

Предреализационная доработка картофеля и овощей: современные решения

Pre-sale commodity refinement of potatoes and vegetable products: modern solutions

Мудреченко С.Л., Масловский С.А., Борисов В.А., Карпова Н.А., Шаповалова П.Н.

Mudrechenko S.L., Maslovskii S.A., Borisov V.A., Karpova N.A., Shapovalova P.N.

Аннотация

Abstract

Предреализационная товарная доработка картофеля и овощей – важный элемент в технологии хранения плодоовощной продукции. Существуют различные варианты предреализационной товарной доработки, выбор конкретного варианта определяется стратегией развития предприятия, потребностями конечного потребителя и уровнем материально-технического обеспечения организации. Разработка инженерно-технических решений в рамках реализации инвестиционного проекта ООО «Времена Года» предусматривает компоновку современных линий товарной доработки картофеля, столовых корнеплодов, репчатого лука и кочанной капусты, позволяющих получать продукцию путем сухой и мокрой очистки, очистки от кожуры с нарезкой, химическим консервированием или стерилизацией полуфабрикатов для предприятий общественного питания различной направленности. Использование оборудования ведущих европейских производителей, таких как Skals Maskinfabrik A/S, Martin Maq Engineering S.L., Ilapak Verpackungsmaschinen GmbH, Eima Engineering GmbH и др., позволит производить широкий номенклатурный перечень фасованной, мытой или очищенной сухим способом свежей продукции высшего товарного качества с высокой добавленной стоимостью, а также полуфабрикаты – очищенные свежие или стерилизованные продукты в вакуумной упаковке с дополнительной добавленной стоимостью. Принятые технико-технологические решения организации производственного процесса инвестиционного проекта ООО «Времена Года» позволят снизить величину общих потерь продукции при годовом обороте 90,7 тыс. т до минимальных 6,5% за счет акцента на производство высококачественной фасованной продукции и переработки в полуфабрикаты продукции 2–3 класса товарных сортов, нестандарта и технического брака, отсортированных при проведении товарной доработки. Расчет экономической эффективности инновационного проекта показал его срок окупаемости в течение 63 месяцев. Расчетное значение IRR (внутренней ставки доходности) существенно превышает доход по вкладам по состоянию на 2021 год, что свидетельствует о высокой инвестиционной привлекательности проекта.

Pre-sale commodity refinement of potatoes and vegetables is an important element in the technology of fruit and vegetable storage. There are various options for pre-sale product refinement, the choice of a specific option is determined by the development strategy of the enterprise, the needs of the end user and the level of material and technical support of the organization. The development of engineering and technical solutions within the framework of the implementation of the investment project of LLC Vremena Goda provides for the layout of modern lines of commodity refinement of potatoes, table root crops, onions and cabbage, allowing to obtain products by dry and wet cleaning, peeling with slicing, chemical canning or sterilization of semi-finished products for catering establishments of various directions. The use of equipment from leading European manufacturers, such as Skals Maskinfabrik A/S, Martin Maq Engineering S.L., Ilapak Verpackungsmaschinen GmbH, Eima Engineering GmbH, etc. it will allow producing a wide range of packaged, washed or dry-cleaned, fresh products of the highest commercial quality with high added value, as well as semi-finished products – purified fresh or sterilized products in vacuum packaging with additional added value. The adopted technical and technological solutions for the organization of the production process of the investment project of LLC Vremena Goda will reduce the amount of total product losses with an annual turnover of 90.7 thousand tons to a minimum of 6.5% due to the emphasis on the production of high-quality packaged products and processing into semi-finished products of 2–3 classes of commercial grades, non-standard and technical defects sorted during the commodity refinement. The calculation of the economic efficiency of the innovation project showed its payback period within 63 months. The estimated value of the IRR (internal rate of return) significantly exceeds the income on deposits as of 2021, which indicates the high investment attractiveness of the project.

Key words: potato, table root vegetables, onion, white cabbage, pre-sale commodity refinement, LLC Vremena Goda.

For citing: Pre-sale commodity refinement of potatoes and vegetable products: modern solutions. S.L. Mudrechenko, S.A. Maslovskii, V.A. Borisov, N.A. Karpova, P.N. Shapovalova. Potato and vegetables. 2022. No2. Pp. 17-22. <https://doi.org/10.25630/PAV.2022.79.79.002> (In Russ.).

Ключевые слова: картофель, столовые корнеплоды, лук репчатый, капуста белокочанная, предреализационная товарная доработка, ООО «Времена Года».

