

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Южно-Уральский государственный университет
(национальный исследовательский университет)»
Высшая медико-биологическая школа
Кафедра «Пищевые и биотехнологии»

РАБОТА ПРОВЕРЕНА

Рецензент _____

«__» _____ 2018г.

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

Зав. кафедрой ПиБ

д.т.н., профессор

_____ И.Ю. Потороко

«__» _____ 2018г.

**Разработка технологического проекта цеха по производству быстрозамороженных полуфабрикатов из
плодоовощного сырья**

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ

ЮУрГУ–15.03.02.2018.158 ПЗ ВКР

Консультанты

Безопасность жизнедеятельности,

к.с.-х.н., доцент

_____ Ю.И. Кретьова

«__» _____ 2018г.

Руководитель проекта,

к.с.-х.н., доцент

_____ С.П. Меренкова

«__» _____ 2018г.

Проектная часть,

к.с.-х.н., доцент

_____ В.Н. Николаев

«__» _____ 2018г.

Автор проекта

студент группы МБ–432

_____ Алексеев С.С.

«__» _____ 2018г.

Нормоконтроль,

к.т.н., доцент

_____ Н.В. Попова

«__» _____ 2018г.

					15.03.02.2018.307.ПЗ.ВКР	Лист
						4
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	6
1 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРОЕКТА	9
2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ	16
2.1 Производственная программа цеха	18
2.2 Расчёт площади складских помещений	20
2.3 Расчет и подбор механического оборудования.....	23
2.4 Расчёт количества производственных работников цеха.....	27
2.5 Расчёт и подбор вспомогательного оборудования	30
2.6 Расчёт площади предприятия	33
2.7 Организация работы цеха	34
2.8 Характеристика оборудования, принятого к установке.....	40
3 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ	58
3.1 Мероприятия по охране труда	58
3.2 Мероприятия по гражданской обороне	59
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	61
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	63

									Лист
									5
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	15.03.02.2018.307.ПЗ.ВКР				

ВВЕДЕНИЕ

Рынок замороженной продукции в России постоянно развивается, по подсчетам специалистов ежегодный рост составляет 10%, в 2016-2018 гг. продажи замороженных фруктов и овощей будут расти в среднем на 8% в год. Если в 90-х гг. основные поставки данной продукции осуществлялись из-за границы, то сейчас российские поставщики значительно увеличили свою долю на рынке, заместив импортную продукцию отечественной. Данные о затратах московских и петербургских семей на приобретение замороженных овощей и фруктов говорят, что большинство ответивших покупают «заморозки» меньше, чем на 300 рублей. Это 2 пачки по 500г.

Покупателями в равной степени являются мужчины и женщины. Это своеобразный товар для «холостяков», то есть пища, лёгкая в приготовлении и гарантированно вкусная. Изменения претерпела картина марок замороженных овощей. Если в 2012 году наблюдался стабильный рост потребления экзотических смесей, которые предлагали фирмы из Бельгии и Финляндии, то сейчас покупатели обращаются к продукции российских производителей. Российские производители стали предпринимать усилия, чтобы занять освободившиеся места на рынке «заморозки». Стали появляться оригинальные смеси с добавлением кабачков и баклажанов, замороженный картофель фри, смеси для борща [1].

Не известно, какие виды смесей будут популярны в будущем: специальные наборы для приготовления блюд национальных кухонь или просто цветная капуста, но сегодня, когда патриотизм населения высок, у отечественных производителей появился шанс решить эту проблему и сформировать свой рынок. К сожалению, в настоящее время слабая рекламная поддержка, покупатель имеет довольно мало информации о производителе.

Кроме того, потребителями замороженной продукции являются не только частные покупатели, но и предприятия общественного питания. Опрос, проведённый журналом Kuche, показал, что 42,3% профессиональных поваров регулярно используют в своей деятельности замороженные полуфабрикаты. Из них на овощи приходится 70,9%, на картофельные продукты – 57,6%.

					15.03.02.2018.307.ПЗ.ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		6

Основные преимущества при использовании замороженных полуфабрикатов и продуктов заключаются в следующем:

- большая экономия времени;
- малое количество отходов;
- точность калькуляции;
- отсутствие сезонных колебаний цен;
- всесезонная доступность продукта;
- малый объём, занимаемый при хранении;
- возможность уменьшить площадь кухни и сократить число работников;
- точная проверенная временем рецептура;
- постоянное качество продукта;
- малый риск некачественного приготовления продукта;
- сокращение времени приготовления блюда;
- малый риск порчи продукта при хранении [1].

Необходимо отметить, что на замороженной продукции работают предприятия быстрого обслуживания. В Челябинске сеть таких предприятий существует и развивается. Пока такие предприятия используют «заморозку» импортных фирм, но в дальнейшем, при производстве конкурентоспособной продукции отечественного производства, эти предприятия можно считать частью рынка сбыта для Российских производителей.

По официальным данным в Челябинске нет заготовочного цеха по производству замороженных гарниров высокой степени готовности.

Данная выпускная квалификационная работа имеет цель показать возможность строительства цеха по производству замороженной продукции, в том числе высокой степени готовности, в городе Челябинске.

Для доказательства необходимости и конкурентоспособности такого предприятия необходимо изучить рынок замороженной продукции, перспективы его развития, определить уровень спроса на замороженную продукцию. Найти реальную сырьевую и техническую базу, определить рынок сбыта.

					15.03.02.2018.307.ПЗ.ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		7

В работе были поставлены и решены следующие задачи:

- провести технико-экономическое обоснование необходимости строительства цеха по производству быстрозамороженной продукции из плодоовощного сырья;
- разработать производственную программу цеха;
- провести расчеты и подбор всех видов оборудования;
- рассчитать количество работников;
- разработать мероприятия по охране труда и гражданской обороне.

Объектом исследования является цех по производству быстрозамороженной продукции из плодоовощного сырья.

Предметом исследования являются строительные и технологические особенности проектирования цеха по производству быстрозамороженной продукции из плодоовощного сырья.

					15.03.02.2018.307.ПЗ.ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		8

1 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРОЕКТА

Производство быстрозамороженной продукции нужно считать перспективным направлением пищевого производства. Выше отмеченные плюсы обеспечивают постоянный спрос на замороженную продукцию, причём замороженные овощные смеси занимают не последнее место. Замороженные овощи в зимнее и весеннее время являются дополнительным источником биологически активных веществ. Замороженные полуфабрикаты высокой степени готовности, помимо гарантированного качества, обеспечивают значительную экономию времени.

В настоящее время, почти рынок замороженных овощных полуфабрикатов разделен между зарубежными производителями, и российскими самыми крупными из отечественных производителей являются ЗАО «Хладокомбинат Западный» расположенный в Московской области, ООО «Шебекенский овощной комбинат» из Белгородской области и ООО «Томская продовольственная компания» из Томской области. В Челябинской области пока нет предприятия, которое производит замороженные овощные смеси. Кроме того, на рынке замороженных овощных полуфабрикатов не представлена замороженная продукция высокой степени готовности.

Замороженные овощи и овощные смеси высокой степени готовности могут быть незаменимы в предприятиях быстрого питания, в других предприятиях, где нет заготовочных цехов. Замороженные овощи и овощные смеси могут использоваться как гарнир, подгарнировка, заправка, а также в качестве наполнителя или компонента для салатов.

Рынок сбыта замороженной продукции довольно широкий, но основная часть выпускаемой продукции, в настоящее время, реализуется через общедоступные предприятия общественного питания и розничную торговлю.

В 2016-м году в г. Челябинске открылось более 40 новых ресторанов, баров, кафе: «Оливер», «Рёбрышковая», «Родня», «Double L», «Graft Beer House», пиццерия «Наша команда», а также 8 новых кулинарий. Для сравнения: в 2015 году открытий новых предприятий было более 50.

					15.03.02.2018.307.ПЗ.ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		9

Заведения стали меньше закрываться и реже открываться. Именно поэтому в числовом значении количество посадочных мест Челябинска по открытой сети за два года практически идентичное, есть небольшой прирост в 267 единиц. Вместе с тем, в городе более чем активно функционирует и закрытая сеть, то есть столовые и буфеты при больницах, школах, госучреждениях, культурных объектах. По состоянию на 1 января 2017 года в городе работало 1175 предприятий общественного питания с общим количеством посадочных мест 81492. Это почти идентично показателям 2015-го года.

В среднем, за день работы в одном предприятии реализуется порядка 5 килограммов замороженных полуфабрикатов. Таким образом, через предприятия общественного питания реализуется, примерно, 1 тонна продукции.

По данным того же опроса, в магазинах розничной торговли за день работы реализуется порядка 12 килограмм замороженных овощей и овощных смесей, т.е. 27 упаковок по 450г. покупают замороженную продукцию 3,5% покупателей. Если принять количество покупателей равным 1/3 численности городского населения, а размер покупки – 1 пачка (450г), то получим, что через розничную торговлю реализуется порядка 8 тонн замороженной продукции.

Кроме общедоступных предприятий общественного питания и розничной торговли к рынку сбыта можно отнести также передвижные закусочные, некоторые учебные, медицинские заведения, предприятия, оказывающие услуги перевозки. Учитывая то, что замороженная продукция не является скоропортящейся, её можно реализовывать в области и даже за её пределами.

Выше приведённые расчёты позволяют предположить, что цех по производству замороженных овощей и овощных смесей может выпускать 10 и более тонн продукции в смену.

Для выполнения такой производственной программы необходимо перерабатывать в смену 12,5 тонн сырья, из которого 11,5 тонн приходится на овощи. Поэтому цех целесообразно расположить на территории совхоза или крупного фермерского хозяйства.

					15.03.02.2018.307.ПЗ.ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		10

Также необходимо, чтобы рядом с участком застройки находилась котельная, которая обеспечит горячее, холодное водоснабжение, снабжение острым паром.

Планируется, что поставщиками сырья станут следующие предприятия.

Картофель, морковь, капуста белокочанная, капуста цветная, томаты, перец сладкий, горошек зелёный- поставщик ООО «Гала» (г. Копейск, Новостройка, 28, Челябинская область).

Рис, соль-поставщик «Кварта-плюс».

Жир фритюрный или рапсовое масло – склад-база Центрального рынка города Челябинск.

Планируемые часы работы предприятия: с 8⁰⁰ до 18⁰⁰. Без выходных и праздничных дней.

Отделение механической очистки овощей: с 8⁰⁰ до 17⁰⁰ часов.

Кулинарное отделение: с 9⁰⁰ до 18⁰⁰ часов.

Цех представляет собой отдельно стоящее одноэтажное здание, выполненное из быстровозводимых металлоконструкций с использованием стеновых и кровельных панелей производства АО «Венталл».

Такие панели нашли широкое применение в промышленном и гражданском строительстве. В первую очередь это стеновые и кровельные ограждающие конструкции для различных зданий и сооружений. Также панели применяются для внутренних перегородок в производственных, складских помещениях. Идеально подходят для изготовления холодильных систем различного объёма. Размер выпускаемых панелей: длина 3-13 м, ширина 1,2 м, толщина 50-250 мм. Панели комплектуются полным набором нащельников, коньковыми элементами, водосливными системами.

При толщине панели 200 мм (из оцинкованного листа толщиной 0,7 мм) с минераловатным утеплителем при снеговой нагрузке 140 кг/м² оптимальное расстояние между кровельными прогонами составит 4 м. Для стеновых панелей при расчётной ветровой нагрузке 45 кг/м², максимальный пролёт составляет 8,5 м.

					15.03.02.2018.307.ПЗ.ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		11

Панели системы «Венталл» по своим теплоизоляционным свойствам значительно превосходят традиционные строительные материалы. Это позволяет использовать панели в различных климатических зонах. Важным показателем при проектировании объектов является огнестойкость несущих и ограждающих конструкций. Материалы, которые используются при изготовлении панелей, относятся к категории негорючих.

В качестве утеплителя в панелях «Венталл» используется минеральная полужёсткая плита из базальтового волокна. Этот утеплитель обладает хорошими водоотталкивающими свойствами. Общее содержание влаги, конденсируемой из воздуха во внутреннем объёме утеплителя, не превышает 0,09% при относительной влажности воздуха 95%. Это обеспечивает высокие теплозащитные свойства панелей при различных климатических условиях.

В качестве облицовки панелей используется оцинкованная окрашенная сталь российского производства. Марка стали 08КП, цинковое покрытие не менее 275г/м², наружная поверхность – полиэстерлак 25 мкм, внутренняя поверхность – защитный лак 10 мкм. Полиэстерлак обладает высоким сопротивлением к истиранию, устойчив к воздействию с кислотными средами и красящими веществами. Этот материал подходит для использования во внутренних помещениях пищевых производств. Устойчив к ультрафиолету. Для обеспечения прочного соединения облицовки и утеплителя используется высококачественный клей на уретановой основе. Ориентация волокон утеплителя и его плотное скрепление со стальной облицовкой обеспечивают высокие прочностные характеристики панелей «Венталл».

Применение металлоконструкций и панелей при строительстве цеха позволит сократить стоимость строительства на 30% по сравнению с затратами на традиционное строительство, а также на 35% сроки строительства.

Наружные стены и кровля выполнены из панелей «Венталл». Толщина оцинкованного стального листа 0,7 мм, толщина изоляции 200 мм. Внутренние перегородки выполнены из панелей толщиной 100 мм.

					15.03.02.2018.307.ПЗ.ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		12

Пролёт металлоконструкций у наружных стен составляет 6 м. Внутри помещения места крепления панелей определяются конструктивно, пролёты могут достигать 18 м. Пролёты металлоконструкций для крепления кровельных панелей составляют 4 м.

Высота потолков в производственных помещениях составляет 4,8 метра, в административно-бытовых и некоторых технических помещениях – 3 м. Ширина основных оконных проёмов в производственных помещениях составляет 2 м, высота – 2,7 м, дополнительных 3х1,5 м. В административно-бытовых помещениях размеры оконных проёмов 2х1,8 м. Все окна выполнены из алюминиевого профиля, с тройным остеклением.

