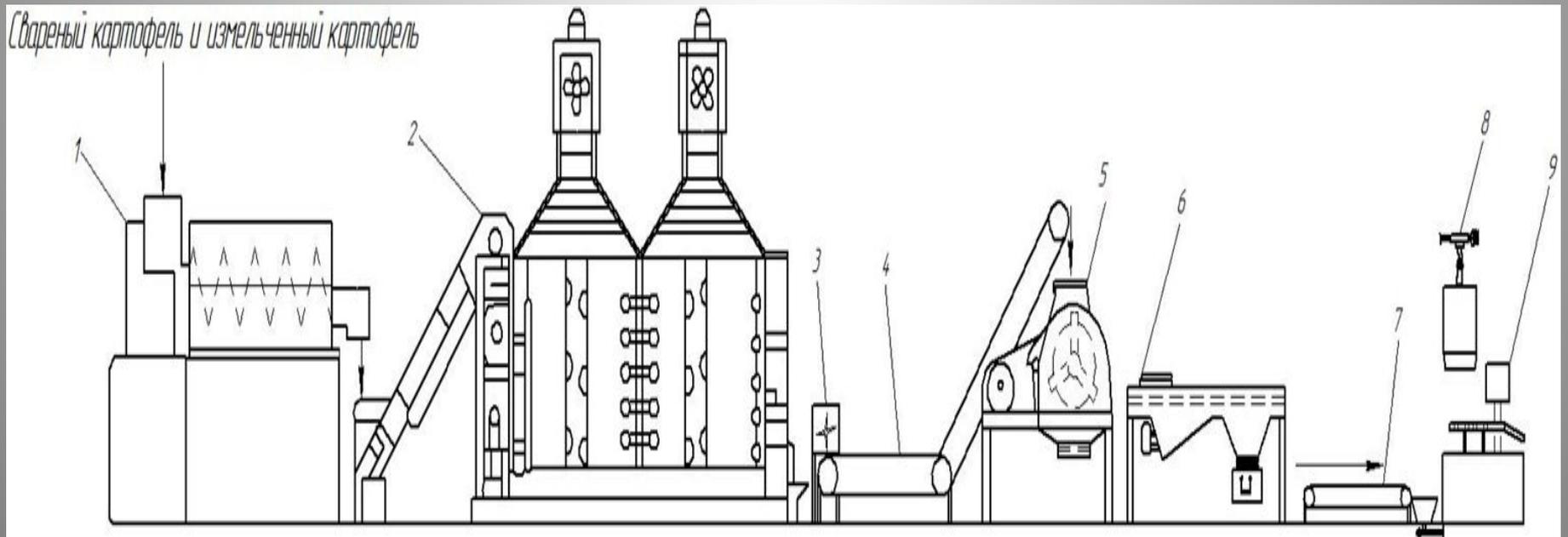
| Процесс  | Описание   | Оборудование   |
|--|--|--|
| Дозировка добавок и сваренного измельченного картофеля (поз.1)                       | Добавки вносят в соответствии с рецептурами, дозировка добавок происходит дозаторами для сыпучего сырья.   | Дозировочная станция<br> Дозировочная станция, состоящая из нескольких дозаторов, установленных на металлическом каркасе, с цифровым дисплеем и панелью управления. |
| Смешивание компонентов (поз.2)   | Процесс осуществляют в смесителе непрерывного действия путем смешивания картофельных хлопьев, охлажденного пюре, крупки, возвращаемой в смеситель. Все указанные компоненты подают в смеситель одновременно. | Смеситель<br> Смеситель непрерывного действия, представляющий собой металлический корпус с приводом и механизмом перемешивания.                                     |
| Кондиционирование (поз.3)  | В процессе смешивания в течение 40–60 мин массу продувают наружным воздухом.   | Кондиционер<br> Кондиционер, представляющий собой цилиндрический корпус с решетчатой поверхностью, предназначенный для продувки массы.                             |
| Фракционирование, магнитная сепарация, просеивание-фракционирование крупки (поз.4,6) | Просеивание смеси осуществляют на просеивателях через сита с отверстиями диаметром 2,0 мм. Фракционирование крупки верхнего сита – 1,2–1,6 мм, нижнего – 0,4–1,0 мм.   | Вибросито СВ<br> Вибросито СВ, представляющее собой длинный металлический корпус с опорными ножками и механизмом вибрации, предназначенный для просеивания смеси. |