Для цитирования: Предреализационная доработка картофеля и овощей: современные решения / С.Л. Мудреченко, С.А. Масловский, В.А. Борисов, Н.А. Карпова, П.Н. Шаповалова // Картофель и овощи. 2022. № 2. С. 17-22. <https://doi.org/10.25630/PAV.2022.79.79.002>

Предреализационная доработка картофеля и овощей – важная технологическая операция производственного процесса с.– х. предприятия. Ее реализация позволяет обеспечить требуемую товарность продукции, поставляемой в оптовые и розничные торговые сети,

повысить ее привлекательность для конечного потребителя, существенно уменьшить потери, снизить транспортные издержки. В тех или иных формах предреализационную товарную доработку проводят во всех предприятиях, где производят, хранят и реализуют картофель и овощи.

Традиционно товарная доработка, предшествующая реализации, предусматривает наличие таких операций, как сухая или мокрая очистка продукции, сортировка по качеству, калибровка, фасовка и упаковка в потребительскую тару [1]. Для их выполнения требуется специализи-

рованное или универсальное технологическое оборудование, которое подбирается в соответствии с планом развития предприятия, организации его хозяйственной деятельности и масштабом организации.

В настоящее время в нашей стране и за рубежом ведут исследования по совершенствованию технико-технологических параметров операций и средств товарной доработки картофеля и овощной продукции. В качестве примера можно привести работы по совершенствованию моечных машин барабанного и щеточного типов [2, 3], увеличения срока реализации продукции за счет озонирования воды, используемой для ее мойки [4], применения дезинфицирующих средств [5] и др. Большой интерес представляют работы в области новых видов упаковок. Так, один из мировых трендов – применение «умных упаковок», способных изменять цвет при порче продукта [6]. Разработаны технологии по использованию газоселективных и герметичных полимерных упаковок, в том числе и с заполнением инертными газами, которые позволяют продлить срок хранения предварительно очищенной продукции [7]. Результаты полученных исследований легли в основу разработок современных технологических линий, применяемых при товарной доработке.

Развитие отрасли производства и хранения картофеля и овощей предусматривает создание крупных логистических центров, закупающих, хранящих и реализующих продукцию в течение всего года. Используя высокотехнологичное оборудование для обеспечения оптимальных параметров хранения, механизации и автоматизации производственных процессов, они способствуют минимизации потерь на всех этапах жизненного цикла продукции. Такие центры предусматривают наличие достаточных производственных площадей для организации длительного и кратковременного хранения продукции, производственные мощности по товарной доработке, фасовке и упаковке картофеля и овощей в потребительскую тару в соответствии с запросами различных групп потребителей.

Пример современного инжиниринга: разработка технико-технологических решений по организации производственного процесса для логистического комплекса по хранению и реализации картофеля и овощей мощностью 40 тыс. т единовременного хранения и планируемым годовым товарооборотом продукции 90,7

тыс. т – инвестиционный проект компании ООО «Времена Года» [4].

С учетом планируемого ассортимента продукции (картофель, столовые корнеплоды, капуста белокочанная, лук репчатый) и запросов целевых групп потребителей (оптовые и розничные торговые предприятия, комбинаты общественного питания различной направленности) в проекте были разработаны различные технологические схемы и технико-технологические решения хранения, а также предреализационной товарной доработки и переработки продукции, которые проводят по следующим схемам:

Картофель

А) Подача продукции на линию; прием и передача клубней; отделение свободной земли; сухая очистка (проводится в зависимости от состояния продукции); сортировка продукции по качеству (отбраковка порченных клубней); калибровка по размеру на три фракции; инспекция качества; фасовка; упаковка продукции в потребительскую и транспортную тару; формирование грузового пакета.

Б) Подача продукции на линию; прием и передача клубней; отделение свободной земли; предварительное замачивание; мойка в моечной машине барабанного типа; отделение растительных остатков (примесей); отделение камней, обломков продукции и других примесей; сортировка по качеству; мойка в щеточной моечной машине (в зависимости от состояния продукции); калибровка на пять размерных фракций; инспекция качества продукции; сушка; накопление продукции перед подачей на фасовку; фасовка; упаковка продукции в потребительскую и транспортную тару; формирование грузового пакета.

В) Подача продукции на линию; прием и передача клубней; отделение сухих остатков, тяжелых примесей и камней; мойка продукции; очистка кожуры; инспекция с ручной доочисткой; обработка очищенной поверхности клубней химическими растворами; фасовка; упаковка очищенного картофеля в полиэтиленовые пакеты или полимерные ящики. Продукцию в полиэтиленовых пакетах вакуумируют и при необходимости стерилизуют (пастеризуют). Продукцию в полимерных ящиках подают на нарезку. После выполнения операции нарезанный картофель фасуют в полиэтиленовые пакеты и вакуумируют. Пакеты с вакуумированной продукцией укладывают в транс-

портную тару. После укладки пакетов формируют грузовой пакет.