Несущие металлоконструкции устанавливаются на точечном фундаменте, глубина которого составляет 1,9 метра (глубина промерзания плюс 0,3 м). По всей площади цеха, включая отмостку шириной 0,6м, снимается плодородный слой земли, вместо него насыпается щебень и утрамбовывается. Слой щебня, утрамбованного с землёй, составляет 400 мм. Сверху делается бетонная стяжка толщиной 40 мм. Поверх бетонной стяжки заливают монолит, состоящий из бетона и арматуры. В монолит устанавливают штыри для крепления оборудования. Для того, чтобы пол удовлетворял санитарным требованиям его поверхность делают из полимерцементного материала. Такой пол имеет ровную гладкую поверхность, износоустойчив, не впитывает влагу, не является благоприятной средой для развития микроорганизмов.

При переходе из одного помещения в другое, в дверных проёмах пол ровный, без порогов.

Для разгрузки автомобилей предусмотрены боксы, которые имеют рампы высотой 1,1м, шириной – не менее 3,5 м, перед рампами может быть установлена уравнивательная площадка.

Количество разгрузочных мест – 3 (предусмотрено одно загрузочное место для вывоза отходов). Боксы находятся в закрытом помещении – дебаркадере. Для заезда автотранспорта в дебаркадер имеются раздвижные автоматические двери шириной 6м.

					15.03.02.2018.307.ПЗ.ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		13

К цеху предусмотрен асфальтированный подъезд шириной не менее 6 метров. По этому подъезду осуществляется завоз сырья и вывоз готовой продукции. Перед въездом в дебаркадер имеется асфальтированная площадка для стоянки и разворота автотранспорта. Цех расположен рядом с котельной, ремонтной мастерской, тепличным комплексом. Между зданиями предусмотрены пожарные разрывы не менее 12 м.

Склад овощей соединён с рампой через раздвижные двери. Разгрузка автомобилей производится с помощью электропогрузчиков. Количество электропогрузчиков – 2.

Загрузка картофеля, моркови, капусты в бункеры линий переработки осуществляется на складе овощей, томаты, перец доставляются к линии на тележке. Участок подготовки овощей отделён от склада овощей внутренней стеной, толщина которой 100 мм. Связь осуществляется через раздвижные двери шириной не менее 1,8 м. Помещения механической обработки сырья отделено от кулинарного цеха перегородкой, высота которой 2,5 м. Расположение технологических линий обеспечивает поточность производства, технологические линии не пересекаются.

Ширина проходов между линиями составляет 2-2,5 м при двухстороннем фронте работ. Между механизированными линиями при съёме продукции с торцов конвейера – 1 м. Проезды для электропогрузчиков не менее 3м.

Участок заморозки находится в отдельном помещении, отделённом перегородками толщиной 100 мм от других помещений. Этот участок непосредственно связан с морозильными камерами, кладовой тары, помещением подготовки тары и экспедицией.

Морозильные камеры расположены единым блоком и включают в себя камеру хранения готовой продукции, помещение временного хранения, камеру отходов, машинное отделение.

Бытовые помещения также расположены единым блоком, имеют отдельный вход с улицы для производственного персонала. Гардероб для персонала имеет шкафы для уличной и рабочей одежды, для уличной и домашней одежды и личных

					15.03.02.2018.307.ПЗ.ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		14

вещей. Гардеробные расположены смежно с душевыми. Вход в душевые осуществляется через помещение для переодевания персонала. Рядом с гардеробными расположена бельевая.

В кулинарный цех из блока бытовых помещений имеется два входа через раздвижные двери 1,8 м, с участком замораживания бытовые помещения соединены также через сдвижные двери шириной 1,8 м.

Пищевая лаборатория расположена в блоке административно-бытовых помещений, вблизи участка заморозки. В лаборатории выделено помещение приёма проб, весовая, моечная, комната зав. лаборатории. В лаборатории предусмотрено естественное освещение, вытяжная вентиляция.

Технические помещения. Насосная, тепловой пункт расположены у наружной стены, в месте подвода коммуникаций. Тепловой пункт и насосная совмещены. Помещения вентиляционных выполнены отдельно для приточной и для вытяжной вентиляции. Площадь помещения вентиляционной приточной вентиляции принимается с учётом размещения калорифера.

В цехе предусмотрено помещение для зарядки аккумуляторной техники. Это помещение расположено смежно с дебаркадером и складом овощей.

					15.03.02.2018.307.ПЗ.ВКР	Лист
						15
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Цех по производству быстрозамороженной продукции состоит из нескольких участков.

Участок приёма и хранения сырья. Включает в себя загрузочную, помещение хранения овощей, помещение для хранения сухих продуктов, комнату кладовщика, камеру отходов.

Участок механической обработки овощей включает в себя:

- участок мойки картофеля и корнеплодов, зачистки овощей;
- участок дочистки картофеля и моркови;
- участок нарезки овощей.

Кулинарное отделение состоит из следующих участков:

- участок подготовки сухих продуктов;
- участок тепловой обработки продуктов;
- участок смешивания продуктов;
- участок упаковки;
- участок быстрой заморозки.

Кладовая инвентаря, моечная инвентаря, помещение для хранения стеллажей.

Экспедиция. Включает охлаждаемые камеры для хранения готовой продукции, помещения комплектации заказов, помещения приёма, хранения и обработки экспедиционной тары и средств её перемещения, загрузочная платформа с боксами, помещение экспедитора, диспетчерская.

Административно-бытовые помещения. Включают в себя помещение начальника цеха, инженера, гардероб персонала с душевыми, туалетные комнаты, бельевую, здравпункт, комнату приёма пищи.

Технические помещения. В своём составе имеют электрощитовую, комнату электрика, вентиляционную, насосную, тепловой пункт, машинное отделение, зарядную подстанцию. Сюда же относятся радиоузел и АТС.

					15.03.02.2018.307.ПЗ.ВКР	Лист
						16
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

К вспомогательным помещениям относятся кладовая сухого мусора, помещение уборочного инвентаря.

Цех перерабатывает следующие виды сырья: картофель, морковь, капуста белокочанная, цветная, томаты, перец сладкий, горошек зелёный (сушёный), рис.

Хранилище овощей расположено на территории предприятия. Рынком сбыта являются предприятия общественного питания различных форм собственности, работающие на сырье и доготовочные, а также быстрого питания; сеть магазинов розничной торговли.

Отпуск продукции осуществляется на основании договора поставки. Доставка продукции заказчику осуществляется или транспортом заказчика или автотранспортной организацией. Своего автопарка цех не имеет.

Цех входит в состав предприятия. Общее руководство осуществляет директор, а оперативное руководство закреплено за начальником цеха. Помещение начальника цеха находится на территории цеха.

Структура управления цеха по производству быстрозамороженной продукции приведена на рисунке 1.

					15.03.02.2018.307.ПЗ.ВКР	Лист
						17
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



Рисунок 1 – Структура управления цеха по производству быстрозамороженной продукции

Кладовщик и экспедитор выполняют по совместительству и функции товаро-в-дов, они осуществляют входной и приёмочный контроль.

2.1 Производственная программа цеха

Сырьё, используемое при выработке овощных полуфабрикатов должно соответствовать требованиям нормативно-технической документации:

- картофель ГОСТ 7176-85;
- капуста белокочанная свежая ГОСТ 26768-85;
- капуста цветная ГОСТ 26767-85;

- морковь столовая свежая ГОСТ 26767-88;
- томаты ГОСТ 25-85;
- перец сладкий ГОСТ 13908-63;
- горох зелёный (сушёный) ТУ 8 РФ 11-109-98;
- масло для фритюра ТУ изготовителя;
- соль поваренная пищевая ОСТ 13830-68;
- вода питьевая ГОСТ 2874-73;
- рис ГОСТ 6292-70.

Цех рассчитан на выпуск 10 видов замороженных гарниров высокой степени готовности. Гарниры выпускаются в упаковке по 1000 г (масса нетто). Состав гарнира и объём выпуска приведён в таблице 2.1.1.

Таблица 2.1.1 – Производственная программа цеха

Вы- пуск в смену, т	Масса компо- нентов г, на 1кг гар- нира/ номер гар- нира	Карто- фель жаре- ный бру- соч- ками	Капу- ста бе- локо- чанная припу- щенная солом- кой	Горо- шек зелё- ный (су- шё- ный) от- вар- ной	Мор- ковь припу- щенная куби- ком	Ка- пу- ста цвет- ная от- вар- ная	Перец сладкий бланши- рованный	Томаты свежие бланши- рованные	Рис от- вар- ной	Соль	Масло фри- тюр- ное
1	1			200	200				600		
1	2			500	500						
1	3	267		200	500	333					
1	4			270					730		
1	5				333				666		
1	6			200			200		600		
1	7	1000									
1	8					1000					
1	9		1000								
1	10			200				200	600		
	Итого, кг	1267	1000	1570	1533	1333	200	200	3196	25,6	50
	Масса бр, кг	3555	1461	625	2192	2997	298	226	1164	25,6	50

Расчёт массы брутто одного вида овощей $M_{бр}$, кг, необходимой для приготовления гарнира определённой массы (масса нетто) на доготовочном предприятии, ведётся по формуле

$$M_{бр} = \frac{M_{нетто}}{\left(1 - \frac{\%1}{100}\right) \cdot \left(1 - \frac{\%2}{100}\right) \cdot \dots \cdot \left(1 - \frac{\%i}{100}\right)}, \quad (1)$$

где $M_{нетто}$ – масса приготовленного гарнира, кг;

$\%1, \%2, \%i$ – проценты потерь при определённой технологической операции.

Результаты расчёта приведены в таблице 2.1.2.

Таблица 2.1.2 – Расчёт сырья

Наименование сырья	Масса бр, г.	Потери при механической очистке, %	Масса полуфабриката, г	Потери при нарезке, %	Масса полуфабриката, г	Потери при тепловой обработке, %	Выход, г	Потери при фасовке, заморозке и разогреве, %	Масса готового продукта, г
Картофель жареный брусочком	1403	25	1052	1	1042	50	521	4	500
капуста белокочанная припущенная соломкой	731	20	585	1	579	10	521	4	500
горошек зелёный (сушёный) отварной	219	0	219	0	219	-138	521	4	500
морковь припущенная кубиком	715	20	572	1	566	8	521	4	500
капуста цветная отварная	1124	48	585	1	579	10	521	4	500
перец сладкий бланшированный	281	25	210	1	208	0	208	4	200
томаты свежие бланшированные	361	2	354	2	347	0	347	4	333
рис отварной	225	1	223	0	223	-180	625	4	600

Масса сырья брутто одного вида овощей $M_{вып}$, кг, необходимая для выпуска заданного объёма находится по формуле

$$M_{вып} = \frac{M_{бр} \times \sum (M_{нетто} V_i)}{M_{нетто}}, \quad (2)$$

где V_i – объём выпуска гарнира данного вида, кг;

$M_{нетто}$ – масса приготовленного гарнира, кг.

2.2 Расчёт площади складских помещений

Площадь $S_{пол}$, m^2 , необходимая для хранения сырья рассчитывается по формуле

									Лист
									20
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	15.03.02.2018.307.ПЗ.ВКР				

$$S_{пол} = \frac{(Q \times t) + Q_t}{q}, \quad (3)$$

где Q – суточный запас продукта данного вида, кг;

t – срок хранения, сутки;

q – удельная нагрузка на единицу площади, кг/м²;

Q_t – масса тары, кг. Принимается в % от массы сырья.

Общая площадь склада S_{общ}, м², рассчитывается по формуле

$$S_{общ} = \frac{S_{пол}}{J}, \quad (4)$$

где J – коэффициент использования площади. Для склада овощей J=0,35;

S_{пол} – площадь, необходимая для хранения сырья, м².

Результаты расчёта приведены в таблице 2.2.1.

Таблица 2.2.1 – Расчёт площади складских помещений

	Картофель жареный брусочками	Капуста белокочанная припущенная соломкой	Горошек зелёный (сушёный) отварной	Морковь припущенная кубиком	Капуста цветная отварная	Перец сладкий бланшированный	Томаты свежие бланшированные	Рис отварной	Соль	Масло фри-тюрное
Масса бр, кг	3555	1461	625	2192	2997	298	226	1164	25,6	50
Тара, % от массы	20	20	10	20	10	10	20	10	10	20
Срок хранения, суток	2	2	2	2	2	2	2	2	4	4
Нагрузка на 1м ² грузовой площади, кг	500	300	300	300	300	200	200	500	600	200
Полезная площадь, м ²	17,1	11,7	4,6	17,5	22,0	3,3	2,7	5,1	0,2	1,2
Коэффициент использования площади	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35
Общая площадь, м ²	48,8	33,4	13,1	50,1	62,8	9,4	7,8	14,6	0,5	3,4

Таким образом, площадь склада овощей составила 212м², площадь кладовой сухих продуктов – 31,4м².

Для организации механизированных погрузочно-разгрузочных работ доставка и хранение сырья осуществляется в ящичных поддонах. Для хранения картофеля, моркови, капусты белокочанной, капусты цветной используется ящичный поддон, разработанный МТИПП в соответствии с ГОСТ 18-333-78. Размер поддона 1240x840x1150 мм, масса брутто 560 кг, масса тары 65 кг, коэффициент тары 0,13. Возможна укладка в 4 яруса. Для томатов используется ящичный поддон КТ. Размер 1240x835x1150мм. Масса брутто 580 кг, масса тары 76 кг, коэффициент тары 0,13.

Так как площадь ящичного поддона равна 1 м^2 , то количество необходимых поддонов N , шт., можно определить по формуле

$$N = \frac{Q \times t}{q}, \quad (5)$$

где Q – суточный запас продукта данного вида, кг;

t – срок хранения, сутки;

q – удельная нагрузка на единицу площади, $\text{кг}/\text{м}^2$.

Для картофеля необходимо 18 поддонов, для моркови – 15, для капусты белокочанной – 10, для капусты цветной – 10, для томатов – 1 поддон (КТ), для перца сладкого – 1 поддон (КТ).

Работа цеха организована таким образом, что сырьё хранится на складе не более двух суток. Это достигается за счёт ритмичности поставок, надёжности поставщиков.