# Оборудование к схеме производства картофельного пюре в виде крупки

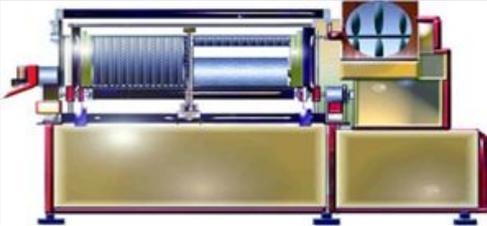
| Процесс                                    | Описание   | Оборудование  |
|--|--|---|
| Транспортирование между процессами (поз.7) | Транспортирование происходит с помощью ленточного конвейера.   | Ленточный конвейер<br>         |
| Сушка (поз.5)                              | Сушку полуфабриката крупки осуществляют в сушилках с кипящим или виброкипящим слоем  | Сушилка виброкипящего слоя<br> |
| Транспортирование гибким шнеком (поз.8)    | Транспортирование между некоторыми процессами гибкими шнеками.   | Гибкий шнек<br>               |
| Фасовка в пластиковый стаканчик (поз.9)    | Предназначен для фасовки сыпучих, жидких, пастообразных и вязких продуктов в пластиковый стаканчик. Тара заваривается алюминиевой фольгой. | Оборудование для фасовки<br> |

# Технологическая схема производства картофельного пюре в виде гранул

- 1-Экструзионная установка для очистки и формования; 2-паровая конвейерная сушилка; 3-ножевые измельчители; 4- транспортер;
- 5-дробилка для измельчения в гранулы; 6-вибросито с магнитным ограждением; 7-транспортер; 8-бункер накопитель; 9-фасовочный автомат;



# Оборудование к схеме производства картофельного пюре в виде гранул

| Процесс   | Описание   | Оборудование   |
|---|--|--|
| Очистка, измельчение и формование картофеля (поз.1) | Сваренный до готовности резаный картофель очищают экструзионным способом на роторных и др. экструзионных установках. | Экструзионная установка<br> A large industrial extrusion machine with a yellow and red frame, featuring rollers and a hopper. |
| Сушка картофельного пюре (поз.2)                    | Сформованное в жгуты картофельное пюре сушат конвективным способом в плотном слое на паровых конвейерных сушилках    | Паровая конвейерная сушилка<br> A large industrial steam conveyor dryer with a yellow frame and a long conveyor belt.         |
| Измельчение сухого картофельного пюре (поз.3)       | Измельчение блоков сухого картофельного пюре производится ножевыми измельчителями различных конструкций.             | Ножевые измельчители<br> A small industrial knife grinder with a grey body and a hopper, mounted on a stand.                 |
| Транспортирование, инспекция (поз.4)                | Транспортирование происходит с помощью ленточного конвейера.   | Ленточный конвейер<br> A long industrial belt conveyor with a green frame and a yellow motor.                               |

# Оборудование к схеме производства картофельного пюре в виде гранул

| Процесс  | Описание   | Оборудование   |
|--|--|--|
| Измельчение сухого картофельного пюре в гранулы.(поз.5)            | Проинспектированное сухое картофельное пюре измельчают на специальных дробилках в гранулы длиной не более 15–20 мм.  | Дробилка                |
| Фракционирование, магнитная сепарация, просеивание крупки (поз.,6) | Просеивание смеси осуществляют на просеивателях через сита с отверстиями диаметром 2,0 мм. Фракционирование крупки верхнего сита – 1,2–1,6 мм, нижнего – 0,4–1,0 мм. | Вибросито СВ            |
| Дозировка (поз.7)  | Дозировка готового продукта в фасовочный аппарат.  | Дозатор сыпучего сырья  |
| Транспортирование гибким шнеком (поз.8)                            | Транспортирование между некоторыми процессами гибкими шнеками.   | Гибкий шнек           |
| Фасовка в пластиковый стаканчик (поз.9)                            | Предназначен для фасовки сыпучих, жидких, пастообразных и вязких продуктов в пластиковый стаканчик. Тара заваривается алюминиевой фольгой.                           |                       |