Столовые корнеплоды

А) Подача продукции на линию; прием и передача корнеплодов; отделение свободной земли; предварительное замачивание; мойка в барабанной моечной машине; отделение растительных остатков (примесей); отделение камней, обломков продукции и других примесей; сортировка по качеству; мойка в щеточной моечной машине (в зависимости от состояния продукции); калибровка на пять размерных фракций; инспекция качества продукции; сушка; накопление продукции перед подачей на фасовку; фасовка; упаковка продукции в потребительскую и транспортную тару; формирование грузового пакета.

Б) Подача продукции на линию; прием и передача корнеплодов; отделение сухих остатков, тяжелых примесей и камней; мойка; очистка кожуры; инспекция с ручной доочисткой; фасовка и упаковка очищенных корнеплодов в полиэтиленовые пакеты или полимерные ящики. Продукцию вакуумируют в полиэтиленовых пакетах и при необходимости стерилизуют (пастеризуют). Продукцию в полимерных ящиках подают на нарезку. После выполнения операции нарезанные корнеплоды фасуют в полиэтиленовые пакеты и вакуумируют. Пакеты с вакуумированной продукцией укладывают в транспортную тару. После укладки пакетов формируют грузовой пакет.

Лук репчатый

А) Подача продукции на линию; прием и передача репки; отделение свободной земли; обрезка шейки луковицы (проводится в зависимости от состояния продукции); сортировка продукции по качеству (отбраковка порченных луковиц), калибровка на три размерные фракции; инспекция качества; фасовка; упаковка продукции в потребительскую и транспортную тару; формирование грузового пакета.

Б) Подача продукции на линию; прием и передача репки; очистка луковицы; инспекция с ручной доочисткой; фасовка; упаковка очищенных луковиц в полиэтиленовые пакеты или полимерные ящики. Продукцию вакуумируют в полиэтиленовых пакетах. Продукцию в полимерных ящиках подают на нарезку. После выполнения операции нарезанный репчатый лук фасуют в полиэтиленовые пакеты и вакуумируют. Пакеты с вакуумированной продукцией укладывают в транспорт-

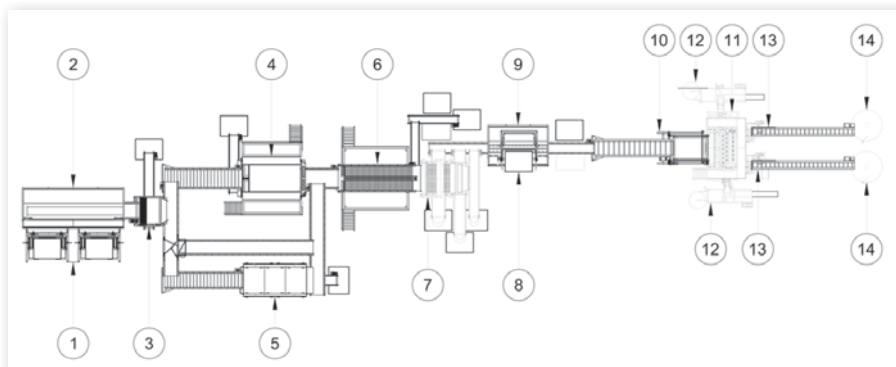


Рис. 1. Линия сухой очистки картофеля и обрезки репчатого лука: опрокидыватель контейнеров – 2 шт.; приемный бункер – 1 шт.; отделитель земли – 1 шт.; обрезчик лука – 1 шт.; сухая очистка картофеля – 1 шт.; сортировочный стол роликовый – 1 шт.; калибровальщик решетчатый – 1 шт.; опрокидыватель контейнеров – 1 шт.; приемный бункер – 1 шт.; питатель весовой станции – 1 шт.; весовая станция – 1 шт.; упаковщик в сетку-мешок – 2 шт.; упаковщик в сетку-рукав – 2 шт.; стол-накопитель – 2 шт.

ную тару. После укладки пакетов формируют грузовой пакет.

Капуста белокочанная

А) Подача продукции на линию; прием и передача кочанов; зачистка; калибровка на три-четыре размерные фракции; упаковка зачищенных кочанов в транспортную тару; формирование грузового пакета.

Б) Подача продукции на линию; ручная доработка кочанов; высверливание кочерыги. Кочаны режут на четыре части, упаковывают части в полиэтиленовые пакеты и вакуумируют. При шинковке кочанов их нарезают, упаковывают в полиэтиленовые пакеты и вакуумируют. Пакеты с вакуумированной продукцией укладывают в транспортную тару. После укладки пакетов формируют грузовой пакет.

Технологическая схема фасовки и упаковки картофеля, столовых корнеплодов и репчатого лука, не требующих товарной доработки (сухой или мокрой очистки, калибровки), приведена ниже.

А) Подача на линию; прием и передача продукции; инспекция качества; фасовка; упаковка в потребительскую и транспортную тару; формирование грузового пакета.