Ящичный поддон является оборотной тарой. Освободившиеся поддоны возвращаются на овощной склад поставщика, где при необходимости промываются и высушиваются. Для обеспечения бесперебойной работы цеха необходимо иметь двойной комплект поддонов.

					15.03.02.2018.307.ПЗ.ВКР	Лист
						22
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

2.3 Расчет и подбор механического оборудования

Оборудование подбирается с учётом проводимых операций. Обработка продуктов происходит по следующим технологическим схемам. Технологические схемы переработки сырья представлены на рисунках 2, 3.

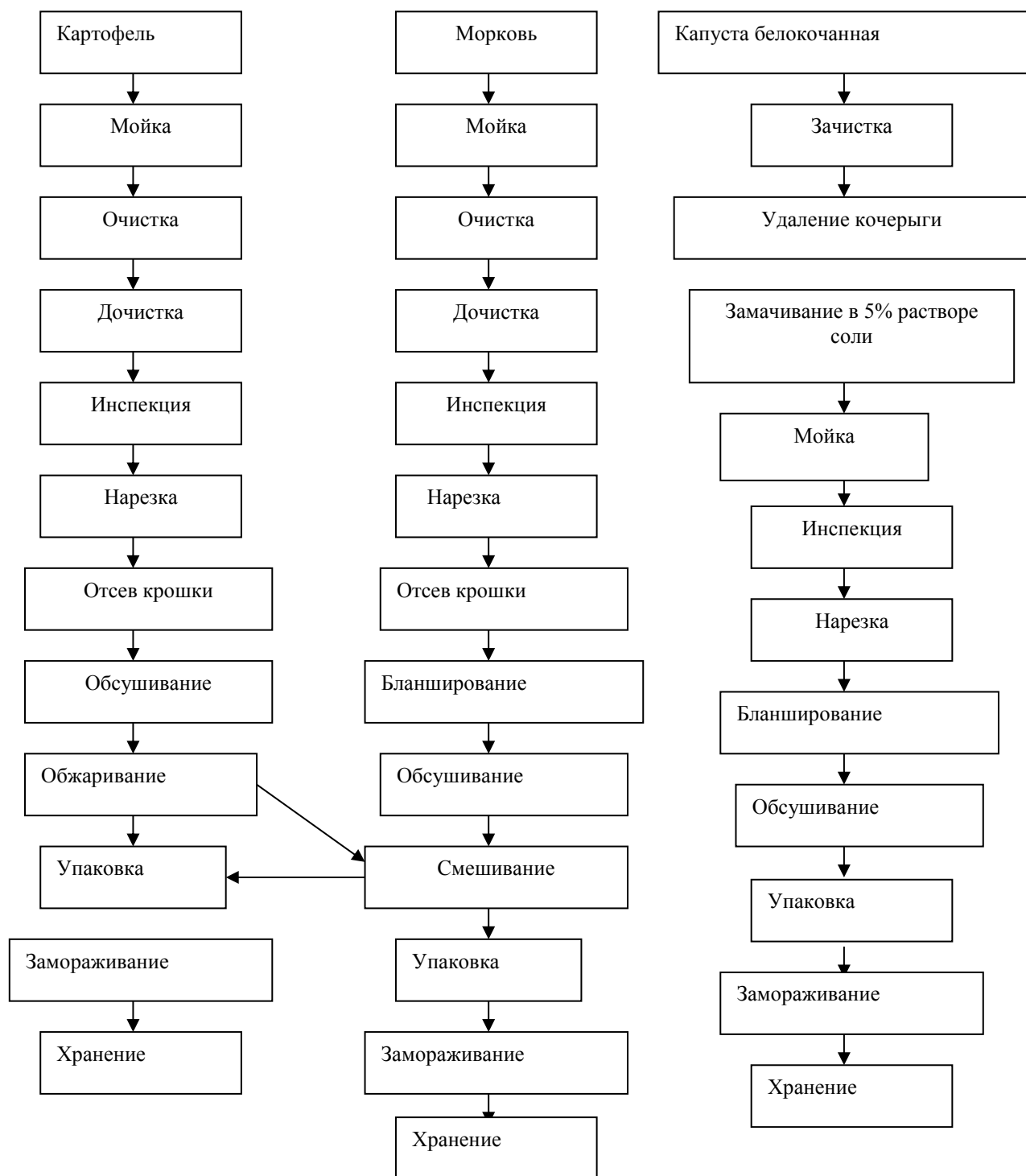


Рисунок 2 – Технологическая схема обработки продуктов

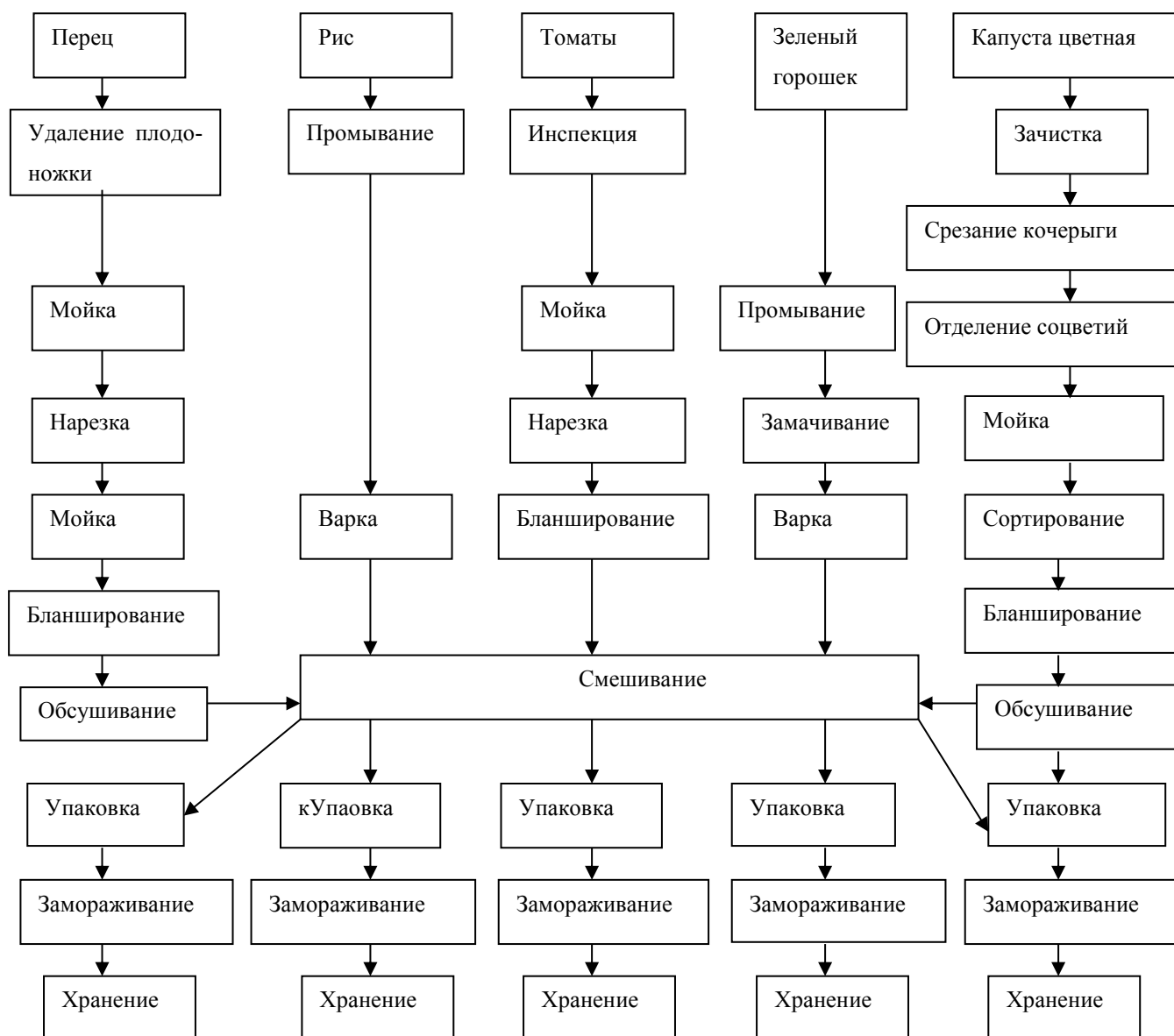


Рисунок 3 – Технологическая схема обработки продуктов

Подбор оборудования ведётся по требуемой производительности $Q_{тр}$, кг/ч, которая рассчитывается по формуле

$$Q_{тр} = \frac{G}{t_y}, \quad (6)$$

где G – количество сырья, обрабатываемое за определённый промежуток времени, кг;

t_y – условное время работы машины, ч.

$$t_y = T \times J_y, \quad (7)$$

где T – продолжительность работы цеха, смены ч;

J_y – условный коэффициент использования машины.

На основании произведенного расчёта подбирается оборудование, имеющее производительность больше расчётной. После чего определяется коэффициент использования машины J_ϕ по формуле

$$J_\phi = \frac{G}{T \times Q}, \quad (8)$$

где Q – производительность принятой машины, кг/ч

T – продолжительность работы цеха, смены, ч.

Расчёт и подбор механического оборудования приведен в таблице 2.3.1.

Таблица 2.3.1 – Расчёт и подбор механического оборудования

	Наименование операции	Масса сырья, кг	Время работы цеха, ч	Условный коэффициент использования	Производительность требуемая, кг/ч	Коэффициент использования
Картофель	мойка	3555	8	0,75	592	0,15
Картофель	очистка	3484	8	0,75	581	0,17
Морковь	мойка	2192	8	0,75	365	0,09
Морковь	очистка	2148	8	0,75	358	0,11
Картофель	дочистка	3484	8	0,75	581	0,15
Морковь	дочистка	2148	8	0,75	358	0,09
Картофель	инспекция	2822	8	0,75	470	0,12
Морковь	инспекция	1869	8	0,75	311	0,08
Картофель	нарезка	2709	8	0,75	452	0,17
Морковь	нарезка	1775	8	0,75	296	0,11
Картофель	удаление крошки	2709	8	0,75	452	0,17
Морковь	удаление крошки	1775	8	0,75	296	0,11
Капуста белокочанная	срезание кочерыги	1315	8	0,75	219	0,21
Капуста цветная	срезание кочерыги	2547	8	0,75	425	0,40
Томаты	нарезка	224	8	0,75	37	0,07
Перец	нарезка	224	8	0,75	37	0,07
Капуста белокочанная	нарезка	1169	8	0,75	195	0,37
Картофель	свч-обработка	2709	8	0,75	452	0,56
Картофель	жарка во фритюре	2167	8	0,75	361	0,54
Морковь	припускание	1775	8	0,75	296	0,69
Капуста белокочанная	припускание	1169	8	0,75	195	0,46
Капуста цветная	припускание	1554	8	0,75	259	0,61
Перец	бланширование	224	8	0,75	37	
Томаты	бланширование	208	8	0,75	35	
Зелёный горошек	варка	750	8	0,75	125	0,29

Продолжение табл. 2.3.1

	Наименование операции	Масса сырья, кг	Время работы цеха, ч	Условный коэффициент использования	Производительность требуемая, кг/ч	Коэффициент использования		
Рис	варка	1189	8	0,75	198	0,46		
№1-10	перемешивание	1050	8	0,75	175	0,33		
№1-10	упаковка	1050	8	0,75	175	0,44		
№1-10	замораживание	10500	8	0,75	1750	0,66		
Вторая половина расчетной таблицы								
	Наименование операции	Наименование принятого оборудования	Производительность, кг/ч	Количество машин	Занимаемая площадь, м ²	Длина, м	Ширина, м	Высота, м
Картофель	мойка	А9-КЛА/1	3000	1	4,91	4,635	1,06	1,915
Картофель	очистка	А9-КЧЯ	2500	1	13,76	5,45	2,525	3,87
Морковь	мойка	А9-КЛА/1			0,00			
Морковь	очистка	А9-КЧЯ			0,00			
Картофель	дочистка	А9-КЛА/1	3000	1	4,91	4,635	1,06	1,915
Морковь	дочистка				0,00			
Картофель	инспекция	А9-КТФ	3000	1	7,70	5,5	1,4	1,1
Морковь	инспекция				0,00			
Картофель	нарезка	А9-КРВ"Ритм"	2000	1	1,16	1,08	1,072	1,38
Морковь	нарезка				0,00			
Картофель	удаление крошки	КМЦ	2000	1	1,50	1,7	0,88	1,35
Морковь	удаление крошки				0,00			
Капуста белокочанная	срезание кочерыги	стол с лент-м ножом	800	1	1,00	1,0	1,0	1,0
Капуста цветная	срезание кочерыги	стол с лент. ножом	800		1,00	1,0	1,0	1,0
Томаты	нарезка	МРО-400-1000	400	1	0,38	0,75	0,51	0,71
Перец	нарезка	МРО-400-1000	400	1	0,38	0,75	0,51	0,71
Капуста белокочанная	нарезка	МРО-400-1000	400	1	0,38	0,75	0,51	0,71
Картофель	свч-обработка	на заказ	600	1	3,75	2,5	1,5	1,5
Картофель	жарка во фритюре	на заказ	500	1	4,32	3,6	1,2	1,4
Морковь	припускание	на заказ	320	1	9,60	8,0	1,2	1,4
Капуста белокочанная	припускание	на заказ	320	1	9,60	8,0	1,2	1,4
Капуста цветная	припускание	на заказ	320	1	9,60	8,0	1,2	1,4
Перец	бланширование	Футура марв.		1	0,35	0,42	0,84	0,86
Томаты	бланширование	Футура марв.		1	0,35	0,42	0,84	0,86

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

15.03.02.2018.307.ПЗ.ВКР

Лист

26

	Наименование операции	Наименование принятого оборудования	Производительность, кг/ч	Количество машин	Занимаемая площадь, м ²	Длина, м	Ширина, м	Высота, м
Зелёный горошек	варка	на заказ	320	1	16,20	13,5	1,2	1,4
Рис	варка	на заказ	320	1	16,20	13,5	1,2	1,4
№1-10	перемешивание	на заказ	400	10	9,60	1,2	0,8	1,5
№1-10	упаковка	УФ1110-М1-у	300	10	140,00	7,0	2,0	3,1
№1-10	замораживание	АЗА	1000	2	59,36	5,3	5,6	2,9

Длина конвейера дочистки L , м, рассчитывается по формуле

$$L = \frac{l \times N}{2}, \quad (9)$$

где l – норма длины конвейера на одного человека, м ($l=1,25$);

N – количество работников;

2 – коэффициент при двухстороннем обслуживании линии.

Конвейеры, входящие в состав линий и предназначенные для загрузки, разгрузки продукта, а также перемещения продукта приняты без расчёта, исходя из варьируемой производительности конвейера. Габаритные размеры конвейера, ширина ленты, ёмкость ковша, высота скребка и т.д. могут быть различными, и зависят от конкретной технологической задачи.

2.4 Расчёт количества производственных работников цеха

Количество работников определяется на основании норм выработки на 1 час. Сначала определяется количество A , человеко-часов, затрачиваемое на выполнение конкретной операции:

$$A = \frac{Q}{a}, \quad (10)$$

где Q – количество сырья одного вида, перерабатываемого в смену, кг;

a – норма выработки для данной операции на человека в час.

									Лист
									27
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	15.03.02.2018.307.ПЗ.ВКР				

Количество рабочих занятых в течение смены N , чел, определяется по формуле

$$N = \frac{\sum A}{T \times k}, \quad (11)$$

где T – продолжительность смены, ч;

k – коэффициент, учитывающий рост производительности труда, $k=1,14$.

A – количество человеко-часов.

Для выполнения некоторых операций необходимое число людей принималось без расчёта, исходя из производительности оборудования, линии, степени автоматизации.

Расчёт количества работников в смену приведён в таблице 2.4.1.

Так как цех работает без выходных и праздничных дней, то общее количество работников $N_{\text{общ.}}$, чел., находится по формуле

$$N_{\text{общ.}} = N \times \alpha, \quad (12)$$

где α – коэффициент, учитывающий работу предприятия без выходных и праздничных дней.

$\alpha=1,32$ при 7-часовом рабочем дне.

$\alpha=1,42$ при 8-часовом рабочем дне.

Таким образом общее число работников составит:

$$N_{\text{общ.}} = 36 \times 1,42 = 51 \text{ человек}$$

График работы персонала на участке механической обработки овощей представлен на рисунке 4.

Таблица 2.4.1 – Расчёт количества производственных работников

Наименование продуктов	Операции	Количество сырья, кг	Норма выработки, кг/ч	Человеко-часов	Количество работающих, чел.	Время работы цеха, ч
Линия переработки томатов						
томаты	инспекция	226	100	2,26	0,25	8
	мойка	226	800	0,28	0,03	8
	нарезка	226	100	2,26	0,25	8
	бланширование	220	100	2,2	0,24	8
итого					1	

Окончание табл. 2.4.1

					15.03.02.2018.307.ПЗ.ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		28

Наименование продуктов	Операции	Количество сырья, кг	Норма выработки, кг/ч	Человеческих часов	Количество работающих, чел.	Время работы цеха, ч
Линия переработки перца						
	удаление плодоножки и сердцевины	281	45	6,24	0,68	8
	мойка	210,75	100	2,11	0,23	8
	нарезка	210,75	600	0,35	0,04	8
	мойка	210,75	100	2,11	0,23	8
итого					1	
Линия обработки капусты белокочанной						
	зачистка	1 461	200	7,31	0,80	8
	срезание кочерыжки	1 388	700	1,98	0,22	8
	разрезание кочана	1180	250	4,72	0,52	8
	шинкование	1180	600	1,97	0,22	8
	припускание	1180	300	3,93	0,43	8
итого					2	
Линия обработки капусты цветной						
	зачистка	2997	200	14,98	1,64	8
	срезание кочерыжки	2547	600	4,25	0,47	8
	отделение соцветий	2038	150	13,59	1,49	8
	припускание	1834	300	6,11	0,67	8
итого					4	
Линия переработки картофеля и моркови						
	дочистка	4690	220	21,32	2	8
оператор					3	
итого					5	
Линия обработки горошка зелёного (сушеного)						
	промывание	625	120	5,21	0,57	8
	замачивание	625	400	1,56	0,17	8
	варка	750	750	1,00	0,11	8
	охлаждение	1570	2000	0,79	0,09	8
оператор					1	
итого					2	
Линия обработки риса						
	промывание	1164	250	4,66	0,51	8
	замачивание	1176	750	1,57	0,17	8
	варка	1189	750	1,59	0,17	8
	охлаждение	3196	2000	1,60	0,18	8
итого					1	
Участок смешивания и упаковки	оператор				10	
Участок замораживания	оператор				3	
	упаковщик	10 000	600	16,67	4	8
Экспедиция					2	
Склад	оператор				3	
	зав. складом				1	
ИТОГО					39	
Общая численность	Коэффициент 1,42				55	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

15.03.02.2018.307.ПЗ.ВКР

Лист

29

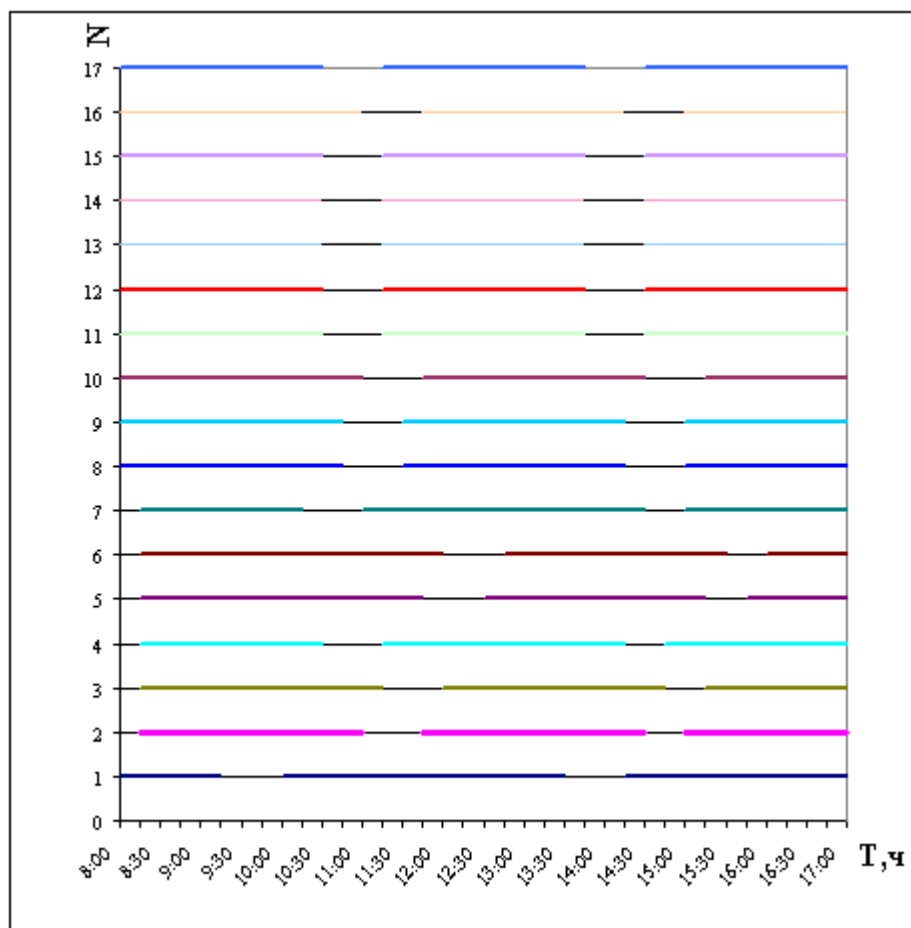


Рисунок 4 – График работы персонала участка механической обработки овощей

- линия обработки картофеля и моркови: 1 – оператор; 2-7 – коренщицы;
- линия обработки белокочанной капусты: 8 – коренщица; 9,10 – оператор;
- линия обработки цветной капусты: 11-14 – коренщицы; 15 – оператор;
- линия обработки томатов: 16 – оператор;
- линия обработки перца: 17 – оператор.

2.5 Расчёт и подбор вспомогательного оборудования

Расчёт вспомогательного оборудования осуществляется с целью определения необходимого количества производственных столов, ванн, стеллажей, устанавливаемых в производственных помещениях. Подбор столов по типам и размерам производится в зависимости от характера выполняемой операции. Расчёт необходи-

мого количества ведётся в два этапа: выбор тары для хранения и транспортирования продукции, определение её количества; выбор оборудования для размещения тары. Определение его количества.

Так как цех централизованно производит продукцию высокой степени готовности, то рационально применять функциональные ёмкости и средства их перемещения- стеллажи. Функциональные ёмкости изготавливаются в соответствии со стандартом СЭВ 763-77. Они могут быть использованы для приготовления пищи, хранения и транспортирования её. Модулем функциональной ёмкости являются длина и ширина (530x325 мм).

Стеллажи передвижные по стандарту СЭВ 762-77 предназначены для внутри-цехового и межцехового транспортирования функциональных ёмкостей. Стеллаж передвижной СП-230 имеет габариты 670x600x1500 мм и грузоподъемность 230 кг.

Определение длины производственных столов. Нужно принять производственный стол для инспекции и обрезания плодоножек в линии переработки перцев.

Расчёт длины стола L , м, производится по количеству рабочих, занятых в максимальной смену

$$L=N \cdot l, \quad (13)$$

где N – количество работников;

l – норма длины стола на данную операцию, м.

Инспекцию проводит один человек, при этом он удаляет некондиционное сырьё, срезает плодоножки и удаляет сердцевину. По формуле (13) рассчитаем длину стола.

$$L=1 \cdot 1=1 \text{ м}$$

Принимаем стол производственный С-3А (1000x600x900 мм).

Количество тары N_t , шт., определяется по формуле

$$N_m = \frac{G \cdot K}{E \cdot Y}, \quad (14)$$

где G – количество продуктов, обрабатываемых в смену, кг;

E – вместимость единицы тары, кг;

K – коэффициент запаса, ($K=2$);

					15.03.02.2018.307.ПЗ.ВКР	Лист
						31
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

У – оборачиваемость тары, (У=6).

Количество передвижных стеллажей $N_{ст}$ определяется по формуле

$$N_{ст} = N_T / B, \quad (15)$$

где В – количество ёмкостей, входящее в стеллаж.

Нужно рассчитать количество тары для бланширования и транспортирования нарезанных томатов, нарезанного перца. Принимаем перфорированные функциональные ёмкости №9 М1х140 (СЭВ 763-77) размером (530х325х140).

Для томатов 13 шт. Для перца 17 шт.

Для перемещения ёмкостей принимаем стеллажи передвижные СП-125 (580х400х1500), вместимостью ёмкости №9 – 8 шт.

По формуле (15) получим, что необходимо 4 стеллажа СП-125.

Кроме того, принимаем 2 передвижных стеллажа для перемещения специальной тары на линии обработки белокочанной капусты.

В кулинарном цехе припускание моркови, капусты цветной, капусты белокочанной, варка гороха, риса, а также транспортирование этих продуктов на участок смешивания предусматривает использование функциональных ёмкостей и стеллажей.

Расчёт количества функциональных ёмкостей и стеллажей приведён в таблице 2.5.1.

Таблица 2.5.1 – Расчёт количества ёмкостей и стеллажей

Наименование продукта	Масса продукта, кг.	Функциональная ёмкость	Вместимость, кг.	Оборачиваемость	Количество ёмкостей, шт.	Вместимость, шт. (СП-230)	Количество стеллажей, шт.
Картофель жареный	267	М1х190	12	3	7	12	1
Морковь припущенная	1775	М1х190	12	3	49	12	4
Капуста цветная припущенная	1554	М1х190	12	3	43	12	4
Капуста белокочанная припущенная	1169	М1х190	12	3	32	12	3
Рис отварной	3196	М1х190	12	3	89	12	7
Горох отварной	1570	М1х190	12	3	44	12	4
Итого					265		22

Для мойки функциональных ёмкостей принимаем машину ММФЕ производительностью до 300 ёмкостей в час. Габаритные размеры машины 7500x1100x1700. Кроме того, в моечной инвентаря установим три двухсекционные ванны ВМСМ-2М, а также стационарный стеллаж С-1 для временного хранения ёмкостей. Для мойки стеллажей передвижных принимаем машину ММКС, производительностью 70 шт./ч габаритные размеры 3000x3000 мм.

Для хранения гороха, риса, масла в камере сухих продуктов принимаем подтоварник металлический П-2 в количестве 12 штук.

В кладовой инвентаря принимаем стационарные стеллажи С-2 в количестве 11 штук.

2.6 Расчёт площади предприятия

Площадь предприятия складывается из площади производственных помещений, площади складских, административно-бытовых помещений, экспедиции, технических и вспомогательных помещений. Состав помещений определяется в соответствии с Ведомственными нормами технологического проектирования и строительными нормами и правилами.

Расчёт площади производственных помещений ведётся по полезной площади, занятой оборудованием. Площадь производственных помещений F , m^2 , определяется по формуле

$$F = \frac{F_{пол}}{J}, \quad (16)$$

где $F_{пол}$ – площадь занятая оборудованием, m^2 ;

J – коэффициент использования площади, для овощного и кулинарного цеха принимается равным $J=0,35$.

Полезная площадь находится, как сумма площадей, занятых линиями переработки овощей. Площадь линии определяется графически на чертеже или как сумма площади оборудования, входящего в линию.

					15.03.02.2018.307.ПЗ.ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		33

Линия переработки картофеля и моркови $F_{\text{пол}}=135\text{м}^2$

Линия переработки капусты белокочанной $F_{\text{пол}}=35\text{м}^2$

Линия переработки капусты цветной $F_{\text{пол}}=31\text{м}^2$

Линия переработки томатов $F_{\text{пол}}=18,5\text{м}^2$

Линия переработки перца $F_{\text{пол}}=20\text{м}^2$

Линия переработки риса $F_{\text{пол}}=34\text{м}^2$

Линия переработки гороха $F_{\text{пол}}=34\text{м}^2$

Следовательно, полезная площадь равна 308м^2 .