На начальном этапе реализации проекта выполнение вышеуказанных технологических схем возможно при использовании однотипных машин и оборудования для выполнения отдельных операций применительно к различным видам продукции. В качестве примера следует привести линии сухой очистки картофеля и обрезки лука; мойки картофеля и столовых корнеплодов; мойки и механической очистки картофеля и столовых корнеплодов; нарезки очищенно-

го картофеля, столовых корнеплодов и репчатого лука, а также оборудование для вакуумирования и тепловой стерилизации очищенной упакованной продукции. Подобная организация работы позволяет подготавливать необходимый объем продукции и снижать затраты на техническое оснащение первого этапа.

Текущие технические решения выполнены с учетом планируемого увеличения производственных мощностей по хранению картофеля и овощей до 100 тыс. т и повышению товарооборота продукции до 230–250 тыс. т.

Линия сухой очистки картофеля и обрезки репчатого лука предназначена для проведения предреализационной товарной доработки. В линию входит оборудование компаний Skals Maskinfabrik A/S (Дания) и Ilapak Verpackungsmaschinen GmbH (Германия – Швейцария) (рис. 1). Технологический процесс предполагает подачу продукции на линию в контейнерах. Продукция высыпается из контейнеров при помощи двух опрокидывателей (поз. 1) в приемный бункер (поз. 2). Из приемного бункера продукция поступает на сепаратор (поз. 3) для отделения свободной земли, после чего картофель подается на щеточную машину (поз. 5) для отделения прилипшей земли, а репчатый лук – на обрезчик шейки луковицы (поз. 4). С учетом состояния продукции операции сухой очистки и обрезки шейки могут быть исключены. После проведения вышеуказанных операций на инспекционном роликовом столе (поз. 6) проводится сортировка по качеству с отбраковкой некондиционной

продукции. Товарная продукция поступает на решетчатый калибровальщик (поз. 7) для калибровки по размеру на три фракции. После проведения калибровки нужный калибр продукции подают на фасовку и упаковку в потребительскую тару. Другие фракции затаривают в контейнеры. Фасовку проводят на весовой станции с четырьмя выходами (поз. 11), затаривание в оптовую тару на упаковщике в сетку-мешок 2,5–25 кг (поз. 12), в розничную – на упаковщике в сетку-рукав 1–3 кг (поз. 13). Укладку розничной упаковки (1–3 кг) в транспортную тару проводят полумеханизированным способом (поз. 14). Грузовой пакет с подготовленной продукцией формируют вручную. В случае необходимости товарная продукция может подаваться на фасовочно-упаковочный узел линии без прохождения операций по товарной доработке (поз. 8, 9). Производительность линии ограничена производительностью узла фасовки и упаковки продукции.

Линия мойки картофеля и столовых корнеплодов предусматривает использование технологического оборудования компаний Martin Maq Engineering S.L. (Испания) и Ilapak Verpackungsmaschinen GmbH (Германия – Швейцария) (рис. 2). Линия включает в себя оборудование для механической очистки воды между циклами мойки продукции (поз. 6.1–6.4) и во время работы линии (поз. 11). Система механической очистки воды позволяет обеспечить ее многократную циркуляцию в замкнутом контуре и слив в ливневые очистные сооружения при замене. Продукцию на линию подают в контейнерах. После отделения свободной земли (поз. 3) продукция поступает на отмоку в моечной машине барботажного типа (поз. 4) и мойку с ополаскиванием на выходе в барабанной моечной машине (поз. 5). После мойки проводят отделение растительных остатков с повторным ополаскиванием продукции (поз. 7) и отделение мелких камней, обломков продукции и тому подобных примесей (поз. 8). Сортировку продукции по качеству проводят на роликовом инспекционном столе (поз. 9). Следующая операция – мойка в машине щеточного типа (поз. 10), ее выполняют в зависимости от состояния продукции. Отмытая продукция накапливается и ополаскивается в бункере-питателе (поз. 12) и равномерно подается на роликовый калиброва-

тель (поз. 13). Калибровку продукции проводят на пять размерных фракций. Далее проводят инспекцию продукции по качеству (поз. 16) и сушку на роликовой машине (поз. 17). В зависимости от вида продукции фасуют и упаковывают продукцию на разных узлах – картофель и столовую свеклу фасуют на весовой станции с четырьмя выходами (поз. 20), затаривают в оптовую тару на двух упаковщиках в сетку-мешок, 2,5–25 кг (поз. 22), в розничную – на двух упаковщиках в «М-пак» 1–3 кг (упаковка типа «домик») (поз. 21). Фасуют морковь на специальной весовой станции (поз. 23), затаривание в оптовую и розничную тару на двух упаковщиках в полипропиленовые пакеты, 1–10 кг (поз. 24). Укладку розничной упаковки (поз. 25) и формирование грузового пакета с подготовленной продукцией проводят так же, как и на линии сухой очистки картофеля и обрезки репчатого лука. Качественная товарная продукция также может подаваться на фасовочно-упаковочный узел линии без прохождения операций по товарной доработке (поз. 14, 15). Производительность линии ограничена производительностью узлов фасовки и упаковки продукции.