По формуле (16) находим площадь цеха:

$$F=880\text{м}^2$$

Площадь административно-бытовых, вспомогательных и технических помещений определяется по нормам, приведённым в ВНТП-04-85.

Норма площади бытовых помещений составляют 26 м^2 на 1 тонну выпускаемой продукции в смену. Для технических помещений эта норма составляет 63 м^2 на 1 тонну.

2.7 Организация работы цеха

Сырьё поступает на предприятие в ящичных поддонах. Они доставляются автомобильным транспортом. Разгрузка осуществляется в дебаркадере на рампе. Для этого используют аккумуляторные погрузчики ЭП-103, грузовые тележки. Разгруженные ящичные поддоны штабелируются на складе овощей, а рис, горох, масло в кладовой сухих продуктов.

Всё поступающее сырьё проходит входной контроль. Он может быть органолептическим или, при подозрительном качестве, лабораторным. Для этого из каждой партии сырья отбирают пробы и направляют в лабораторию цеха, где делают заключение о качестве сырья.

Линия переработки картофеля и моркови. Электропогрузчик устанавливает ящичный поддон на раму контейнероопрокидвателя, который высыпает овощи в бункер. Из бункера, с помощью элеваторного конвейера ТЭ-1800, сырьё поступает

					15.03.02.2018.307.ПЗ.ВКР	Лист
						34
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

в трёх секционную моечную машину. Вымытые овощи попадают на питательный шнек пароочистительной машины, затем происходит обработка паром под давлением, после чего овощи попадают в расширитель и на разгрузочный шнек. Дальнейшая очистка происходит в пиллере, где удаляется кожица и проваренный слой продукта. После пиллера продукт подаётся на инспекционный конвейер КТФ, где осуществляется инспекция и дочистка вручную. Затем элеваторным конвейером ТЭ-2500 продукт подается в овощерезательную машину А9-КРВ «Ритм». После нарезки, в машине КМЦ, овощи освобождаются от крошки, с их поверхности смывается крахмал, и они направляются конвейером на тепловую обработку. На этом конвейере установлена направляющая пластина, которая разделяет конвейер на два направления. Одна ветка предназначена для тепловой обработки картофеля, другая – моркови.

Тепловая обработка картофеля осуществляется в две стадии. Сначала картофель обрабатывается СВЧ полем в машине непрерывного действия. Это происходит следующим образом: картофель через загрузочное окно попадает на транспортёр, установленный в рабочей камере, где продвигается к разгрузочному окну и обрабатывается полем высокой частоты. Через разгрузочное окно брусочки картофеля попадают на перфорированную ленту скребкового транспортёра. Картофель протаскивается через слой нагретого масла. Обжарка картофеля осуществляется во фритюрнице непрерывного действия. После обжарки картофель попадает на вибротранспортёр, где освобождается от лишнего масла. Затем картофель проходит через туннель, в котором он обсушивается и охлаждается потоками воздуха.

После туннеля картофель поступает на автоматический упаковочный участок УФ 1110-М1-У. Линия состоит из бункера-накопителя, упаковочного автомата 1110-М1-У, подающего транспортёра типа «нория», конвейера для удаления пакетов.

Упакованный картофель конвейером подаётся на участок заморозки.

Тепловая обработка моркови. Нарезанная морковь через дозатор насыпается в функциональную ёмкость. Эту ёмкость оператор устанавливает на транспортёр варочного устройства. Варочное устройство вмещает 10 функциональных ёмкостей.

					15.03.02.2018.307.ПЗ.ВКР	Лист
						35
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Морковь варится в двухкратном количестве воды в течении 25 минут. После тепловой обработки ёмкости собираются на столе-накопителе и оператор укладывает их на стеллаж СП-230. Некоторое время стеллажи находятся под местными вентиляционными отсосами, где продукт охлаждается и подсыхает.

Затем оператор отвозит стеллаж к смешивающему аппарату и высыпает его в рабочую камеру. После перемешивания полученная смесь высыпается в бункер-накопитель участка упаковки.

Упакованная смесь подаётся конвейером на участок заморозки.

Линия переработки капусты белокачанной. С помощью контейнеро- опрокидывателя капуста высыпается в бункер. Из бункера она поступает на конвейер, где вручную зачищается от грязных, сухих и т.п. листьев. Зачищенные кочаны попадают в накопитель. Затем оператор берёт из накопителя кочан и срезает кочерыгу на уровне нижних листьев. Для срезания кочерыги установлен стол с ленточным ножом и подвижной крышкой. Нож движется в плоскости параллельной плоскости стола. В верхней (подвижной) крышке имеется отверстие для кочерыги. Обрезанные кочаны оператор складывает в специальную решётчатую тару с крышкой по 4-5 штук и опускает её в ванну с соевым раствором. Тара опускается по направляющему лотку и подхватывается транспортером. В зависимости от скорости транспортера замачивание капусты длится 5-10 мин. Затем тара с капустой сетчатым транспортёром протаскивается между верхними и нижними душирующими устройствами. Осуществляется мойка капусты. После этого она также поступает в накопитель. Здесь капуста освобождается от тары и разрезается на 2-4 части, в зависимости от размера. Достает капусту из тары и разрезает оператор. Для разрезания также используется стол с ленточным ножом и подвижной крышкой. Но нож движется перпендикулярно плоскости стола. Разрезанные кочаны оператор загружает в овощерезательную машину. Нашинкованная капуста укладывается в функциональную ёмкость с крышкой и направляется на тепловую обработку. Освободившуюся тару оператор составляет на передвижной стеллаж и увозит на начало участка замачивания.

Тепловая обработка капусты осуществляется также как и моркови.

					15.03.02.2018.307.ПЗ.ВКР	Лист
						36
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Припущенная остывшая капуста направляется на участок упаковки. После чего конвейером подаётся на участок заморозки.

Линия переработки цветной капусты. На конвейере цветная капуста освобождается от покровных листьев и поступает в накопитель. Затем оператор обрезает кочерыгу и кладёт кочан на конвейер, где он вручную разбирается на соцветия. Отделённые соцветия на сетчатом транспортёре протаскиваются между душирующими устройствами и направляются на тепловую обработку. Оставшиеся части направляются на участок нарезки белокочанной капусты.

Тепловая обработка цветной капусты, а также дальнейшие технологические операции аналогичны операциям с морковью.

Линия переработки томатов. Томаты из контейнера выкладываются на сетчатый транспортёр, где производится их инспекция, удаляются плодоножки. Затем томаты протаскиваются транспортером через душирующие устройства, промываются и по наклонному лотку направляются в загрузочный бункер овощерезки. Нарезанные томаты падают в функциональные ёмкости, которые работник составляет в стеллаж, и увозит в кулинарный цех.

Кратковременное бланширование томатов паром производится в скороварке Футура Марвелл СЕ-14. После чего томатам дают остыть, взвешивают и направляют на участок смешивания.

Линия переработки перцев. Ящик с перцами ставится на стол, работник удаляет плодоножку, сердцевину и складывает перец в специальную сетчатую тару. Когда тара наполнится, работник промывает перец с помощью душирующих устройств. Затем перец высыпается в загрузочный бункер овощерезки. Нарезанный перец складывается в перфорированные функциональные ёмкости, повторно промывается под душем, составляется в стеллажи и увозится на тепловую обработку. Тепловая обработка осуществляется в скороварке Футура Марвелл СЕ-14. После чего перец остывает, взвешивается и направляется на участок смешивания.

Линия переработки сушёного зелёного гороха. Из кладовой сухих продуктов на тележке ТГ-300 мешки с горохом подвозятся к бункеру и высыпаются. Через дозатор горох насыпается в перфорированные функциональные ёмкости, сетчатым

					15.03.02.2018.307.ПЗ.ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		37

транспортёром направляются в моечную ванну, где промывается душирующими устройствами.

Затем ванна заполняется водой. При этом пустотелые горошины и мусор всплывают и удаляются через сливное отверстие, а земля и другие тяжёлые примеси оседают на дно. Горох замачивается в течении 30 минут. После чего включается привод транспортёра и функциональные ёмкости перемещаются в варочное устройство. Варка гороха осуществляется в воде в течении 30 минут.

В то время как ёмкости с замоченным горохом перемещаются в варочное устройство, на транспортёр устанавливается следующая партия ёмкостей с сушёным горохом для замачивания. Число ёмкостей в партии – 10.

Отварной горох охлаждают под местным вентиляционным отсосом и транспортируют на участок смешивания. Освободившуюся тару направляют на мойку, а затем снова к началу линии.

Линия переработки риса. Из кладовой сухих продуктов на тележке ТГ-300 мешки с рисом подвозятся к бункеру и высыпаются. Через дозатор рис насыпается в перфорированные функциональные ёмкости, сетчатым транспортёром направляются в моечную ванну, где промывается душирующими устройствами.

Затем ванна заполняется водой. При этом оболочки и мусор всплывают и удаляются через сливное отверстие, а тяжёлые примеси оседают на дно. Рис замачивается в течении 20 минут. После чего включается привод транспортёра и функциональные ёмкости перемещаются в варочное устройство. Варка риса осуществляется в подсолёной воде в течении 15-20 минут.

В то время как ёмкости с замоченным рисом перемещаются в варочное устройство, на транспортёр устанавливается следующая партия ёмкостей с рисом для замачивания. Число ёмкостей в партии – 10.

Отварной рис охлаждают под местным вентиляционным отсосом и транспортируют на участок смешивания. Освободившуюся тару направляют на мойку, а затем снова к началу линии.

					15.03.02.2018.307.ПЗ.ВКР	Лист
						38
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Участок смешивания, упаковки и замораживания. Перемешивание происходит в аппаратах, устройство которых аналогично сменному механизму МС25-200. Оператор загружает компоненты в камеру и включает электродвигатель. Процесс перемешивания длится 1-5 минут. Затем рабочая камера наклоняется и смесь высыпается в бункер-накопитель участка упаковки. Подающим транспортёром смесь насыпается в загрузочное окно упаковочного автомата. Автомат выдаёт упаковки размером 250х200 мм, весом 1000г.

Упакованная смесь конвейером направляется в морозильный аппарат «АЗА», где замораживается на сетчатом вибротранспортёре при температуре -35°C в псевдосжиженном слое воздуха. После этого пакеты выдаются на разгрузочный конвейер, где укладчицы сортируют их и упаковывают в коробки.

Каждый вид продукции из каждой партии отбирается и направляется в лабораторию для прохождения лабораторного контроля. При неудовлетворительных результатах проводится двойная выборка из той же партии и, если результаты подтверждаются, то партия признаётся некачественной и реализации не подлежит. Таковую партию направляют на корм скоту или уничтожают.

Запечатанные коробки маркируют и на тележке отвозят на временное хранение. Когда накапливается 20-25 коробок, их электропогрузчиком ЭП-103 штабелируют в морозильной камере.

При отправке продукции заказчику заказ комплектуют в помещении комплектации заказов и электропогрузчиком загружают в автомобильный транспорт. Загрузка осуществляется через рампу в дебаркадере.

При механической обработке овощей имеют место отходы. Так как это отходы растительного происхождения, то их направляют на переработку на корм скоту. Отходы собираются на участках механической обработки и отвозятся в камеру отходов. 1 раз в сутки они вывозятся автомобильным транспортом и доставляются на комбинат. Для загрузки отходов предусмотрено отдельное загрузочное место. Наименование помещений, их площадь, а также данные о строительном объёме, общей площади приведены в таблице 2.7.1.

					15.03.02.2018.307.ПЗ.ВКР	Лист
						39
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Таблица 2.7.1 – Показатели объёмно-планировочного решения

Помещения	Площадь, м ²	Высота, м	Объём, м ³
Производственные	1606,0	4,8	7708,0
Административно-бытовые	245,5	3,0	736,7
Технические	183,5	4,8	881,0
Вспомогательные	24,0	3,0; 4,8	93,6
Технологическая пищевая лаборатория	48,6	3	145,8
Складские	464,3	4,8	2229,0
Экспедиция	538,0	4,8	2581,0
Дебаркадер	861,0	4,8	4134,0
Общая площадь	4148,0		19040,0
Площадь застройки	4212,0		19173,0

Компоновочная площадь помещения, определённая графически на плане после расстановки оборудования составила 308 м². Расчёт фактического коэффициента использования площади J_{ϕ} производится по формуле

$$J_{\phi} = \frac{F_{\kappa}}{F_{\text{общ}}}, \quad (17)$$

где F_{κ} – компоновочная площадь, м²;

$F_{\text{общ}}$ – площадь цеха, м².

Фактический коэффициент использования площади получился равным 0,26. Это меньше нормативного условного коэффициента использования площади на 25%. Это можно объяснить тем, что проходы между технологическими линиями были увеличены, по сравнению с минимально допустимыми, для удобства работы, а также тем, что линии обработки сырья и участок смешивания и упаковки расположены с разрывом.

2.8 Характеристика оборудования, принятого к установке

В таблице 2.8.1 представлена сводная характеристика оборудования, принятого к установке в проектируемом цехе.

ситом расположен шприцевый коллектор 7, из которого сырье в процессе перемешивания и движения шприцуются чистой проточной водой. Грязная вода после мойки собирается в корыте 11 и отводится в канализацию.

Возвратно-поступательное движение сообщается ситу от эксцентрикового механизма, вал 10 которого приводится в движение от электродвигателя 2 клиноременной передачей 12.

Машина А9-КРВ «Ритм» является универсальной корнерезкой, применяемой для измельчения моркови, свеклы, картофеля, белого корня на кубики, «лапшу» и кружки; лука – на кружки.

Машина (рисунок 7) имеет сварную станину 1, на которой смонтированы фланцевый электродвигатель 9, редуктор 12, питатель 4, угловая приставка 7.

Питатель представляет собой полый цилиндрический чугунный корпус, облицованный изнутри полосой 5 из нержавеющей стали. С торца к нему крепится загрузочный бункер 10, снизу – сменная ножевая гребенка 2, плоский нож 3 и разгрузочный лоток 11. Внутри корпуса вращается барабан, состоящий из двух дисков с тремя лопастями 6 между ними. Барабан соединен с тихоходным валом редуктора.

Угловая приставка монтируется только при резке сырья на кубики. Внутри корпуса приставки находится горизонтальный диск 8, по краю которого закреплено 60 вертикальных ножей.

Сырье, поданное через загрузочный бункер, попадает внутрь барабана, центробежной силой отбрасывается к внутренней поверхности корпуса и лопастями смещается вниз, к гребенчатым ножам. Гребенчатыми ножами делается несколько продольных параллельных надрезов в нижней части плода; сырье режется в поперечном направлении ножами, находящимися на вращающемся диске. Затем вслед за этим плоским горизонтальным ножом отрезается пласт (по высоте).

При необходимости резать сырье на кружки снимают угловую приставку и сменную гребенку с ножами.

На рисунке 7 представлена Машина А9-КРВ «Ритм» для резки корнеплодов.

					15.03.02.2018.307.ПЗ.ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		44

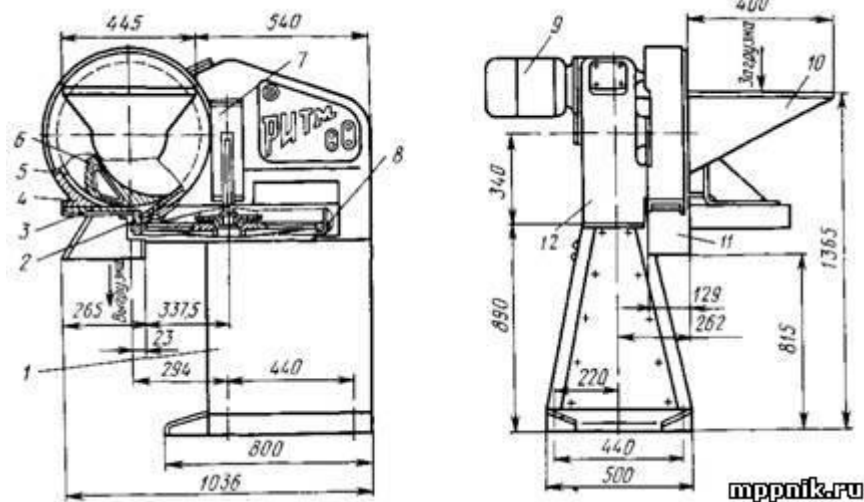


Рисунок 7 – Машина А9-КРВ «Ритм» для резки корнеплодов

Производительность машины составляет 2000 кг/ч. Мощность электродвигателя 1,7 кВт. Габариты 1080x1160x1500 мм. Масса 380 кг.

Сырье разрезается на кубики со стороной 7 или 10 мм, столбики со стороной 5 или 10 мм, кружки толщиной 5 или 7 мм.

Шинковальные машины предназначены в основном для измельчения капусты, но могут использоваться и для резки корнеплодов, огурцов, перца.

Машина овощерезательная МРО-400-1000 (рисунок 8 а) состоит из привода и рабочей камеры. Конструкция машины позволяет установить как дисковую, так и роторную овощерезку. Для крепления сменных загрузочных емкостей (барабана или ручного приспособления) на корпусе установлены зацеп и запорная планка. Привод машины состоит из электродвигателя, клиноременной передачи и вертикального приводного вала. Рабочая камера выполнена в виде цилиндрической посадочной части.

На корпусе машины смонтированы кнопки управления и блокировочный выключатель, внутри корпуса – болт заземления.

Барабан состоит из корпуса, откидной загрузочной воронки и съемного ножевого блока.

Ротор (диск с тремя лопастями) вставляется внутрь барабана, надевается на приводной вал и крепится винтом.

Электроблокировка исключает возможность включения машины при снятом барабане или корпусе ручного приспособления. Устройство и работа ручного приспособления (рисунок 8 б,в) аналогичны устройству и работе загрузочной емкости с прижимным устройством машины МРО-50-200.

Вращение привода передается ротору. Овощи под действием центробежной силы отбрасываются к стенкам барабана, продвигаются вдоль них лопастями ротора и нарезаются ломтиками, брусочками, стружкой или соломкой в зависимости от формы установленных ножей.

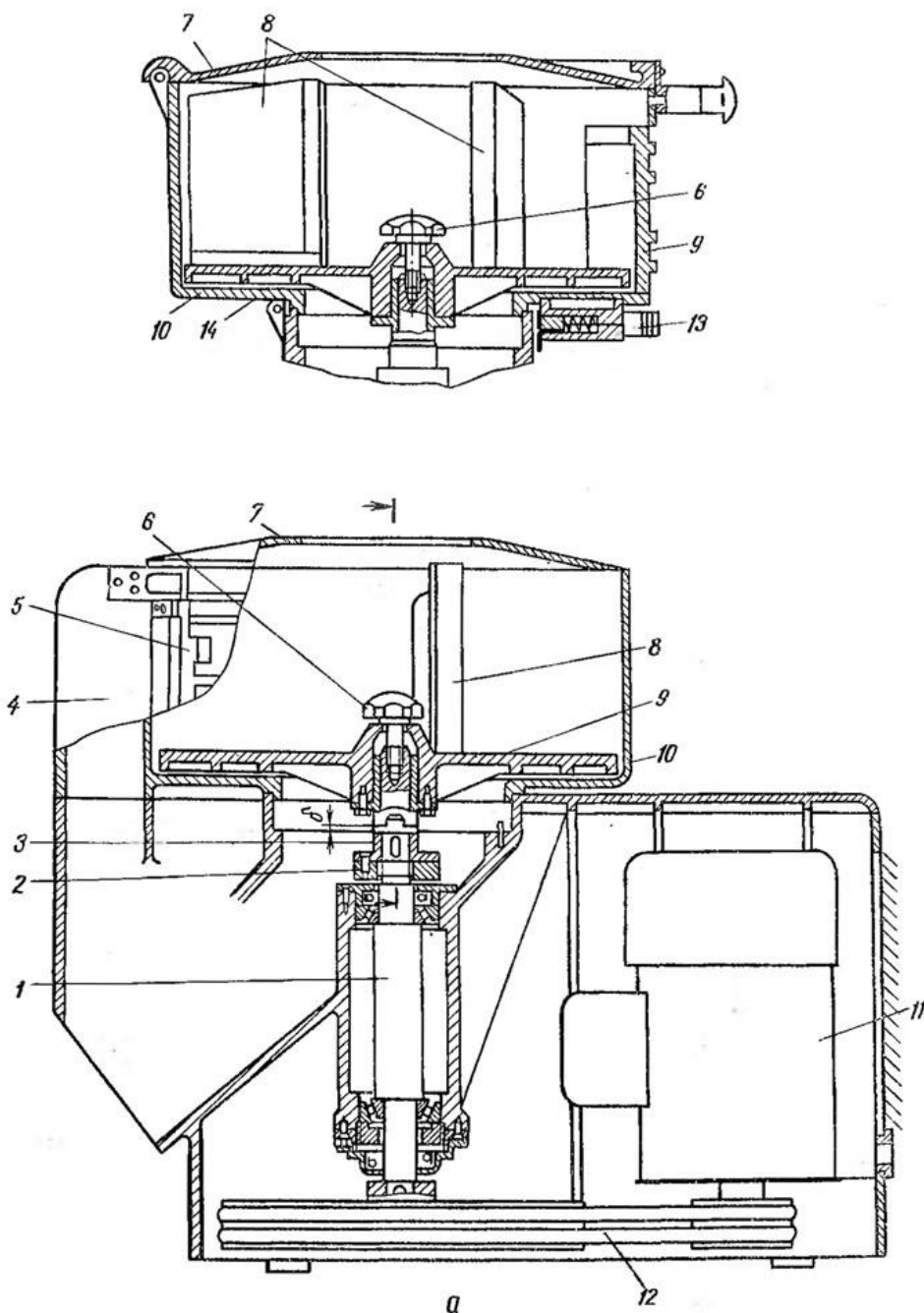


Рисунок 8 а – Машина овощерезательная МРО-400-1000

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

15.03.02.2018.307.ПЗ.ВКР

Лист

46

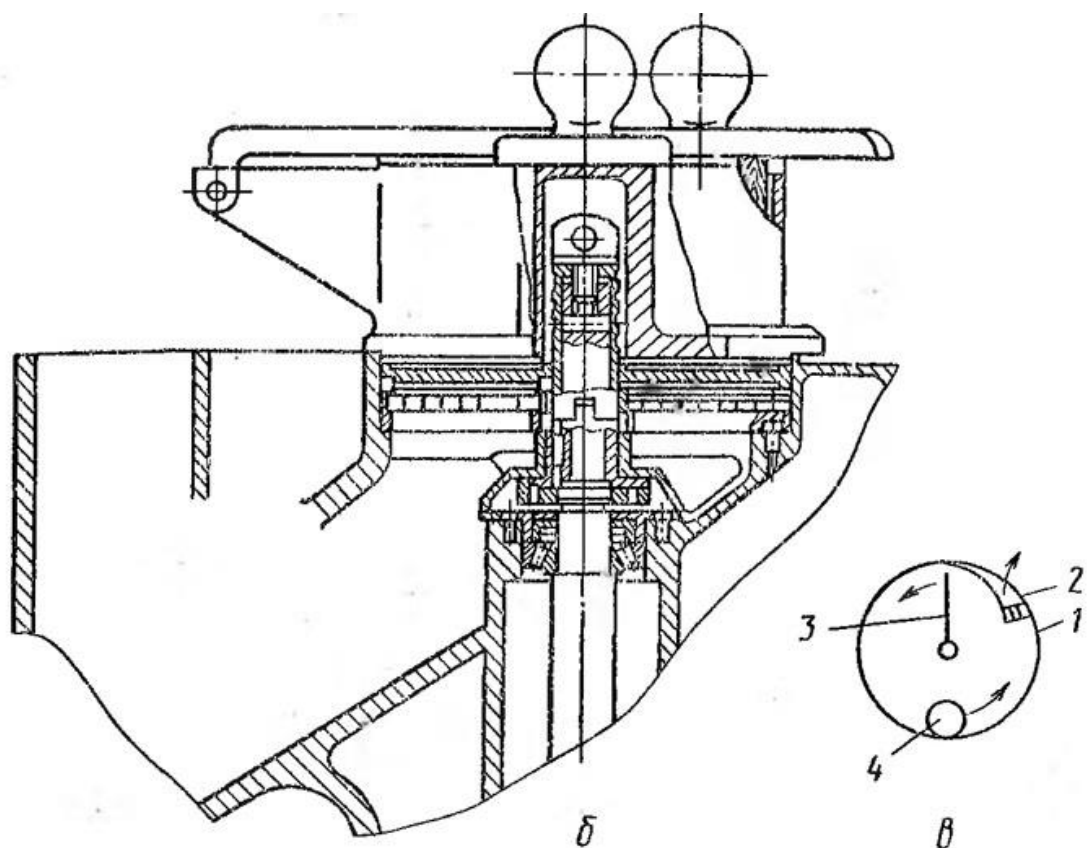


Рисунок 8 б,в – Машина овощерезательная МРО-400-1000: а – общий вид (разрез): 1 – приводной вал; 2 – регулировочная гайка; 3 – стакан; 4 – канал для выгрузки продуктов; 5 – ножевой блок; 6 – стопорный винт; 7 – загрузочная воронка; 8 – лопасти ротора; 9 – ротор; 10 – барабан; 11 – электродвигатель; 12 – клиноременная передача; 13 – фиксирующая защелка; 14 – зацеп; б – ручное приспособление; в – схема резароторной машины: 4 – рабочая камера; 2 – ножевой блок; 3 – ротор; 4 – продукт.

Машина посудомоечная ММФЕ-50 (рисунок 9) предназначена для санитарной обработки функциональных емкостей и кухонного инвентаря. Она комплектуется специальным приспособлением с гибким валом и щеткодержателем для очистки от пригара и остатков пищи. Машина представляет собой прямоугольную конструкцию, в верхней части которой расположена моечная камера, в нижней части – машинное отделение с электрошкафом и пультом управления. Машина комплектуется одной кассетой для емкостей и тремя кассетами для кухонного инвентаря. Санитарная обработка емкостей возможна по одной из трех программ в зависимости от степени загрязнения с соответствующими циклами обработки 120, 180 или 300с.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

15.03.02.2018.307.ПЗ.ВКР

Лист

47

Емкости предварительно подготавливают – очищают от остатков пищи, отмачивают в 1%-ном растворе соды или очищают механическим устройством.

Цикл работы состоит из мытья теплым раствором и ополаскивания проточной горячей водой. Для лучшего эффекта моющие и ополаскивающие коллекторы вращаются во время работы.

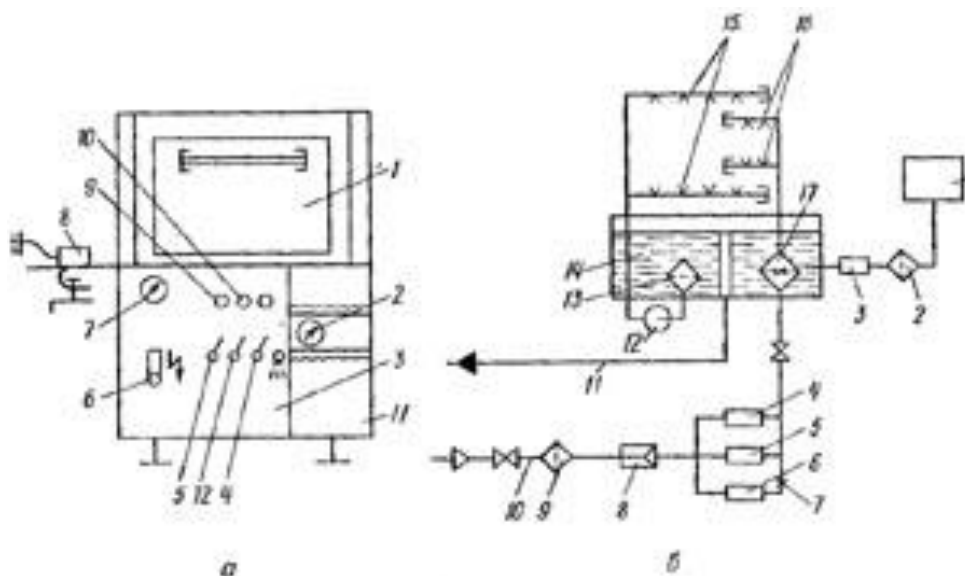


Рисунок 9 – Машина посудомоечная ММФЕ-50: а – общий вид: 1 – дверца моечной камеры; 2 – термосигнализатор ТКП-160; 3 – пульт управления; 4, 5, 12 – тумблеры для включения водоснабжения, механической очистки и ополаскивания; 6 – прибор включения; 7 – программное устройство; 8 – привод механической очистки; 9, 10 – сигнальные лампы «Сеть» и «Готовность»; 11 – водонагреватель; б – гидравлическая схема: 1 – бачок моющего средства; 2, 13 – фильтры; 3, 4, 5, 6 – соленоидные клапаны подачи воды и раствора; 7 – дросселирующая шайба; 8 – редукционный вентиль; 9 – фильтр; 10 – холодное или горячее водоснабжение; 11 – канализация; 12 – насос; 14 – моечная ванна; 15, 16 – моющий и ополаскивающий коллекторы.