На линии предреализационной товарной доработки белокочанной капусты компании Skals Maskinfabrik A/S выполняют операции по зачистке, фасовке и упаковке кочанов в транспортную тару (сетку-мешок, 25 кг). Перечисленные операции проводят полумеханизированным способом. Производительность линии сильно зависит от товарного качества продукции, квалификации, опыта и навыков персонала.

Технические решения линий предусматривают возможность их модернизации при увеличении производственных площадей хранения продукции на втором этапе реализации проекта. Цель проведения модернизации – снижение себестоимости подготовки продукции за счет значительного увеличения объема подготовленной продукции и автоматизации наиболее трудоемких операций (например, формирования грузовых пакетов с готовой продукцией). Модернизация будет идти как за счет включения в состав действующих линий дополнительных машин и оборудования, так и отдельных узлов – фасовки и упаковки продукции, формирования грузовых пакетов.

Отдельно следует остановиться на технологиях товарной доработки продукции, позволяющих полу-

чать полуфабрикат для предприятий общественного питания различной направленности.

Очистку клубней картофеля, корнеплодов столовой свеклы и моркови от кожуры выполняют на специализированной линии компании Eima Engineering GmbH (Германия). Продукция подается на линию в контейнерах. После выгрузки в приемный бункер клубни или корнеплоды подают в моечную машину барабанного типа. В состав машины входят два барабана. Первый барабан предназначен для отбора примесей. Удаление камней и свободных тяжелых примесей проводят при помощи камнеудалителя. Отобранные примеси удаляют из машины выводящим конвейером. Во втором барабане проводят мойку продукции. Отмытую продукцию подают конвейером в вальцовый очиститель, а частицы земли оседают в воронках, расположенных в нижней части мойки. Очистку воронок проводят один раз в смену путем слива взвеси через вентили в систему сброса.

Вальцовый очиститель предназначен для снятия вращающимися валами с корундовой абразивной поверхностью кожуры с поверхности клубней и корнеплодов. Зернистость покрытия валов в первой части – 16, во второй – 63. Продвижение продукции в очистителе производят шнеком. Скорость прохождения продукции и толщину снятия кожуры регулируют оборотами валов и шнека. Перед выходом проводят обмывку очищенной продукции водой от остатков кожуры. Воду подают через вмонтированный трубопровод с форсунками.

Под валами очистителя расположен бункер с насосом для сбора отходов. Отходы удаляют после прохождения массы через сетчатый фильтр и разделения на воду и твердые частицы. После разделения воду подают в моечную машину для повторного использования, а твердые частицы удаляют по мере накопления.

Очищенная продукция поступает из очистителя на роликовый инспекционный стол. На инспекционном столе проводят визуальный контроль качества продукции и при необходимости ее ручную доочистку. После этого проводят обработку очищенной продукции специальными химическими растворами. Обработку проводят в вертикальной машине со шнековым конвейером. Время прохождения продук-

ции через машину и концентрацию раствора можно регулировать. Для сырого очищенного картофеля можно проводить обработку водным раствором лимонной кислоты (концентрация раствора 0,2–0,5%) или раствором специального сульфопрепарата (концентрация раствора 0,1–0,3%) с выдерживанием его в растворе в течение пяти минут и последующей промывкой проточной чистой водой [8, 9].

Шнековый конвейер выгружает продукцию в приемное устройство весовой станции. На весовой станции очищенную продукцию фасуют и упаковывают в пакет для вакуумирования или в полиэтиленовый ящик для ее дальнейшей доработки – нарезке на специальной машине.

Репчатый лук очищают на отдельной линии, в состав которой входит оборудование компании Eima Engineering GmbH (Германия) и ножевой луковый очиститель компании M&P Engineering Ltd (Великобритания).

Репчатый лук также подают на линию в контейнерах. После выгрузки в приемный бункер лук поступает в приемное устройство ножевого очистителя. Позиционирование луковиц перед подачей на обрезку выполняет оператор. Очистка происходит путем обрезки шейки и донца, а также продольных надрезов (по окружности) поверхности сухих чешуй луковицы. Отделение происходит за счет сдува надрезанных сухих чешуй сжатым воздухом. Разделение потока очищенных луковиц и отхода происходит при движении по шнековому конвейеру. Очищенный репчатый лук подают на инспекционный роликовый стол для выполнения следующей операции, а отход при помощи шнекового конвейера в контейнер для дальнейшей утилизации.

На инспекционном столе проводят визуальный контроль качества продукции и при необходимости – ручную доочистку очищенного репчатого лука.

С инспекционного стола очищенный лук поступает в приемное устройство весовой станции. На весовой станции проводят фасовку и упаковку очищенной продукции в пакет для вакуумирования или в полиэтиленовый ящик для ее дальнейшей доработки.