Напольные электронные товарные весы «Мехэлектрон» ВЭТ-150-1С представлены на рисунке 10.



Рисунок 10 – Напольные электронные товарные весы
«Мехэлектрон ВЭТ-150-1С»

Напольные электронные товарные весы «Мехэлектрон ВЭТ-150-1С» предназначены для взвешивания с точностью до 50 грамм объёмных товаров и грузов массой до 150 килограмм. Могут применяться на торговых и промышленных предприятиях, складах, в аэропортах, на вокзалах, в сельском хозяйстве, на предприятиях общественного питания и в быту. Для использования в торговой сфере будет полезна функция памяти цены товарных позиций. С её помощью можно быстро вычислить итоговую стоимость взвешиваемого товара.

Платформенные товарные весы «Мехэлектрон ВЭТ-150-1С» состоят из металлической нержавеющей платформы и стойки. Имеют панель (пульт) управления, расположенный на стойке. На панели управления находятся три светодиодных индикатора и клавиши для ввода и управления данными. Индикаторы отражают массу, цену и итоговую стоимость.

Весы поставляются с разным размером металлической платформы. Размер платформы может быть 300x400, 400x500, 450x600, 600x800 мм.

РТ-УМ-01 – Аппарат упаковочный (импульсный с подогревом) представлен на рисунке 11.



Рисунок 11 – РТ-УМ-01 – Аппарат упаковочный (импульсный с подогревом)

Предназначен для упаковки дозированных сыпучих, гранулированных, кристаллических и мелкоштучных пищевых продуктов: круп, макаронных изделий, орехов, сахарного песка, конфет и т.п., а также штучных малоразмерных промышленных изделий в пакеты, формируемые из рулона термосвариваемой пленки.

Технические характеристики:

Длина:	580 мм;
Ширина:	450 мм;
Высота:	880 мм;
Масса:	45 кг;
Мощность:	0,5 кВт;
Рабочее напряжение:	220 В;
Производительность:	15 уп./мин.;
Ширина пакета:	50-350 мм;
Длина пакета:	70-210 мм.

Фритюрница непрерывного действия с непосредственным электрическим обогревом ФНЭ-40 (рисунок 12) предназначена для жарки картофеля и рыбы. Устанавливают ее в горячих цехах предприятий общественного питания. Основные узлы фритюрницы – жарочная ванна, шнек с электроприводом, загрузочное устройство и опрокидывающийся лоток для выгрузки готовой продукции – смонтированы на

сварном каркасе, к которому крепятся облицовки (стальные эмалированные листы белого цвета) с теплоизоляцией. Жир в жарочной ванне нагревается электронагревателями; его рабочая температура поддерживается автоматически.

Картофель, нарезанный брусочками, сыпают в загрузочный бункер, из которого транспортером подают в жарочную ванну, где его равномерно прожаривают, плавно перемещая путем вращения шнека через слой горячего жира. Рыбу укладывают кусками на лопатки транспортера и далее осуществляют те же операции, что и при жарке картофеля.

Выгружают готовый продукт с помощью автоматического опрокидывающегося лотка.

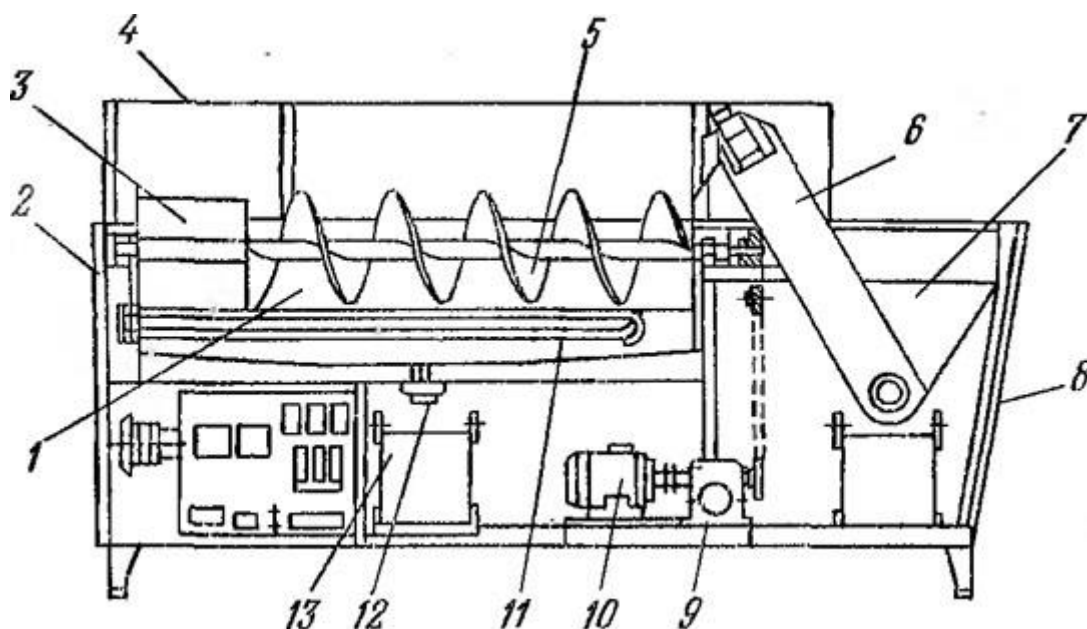


Рисунок 12 – Фритюрница непрерывного действия с непосредственным электрическим обогревом ФНЭ-40: 1 – жарочная ванна; 2 – каркас; 3 – лопатка; 4 – кожух; 5 – шнек; 6 – транспортер; 7 – бункер; 8 – облицовка; 9 – редуктор; 10 – электродвигатель; 11 – электронагреватели; 12 – сливной кран; 13 – бак.

Техническая характеристика фритюрницы ФНЭ-40:

Производительность при жарке:

картофеля: 30 кг/ч;

рыбы «фри»: 45 кг/ч.

Продолжительность жарки:

картофеля при температуре 180...200°С 4 мин;

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

15.03.02.2018.307.ПЗ.ВКР

Лист

51

рыбы «фри» при температуре 160... 180 °	4 мин;
Количество жира, заливаемого в ванну:	40 л.
Мощность:	
Общая	17 кВт;
Электродвигателя	0,2 кВт;
Количество тэнов	6 шт.;
Напряжение	380/220 В;
Ток	Трехфазный, 50 Гц;
Число оборотов вала шнека	1,25 об/мин;
Масса загружаемого в бункер продукта	16 кг;
Время разогрева жира до рабочей температуры	20-25 кг;
Максимальная температура жира в рабочей ванне	200°С;
Длина жарочной ванны	1260 мм.
Габариты :	
Длина	2080 мм;
Ширина	450 мм;
Высота	1125 мм;
Масса	210 кг.

На рисунке 13 представлен пример комплектации линии по переработке картофеля

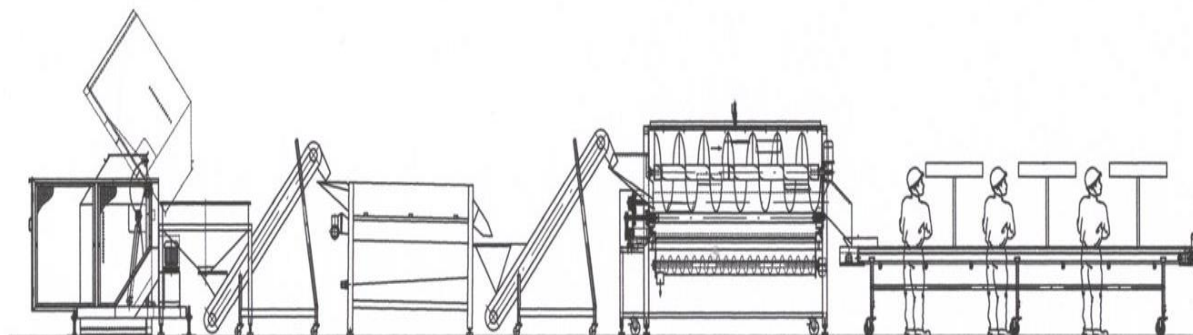


Рисунок 13 – Линия по переработке картофеля

Опрокидыватель контейнеров НWP-01 используется для опрокидывания контейнеров в приемно-накопительный бункер, для равномерной подачи сырья на следующий этап переработки.

Бункер тип HR – приемно-накопительный бункер с транспортером предназначен для равномерной подачи продукта в линию на следующий этап переработки.

Машина для мойки овощей НUP-07 используется для мытья картофеля и корнеплодов. Перед началом работы нужно заполнить ванну водой. Затем запустить моющую машину, и приступить к загрузке продукта. При наклоне барабана продукт передвигается в направлении выгрузки.

Чистящая машина (роликовая очистка) HOP-01 применяется для очистки продукта от кожуры (для моркови, картофеля, сельдерея, и др.).

Инспекционный транспортер НТР-0,8x4 используется для перемещения, подачи продукта на сортировку и инспекцию свежих или замороженных овощей и фруктов, плодоовощного сырья.

Элеватор наклонный используется для подачи, транспортировки овощей и фруктов или другой продукции на следующий этап переработки.

Овощерезка НWK-10 применяется для нарезки овощей (моркови, петрушки, сельдерея, картофеля) кубиками, соломкой или ломтиками в зависимости от используемых ножевых систем.

Транспортер-элеватор («гусиная шея») используется для подачи, транспортировки овощей и фруктов или другой продукции на следующий этап переработки.

Вибропросеиватель OP-22 предназначен для очищения фруктов и овощей от грязи. Он может входить в состав линии для производства замороженных фруктов.

Бланширователь с охладителем HZB предназначен для всех видов бланширования овощей, грибов и др. Принадлежит к группе непрерывной работы.

Транспортёры-элеваторы НTE предназначены для вертикального транспортирования овощного сырья.

Пароконвектомат Abat ПКА-10-1/1В / ПКА-10-1/1П представлен на рисунке 14.

					15.03.02.2018.307.ПЗ.ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		53



Рисунок 14 – Пароконвектомат Abat ПКА-10-1/1В / ПКА-10-1/1П

Предназначен для приготовления продуктов питания в различных режимах. Внутренние и облицовочные поверхности изготовлены из высококачественной нержавеющей стали. Аппарат имеет электронную панель управления, подсветку духовой камеры, таймер до 10 часов, температурный зонд и регулируемые по высоте ножки.

Режимы работы пароконвектомата инжекторного типа.

Режим конвекции (до 270°C) В данном режиме происходит тепловая обработка пищи с использованием горячего воздуха, равномерно подаваемого вентилятором камеры при этом образуется мощный ток горячего воздуха, гарантирующий равномерную температуру во всех ее точках. Подходит для приготовления всех видов продуктов: отбивных, филе, цыплят, птицы, рыбы, тушеных овощей, сдобы, теста, подрумянивания и т.д., а также для разогрева приготовленных ранее продуктов. Горячий воздух или жар как бы обволакивает продукт, связывает мясной белок и предотвращает выход мясного сока, обеспечивая сочность мяса даже при наивысших температурах. Режим вполне подходит для печения, жарки, гриля и панировки. В печи не происходит смешения запахов различных продуктов т.к. воздух практически не передает вкусов. Режим конвекции позволяет одновременно готовить различные блюда на нескольких уровнях.

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	15.03.02.2018.307.ПЗ.ВКР					54

Режим парообразования (до 100 °С) Пар традиционно относится к самому эффективному и распространенному способу тепловой обработки пищи. В данном режиме приготовление продуктов осуществляется с помощью подаваемого во внутреннюю камеру пара, циркулирующего в ней при помощи вентилятора. Может быть использован для приготовления любых продуктов (овощи, паста, фрукты, рыба, мясо, яйца и т. д.). Продукты не перегреваются, что очень важно для диетического и детского питания, а также для приготовления деликатесов и овощей. Такие нежные продукты, как рыба, овощи не теряют свой внешний вид, так как не разрушается их структура, чего практически невозможно избежать при приготовлении блюда традиционным способом. Время, которое будет потрачено на варку на пару, окажется в полтора раза меньше.

Габаритные размеры духовки, мм:	596x420x660
Размер противня, мм:	530x325
Масса пароконвектомата, кг:	165
Количество воздушных тэнов, шт.:	8

Шкафы и камеры для шоковой заморозки предназначены для сверх быстрой заморозки пищевых продуктов, которая возможна сразу после тепловой обработки. Например, в кондитерских цехах камеры для заморозки используется для максимально быстрого охлаждения выпечки и заготовок до температуры +3°С. Обращаем ваше внимание, что в таких шкафах и камерах можно замораживать заготовки из теста, мясные полуфабрикаты, готовые кондитерские блюда и блюда кулинарии.

Шкаф шоковой заморозки Abat ШОК-20-1/1Т (рисунок 15) – 20-уровневая модель, работающая в комбинированных режимах – охлаждение и глубокая заморозка. Использование такого оборудования позволяет быстрое снижение температуры горячих продуктов/блюд (из пароконвектомата) до температуры +3С, причём без потерь влаги, полезных свойств и вкусовых качеств. Также он используется для глубокой заморозки и для дальнейшего хранения в условиях низких температур различных продуктов/полуфабрикатов. Шоковая заморозка широко используется на предприятиях питания, торговли. Представленная модель отлично подойдёт для

					15.03.02.2018.307.ПЗ.ВКР	Лист
						55
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

крупных ресторанов и производств.