Линия резки и шинковки белокочанной капусты предназначена для нарезки кочанов на 4 части или шинковки, а также фасовки и упаковки подготовленной продукции. В ли-

нию входит оборудование компании Eillert B.V. (Нидерланды).

Нарезку картофеля, столовой свеклы, моркови и репчатого лука проводят на универсальной машине компании Urschel Laboratories, Inc (США). Машина предназначена для нарезки картофеля и овощной продукции кубиками, ломтиками, соломкой.

Для вакуумирования пакетов с очищенной и (или) нарезанной продукцией будут использованы двухкамерные вакуумные упаковщики компании Boss Verpackungsmaschinen GmbH (Германия). Упаковывают и вакуумируют очищенные полуфабрикаты в многослойный полимерный пакет толщиной до 120 мкм.

С целью увеличения срока хранения полуфабриката и обеспечения его микробиологической безопасности проводят его тепловую стерилизацию. Этот процесс необходимо проводить таким образом, чтобы не было изменения его качества и органолептических свойств [10].

Стерилизацию очищенного картофеля и столовых корнеплодов проводят на оборудовании компании DFT Technology GmbH (Германия) – автоклаве со статическим противодавлением и водной (распыление воды и пара) стерилизацией.

Для каждого вида продукции – очищенного картофеля, столовой свеклы и моркови разрабатывают цикл стерилизации, который включает определение способа стерилизации, оптимальные показатели температуры и давления, время нагрева, выдержки и охлаждения, микробиологические исследования для определения сро-

ков безопасности готового продукта. Длительность цикла зависит от вида продукта, его размеров, материалов и параметров упаковки.

После завершения стерилизации корзины с вакуумными упаковками выкачивают из автоклава, вручную перекадывают в транспортную тару – открытый гофролоток и формируют грузовой пакет.

Производственный процесс инвестиционного проекта направлен на создание номенклатуры продукции высшего товарного качества, снижение нормируемых и ненормируемых потерь, повышение рентабельности хранения и производства продукции.

Повышение рентабельности производства продукции планируют за счет акцента на производство фасованных, мытых или очищенных сухим способом продуктов высшего товарного качества с высокой добавленной стоимостью, а также отсортировки продукции 2–3 классов товарного сорта и ее переработки в очищенную свежую или стерилизованную продукцию в вакуумной упаковке, т.е. создание дорогого продукта высокого качества с дополнительной добавленной стоимостью.

В принятой модели инвестиционного проекта доля очищенной продукции в вакуумной упаковке в натуральных показателях в годовом товарообороте составляет 17,1%, мытой продукции (картофель и столовые корнеплоды) в розничной и оптовой потребительской таре – 27,7%, фасованной продукции в розничной таре – 24,6%. При оценке производственного процесса следует учесть, что

заложенные технико-технологические решения позволяют увеличить объем подготовки вышеперечисленных номенклатурных групп.

Планируемые нормируемые и ненормируемые потери продукции в течение года в рассматриваемой модели должны составить 8948,0 т, или 9,2%, от стандартной части поставленной продукции. Однако с учетом направленности производственного процесса на безотходность общие потери могут быть снижены за счет переработки нестандартной продукции и технического брака, остающегося при проведении товарной доработки. Эта операция позволит снизить общие потери на 2628,5 т, или 2,7%, и дополнительно увеличит рентабельность производства продукции.

Финансовые показатели проведения технологических процессов предреализационной товарной доработки нужно рассматривать с учетом всех затрат инвестиционного проекта.

Основные прогнозные финансовые показатели проекта: объем заемного финансирования – 3386 млн р, объем собственного финансирования – 846,56 млн р, чистая приведенная стоимость (NPV) при базовых допущениях – 2436 млн р, срок возврата займа – 120 месяцев, срок операционной окупаемости – 63 месяца, внутренняя норма доходности (IRR) – 28%, индекс прибыльности (PI) – 1,9. Расчетное значение IRR (внутренней ставки доходности) существенно превышает доход по вкладам по состоянию на 2021 год, что свидетельствует о высокой ин-

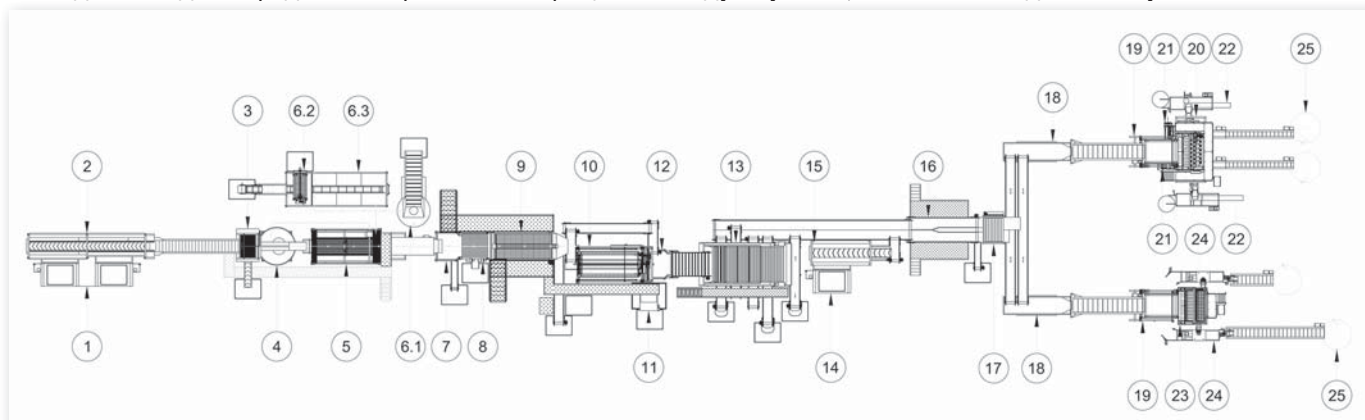


Рис. 2. Линия мойки картофеля и столовых корнеплодов: опрокидыватель контейнеров – 2 шт.; приемный бункер – 1 шт.; отделитель земли – 1 шт.; моечная машина барботажного типа – 1 шт.; моечная машина барабанного типа – 1 шт.; приемный бункер с насосом – 1 шт.; отделитель взвешенных частиц – 1 шт.; бункер-отстойник – 1 шт.; бункер-питатель вибрационного типа – 1 шт.; сортировочный стол роликотый – 1 шт.; моечная машина щеточного типа – 1 шт.; бункер с насосом – 1 шт.; бункер-питатель вибрационного типа – 1 шт.; калиброватель роликотый – 1 шт.; опрокидыватель контейнеров – 1 шт.; приемный бункер – 1 шт.; сортировочный стол ленточный – 1 шт.; сушка роликотая – 1 шт.; бункер-накопитель вибрационный – 2 шт.; питатель весовой станции – 2 шт.; весовая станция – 1 шт.; упаковщик в «М-раск» – 2 шт.; весовая станция для фасовки моркови – 1 шт.; упаковщик в пакет – 2 шт.; стол-накопитель – 2 шт.

вестиционной привлекательности проекта.

Принятые технико-технологические решения организации производственного процесса инвестиционного проекта ООО «Времена Года» позволят снизить величину общих потерь продукции при годо-

вом обороте 90,7 тыс. т до минимальных 6,5% за счет акцента на производство высококачественной фасованной продукции и переработки в полуфабрикаты продукции 2–3 класса товарных сортов, нестандартта и технического брака, отсортированных при проведении

товарной доработки. Расчет экономической эффективности инновационного проекта показал его срок окупаемости в течение 63 месяцев.

Библиографический список

Reference

1. Биологические и технологические аспекты хранения овощей и плодов / В.А. Борисов, С.А. Масловский, А.В. Солдатенко, М.Е. Замятина. М.: Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева, 2019. 232 с.
2. Буслаев И.Г., Абрамов А.Ф. Патент № 2284136 С2 Российская Федерация, МПК А23N 12/02. Мойка для малых партий картофеля и овощей: № 2004139169/13; заявл. 31.12.2004; опубл. 27.09.2006; заявитель Государственное научное учреждение Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства Сибирского отделения РАСХН. 4 с.
3. Данилюк А.С. Установка для комплексной подготовки корнеклубнеплодов // Молодежь в науке-2018: сборник материалов Международной конференции молодых ученых (Минск, 29 октября – 1 ноября 2018 года). Минск: Беларус. навука, 2019. С. 262–272.
4. Назирова Р.М., Курбанова У.С., Усмонов Н.Б. Особенности обработки озонем некоторых видов плодов и овощей для их долгосрочного хранения // Universum: химия и биология. 2020. № 6(72). С. 6–9.
5. Питов В.А. и др. Патент на полезную модель №119583 U1 Российская Федерация, МПК А23N 12/00. Устройство для мытья и/или обеззараживания продуктов (варианты): №2012113614/13; заявл. 09.04.2012; опубл. 27.08.2012. 32 с.
6. Мировые и российские тренды в переработке плодов и овощей [Электронный ресурс] URL: <https://www.agbz.ru/articles/mirovyie-i-rossiyskie-trendyi-v-pererabotke-plodov-i-ovoschey/>. Дата обращения 31.01.2022.
7. Теречик Л.Ф. Сравнительная оценка различных методов хранения очищенного картофеля (ФРГ) // Пищевая и перерабатывающая промышленность. Реферативный журнал. 2003. №4. С. 1599.
8. Доработка овощей и картофеля: пример реализации инвестиционного проекта / С.Л. Мудреченко, С.А. Масловский, В.А. Борисов, М.Е. Замятина, Н.А. Карпова // Картофель и овощи. 2021. №7. С. 3–7. DOI: 10.25630/PAV.2021.36.60.004
9. Александрова Е.А., Казак А.А. Подбор сортов и производство картофеля в вакуумной упаковке // Мир Инноваций. 2020. №4. С. 4–7.
10. Григорьев Л.В., Тищенко П.Н. Патент № 2629289 С1 Российская Федерация, МПК А23L 3/00. Способ производства вареных овощей в вакуумной упаковке: № 2016118818; заявл. 16.05.2016; опубл. 28.08.2017; заявитель Общество с ограниченной ответственностью «Консалтинговая группа «Квадрат». 6 с.

1. Biological and technological aspects of storage of vegetables and fruits. V.A. Borisov, S.A. Maslovskii, A.V. Soldatenko, M.E. Zamyatina. Moscow. Russian State Agrarian University. Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev. 2019. 232 p. (In Russ.).
2. Buslaev I.G., Abramov A.F. Patent No2284136 C2 Russian Federation, IPC A23N 12/02. Washer for small batches of potatoes and vegetables. No2004139169/13. Appl. 12/31/2004. Publ. 27.09.2006. Applicant State Scientific Institution Yakutsk Research Institute of Agriculture of the Siberian Branch of the Russian Academy of Agricultural Sciences. 4 p. (In Russ.).
3. Danilyuk A.S. Installation for the complex preparation of root crops. Youth in science-2018. Collection of materials of the International Conference of Young Scientists (Minsk, October 29 – November 1, 2018). Minsk. Belarusian Science. 2019. Pp. 262–272 (In Russ.).
4. Nazirova R.M., Kurbanova U.S., Usmonov N.B. Features of ozone treatment of some types of fruits and vegetables for their long-term storage. Universum: chemistry and biology. 2020. No6(72). Pp. 6–9 (In Russ.).
5. Pitov V.A. et al. Utility model patent No119583 U1 Russian Federation. IPC A23N 12/00. Device for washing and/or disinfecting products (options). No2012113614/13. Appl. 04/09/2012. Publ. 27.08.2012. 32 p. (In Russ.).
6. World and Russian trends in the processing of fruits and vegetables [Web resource] URL: <https://www.agbz.ru/articles/mirovyie-i-rossiyskie-trendyi-v-pererabotke-plodov-i-ovoschey/>. Access date: 01.31.2022 (In Russ.).
7. Terechik L.F. Comparative evaluation of various methods of storing peeled potatoes (Germany). Food and processing industry. Abstract journal. 2003. No4. P. 1599 (In Russ.).
8. Refinement of vegetables and potatoes: an example of the implementation of an investment project. S.L. Mudrechenko, S.A. Maslovskii, V.A. Borisov, M.E. Zamyatina, N.A. Karpova. Potato and vegetables. 2021. No7. P. 3–7. DOI: 10.25630/PAV.2021.36.60.004 (In Russ.).
9. Aleksandrova E.A., Kazak A.A. Selection of varieties and production of potatoes in vacuum packaging. World of Innovations. 2020. No4. Pp. 4–7 (In Russ.).
10. Grigor'ev L.V., Tishchenko P.N. Patent No2629289 C1 Russian Federation. IPC A23L 3/00. Method for the production of boiled vegetables in vacuum packaging. No2016118818. Appl. 05/16/2016. Publ. 08.28.2017. Applicant Limited Liability Company Consulting group Kvadrat. 6 p. (In Russ.).

Об авторах

Author details

Мудреченко Сергей Леонович, главный технолог, ООО «Времена Года». E-mail: msl70@mail.ru
 Масловский Сергей Александрович, канд. с.-х. наук, доцент, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева. E-mail: maslowskij@i.ua
 Борисов Валерий Александрович, доктор с.-х. наук, профессор, г.н.с. ВНИИО – филиал ФГБНУ ФНЦО. E-mail: valeriborisev.39@mail.ru
 Карпова Наталья Александровна, ассистент, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева. E-mail: natti94@mail.ru
 Шаповалова Полина Николаевна, ассистент, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева. E-mail: polina6912822@gmail.com

Mudrechenko S.L., chief technologist of Vremena Goda LLC. E-mail: msl70@mail.ru;
 Maslovskiy S.A., Cand. Sci. (Agr.), associate professor, RGAU – MTAA after K.A. Timiryazev. E-mail: maslowskij@i.ua;
 Borisov V.A., D. Sci. (Agr.), professor, chief research fellow, ARRIVG – a branch of FSBSI FSVC. E-mail: valeriborisev.39@mail.ru;
 Karpova N.A., assistant, RGAU – MTAA after K.A. Timiryazev. E-mail: natti94@mail.ru
 Shapovalova P.N., assistant, RGAU – MTAA after K.A. Timiryazev. E-mail: polina6912822@gmail.com