Рисунок 15 – Шкаф шоковой заморозки Abat ШОК-20-1/1Т

					15.03.02.2018.307.ПЗ.ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		56

Конструктивный материал шкафа – первосортная нержавеющей сталь толщиной 1мм. Задняя стенка из оцинкованной стали. Холодильный агрегат встроен в верхнюю часть конструкции. Климатический класс позволяет эксплуатацию аппарата при внешних температурах до +35С. Шкаф имеет 4 конфигурации режимов:

- ускоренная заморозка;
- деликатная заморозка;
- ускоренное охлаждение;
- деликатное охлаждение.

Как только заданная температура щупа достигнута, алгоритм работы завершается и аппарат переходит в низкотемпературный режим хранения продуктов.

Технические параметры:

Полезный объём камеры	0,4 м ³ ;
Диапазон температур в камере	от +90С до -35С;
Охлаждение	с t +90С до +3С за 90 минут;
Заморозка	с +90 до -18С за 240 минут;
Источник: питание	380В;
Мощность аппарата	4,5кВт.

3 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

3.1 Мероприятия по охране труда

Для обеспечения безопасности трудовой деятельности работников на предприятии проводятся следующие мероприятия:

- проведение инструктажа по технике безопасности при поступлении на работу, и затем 1 раз в квартал;
- обучение работе на новом оборудовании, обеспечение работника чёткими и наглядными инструкциями;
- проведение противопожарных мероприятий, таких как уборка сухого мусора, быстровоспламеняющихся веществ с территории, а также мест возможного возгорания, замена огнетушителей с истёкшим сроком использования и т.п.;
- разработка плана эвакуации;
- пропускная система для предотвращения проникновения работников в нетрезвом состоянии, а также посторонних личностей.

Все движущиеся механические части оборудования ограждены, или снабжены сигнализирующей маркировкой.

В электрощитовой полуфабрикат застелен сухой резиной, а перед электрооборудованием имеются резиновые коврики, всё оборудование заземлено.

Условия труда в цехах удовлетворяют санитарным требованиям, таким как уровень шума, скорость движения воздуха, влажность.

Для персонала предусмотрена комната отдыха и приёма пищи.

Эстетические условия в цехах и бытовых помещениях отвечают требованиям по окраске, оформлению, к интерьеру.

					15.03.02.2018.307.ПЗ.ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		58

3.2 Мероприятия по гражданской обороне

Гражданская оборона призвана обеспечить защиту населения от факторов массового поражения, сохранить людские ресурсы, добиться максимального ослабления воздействия поражающих факторов.

Предприятие общественного питания в условиях чрезвычайных ситуаций призваны решать задачи по обеспечению пострадавшего, пораженного и прочего населения продовольствием, горячей пищей, водой. Для решения этой задачи, наряду с существующей системой снабжения потребуются создание дополнительных подвижных формирований снабжения:

- подвижных пунктов питания;
- подвижных пунктов продовольственного снабжения;
- подвижных пунктов водоснабжения.

При воздействии факторов массового поражения возможны потери, заражение производственного персонала, товарно-материальных ценностей, предприятий общественного питания, водоисточников. Эти условия создадут дополнительные трудности в работе предприятий, потребуют новых, специфических приемов и мер по организации снабжения.

В результате воздействия факторов массового поражения люди, здания и сооружения, транспортные средства и техника, территория, вода, продовольствие и пищевое сырье могут оказаться зараженными радиоактивными, отравляющими веществами и бактериальными средствами. Специальная обработка является составной частью ликвидации последствий воздействия факторов массового поражения и представляет комплекс мероприятий, проводимых с целью восстановления всех свойств пищевых продуктов и воды.

Дезактивация воды проводится путем фильтрования, перегонки, а также с помощью ионообменных смол или отстаиванием. Колодцы дезактивируются путем многократного откачивания из них воды и удаления грунта со дна, а прилегающий

					15.03.02.2018.307.ПЗ.ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		59

участок местности в радиусе 15-20 метров дезактивируют путем снятия слоя грунта толщиной 5-10 см с последующей засыпкой участка незараженным песком.

Перед использованием продовольственных продуктов и пищевого сырья производится обследование их на степень зараженности и пригодности к использованию.

В ходе обследования все продукты питания подразделяются на три группы:

1) продукты, хранящиеся в герметической упаковке, консервных банках, бочках, термосах;

2) продукты, хранящиеся в упаковке, проницаемой для отравляющих веществ (картонные коробки, бумажные и тканевые мешки, деревянные и фанерные ящики, однослойная полиэтиленовая оболочка);

3) продукты, хранящиеся россыпью, в открытой или поврежденной таре, с явными признаками заражения капельно-жидкими отравляющими веществами.

Пробы продуктов первой группы не отбираются. Поверхность их упаковки (тары) дегазируют химическими или механическими способами и, после проверки полноты дегазации, дается разрешение на использование этих продуктов.

Пробы продуктов питания второй группы после вскрытия упаковки отбирают из наиболее зараженных поверхностных слоев. Из продуктов третьей группы пробы отбирают только после проведения дегазации самих продуктов путем снятия верхнего слоя, проветривания и другими способами. Объем проб питьевой воды должен быть не менее 3-3,5 литров.

Отобранные пробы направляются в лабораторию санитарно-эпидемиологических учреждений. В сопроводительных документах указывается цель анализа, например: «Проба направляется для количественного определения степени зараженности» или «Проба направляется для установления полноты дегазации». При этом должно быть отмечено, какими способами дегазация проводилась, от какого количества продовольствия отобрана проба, а также время, место отбора пробы, должность и фамилия производившего отбор пробы. Зараженная готовая пища и хлеб уничтожаются.

					15.03.02.2018.307.ПЗ.ВКР	Лист
						60
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Производство замороженных гарниров высокой степени готовности является перспективным направлением в общественном питании. Применение на предприятиях замороженной продукции позволяет более быстро и качественно обслуживать потребителей. Для организации же специализированного цеха требуются большие финансовые вложения. Поэтому необходимо проводить информативную рекламную кампанию с целью создания общественного мнения, формирующего спрос на замороженную продукцию.

Рационально проектировать специализированные цехи средней мощности, в которых используется высокотехнологичное оборудование, применяется научная организация труда, работа максимально механизирована. В то же время предприятие должно быть мобильным, иметь довольно широкий ассортимент выпускаемой продукции и налаженный сбыт.

В настоящее время ниша производства замороженной растительной продукции на рынке Челябинской области не занята. Это говорит о том, что на начальном этапе развития предприятие не будет иметь конкуренции и сможет создать базу, наладить сбыт, приобрести опыт. В дальнейшем это позволит наращивать объёмы производства, повышать качество продукции, и к моменту формирования высокого спроса на замороженную продукцию у населения, предприятие будет занимать выгодное положение на рынке.

При разработке проекта цеха по производству замороженной продукции был проведён опрос для определения спроса, осуществлялся поиск участка застройки, выявлялось наличие сырьевой базы, определялся рынок сбыта. Затем проводился подбор оборудования для комплектации высокотехнологичных линий с высоким уровнем механизации труда. Рассчитывались плановые экономические показатели, показатели эффективности капиталовложений.

Данная выпускная квалификационная работа показала, что в Челябинске существует технологическая, сырьевая, экономическая база для строительства цеха по

					15.03.02.2018.307.ПЗ.ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		61

производству быстрозамороженной продукции, в том числе высокой степени готовности. Кроме того, строительство такого цеха позволит организовать сеть быстрого питания с централизованным производством полуфабрикатов.

В соответствии с заданием выполнена выпускная квалификационная работа на тему «Разработка технологического проекта цеха по производству быстрозамороженных полуфабрикатов из плодоовощного сырья».

В работе решены следующие задачи:

- проведено технико-экономическое обоснование необходимости строительства цеха по производству быстрозамороженной продукции из плодоовощного сырья;
- разработана производственную программу цеха;
- проведены расчеты и подбор всех видов оборудования;
- рассчитаны количество работников;
- разработаны мероприятия по охране труда и гражданской обороне.

					15.03.02.2018.307.ПЗ.ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		62

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Аппарат упаковочный <http://www.oborud.info/product/jump.php?380&c=1323>
2. ВНТП-04-35 Ведомственные нормы технологического проектирования.
3. Гладушняк А.К. Машины для мойки консервного сырья и тары. М.: Пищевая промышленность. 1973. – 80с.
4. Гореньков Э.С., Бибергал В.Л. Оборудование консервного производства: переработка плодов и овощей. Справочник. – М: Агропромиздат, 1989. - 256с.
5. ГОСТ 12.1.004-91. Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования безопасности. – Введен 30.06.1992. – М.: Стандартиформ.
6. ГОСТ 12.1.005 – 88. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны. – Введен 01.01.1989. – М.: Стандартиформ.
7. ГОСТ 8273 – 75. Бумага оберточная. Технические условия. Ящики из гофрированного картона. – Введен 01.01.1976. – М.: Стандартиформ.
8. ГОСТ Р 51232 – 98. Вода питьевая. Общие требования к организации и методам контроля качества. – Введен 30.06.1999. – М.: Стандартиформ.
9. Дипломное проектирование/ под ред. Л.З. Шильмана. – Харьков, 1992. – 600с.
10. Замороженные овощи-фрукты «Товар для холостяков» // Российский продовольственный рынок. – 1999. – №3. – с.24-25.
11. Кирпичников В.П., Леенсон Г. Х Справочник механика (общественное питание). – М.: Экономика, 1990. – 382 с.
12. Ковалёв В.С., Воронков В.И. Промышленное производство продуктов питания из картофеля. К: Урожай, 1987. – 80с.
13. Кокукурин В.Ф, Чиколодкова В.Н. Новое в проектировании предприятий общественного питания. М: Экономика, 1966, - 159с.
14. Кривошеин, Д.А. Экология и безопасность жизнедеятельности: Учеб. Пособие для вузов / Под ред. Л.А. Муравей. – М.:ЮНИТИ – ДАНА, 2000. – 447с.
15. Линия переработки картофеля http://tayrikon.com/index.php?page=shop.product_details&flypage=&product_id=67&category_id=9&option=com_virtuemart&Itemid=63&lang=ru

										Лист
										63
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	15.03.02.2018.307.ПЗ.ВКР					

16. Люцис К.В. Энциклопедический справочник медицины и здоровья. / Под ред. В.И. Белов. – М.: Русское энциклопедическое товарищество, 2004. – 960 с.
17. Марьяш М.Е. Комплексная механизация погрузочно-разгрузочных работ. М: Агропромиздат, 1985. - 193с.
18. Машины для резки овощей <http://mppnik.ru/publ/471-mashiny-dlya-rezki-i-izmelcheniya-plodov-i-ovoschey>
19. Методические указания по лабораторному контролю качества продукции общественного питания № 1-40/3805 от 11.11.91.
20. Моечные машины <http://mppnik.ru/publ/798-mashiny-dlya-moyki-syrya>
21. Николаева Л.И., Фролова Г.Ф. О разработке технологической документации на кулинарную продукцию: учебно-методическое пособие / Под редакцией С.Н. Пименовой, В.В. Контеева. Екатеринбург: Изд-во УрГЭУ, 1998.-136с.
22. Никуленкова Т.Т., Маргелов В.Н. проектирование предприятия общественного питания. М: Экономика, 1987. – 175с.
23. Оборудование для переработки овощей <https://agroserver.ru/oborudovanie-ovoshhi-frukty/>
24. Оборудование предприятий общественного питания. Справочник. М: Экономика, 1985. – 237с.
25. Оборудование технологическое для консервной промышленности: номенклатурный каталог / Под ред. Ревякиной. М.: Агропросистеммаш. 1997. – 64с.
26. Пароконвектоматы <https://www.convektomat.ru/kategorii/apach>
27. Пипер Г., Рохач М., Лемме Ф. Проектирование предприятий общественного питания / Пер. с нем. Ю.М. Кузьминой; Под ред. В.В. Вержбицкого. М: Стройиздат, 1985. – 192с.
28. Рекомендации по организации лабораторного контроля: Письмо Минторга СССР № 0184-36 от 29.12.90г.
29. Рекомендации по формам оценки и контроля качества продукции на предприятии общественного питания: Письмо Минторга СССР № 091-75 от 11.09.89г.
30. Сборник рецептур блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания. М: Экономика, 1983. – 720 с.

					15.03.02.2018.307.ПЗ.ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		64

31. Стеновые и кровельные панели системы «Венталл». Интернет: WWW.ventall.ru.

32. СТО ЮУрГУ 04 – 2008 Стандарт организации. Курсовое и дипломное проектирование. Общие требования к содержанию и оформлению / составители: Т.И. Парубочая, Н.В. Сырейщикова, В.И. Гузеев, Л.В. Винокурова. – Челябинск: изд-во ЮУрГУ, 2008. – 56 с.

33. СТО ЮУрГУ 19-2008 Стандарт организации. Выпускная квалификационная научно-исследовательская работа студента. Структура и правила оформления.

34. Технические условия на охлаждённые блюда, технологические инструкции по их производству и санитарно-гигиенические требования к предприятиям общественного питания. Приказ Минторга СССР от 28 июня 1982 г. №119. М: 1984 г. – 152 с.

35. Техноблок – опыт строительства холодильных камер // Холодильная техника. – 1999. – №6.- с.14-15.

36. Технология производства продукции общественного питания. Учебник для студентов специальности 1011. «Технология и организация общественного питания» / В.С. Баранов, А.И. Мглинец и др. – М: Экономика, 1986. – 400с.

37. Трудовой Кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 №197-ФЗ.

38. ТУ 28-47-90. Картофель сырой очищенный. Полуфабрикаты.

39. ТУ 28-48-20. Полуфабрикаты овощные. Капуста белокочанная свежая зачищенная, морковь, свёкла, лук репчатый свежие очищенные, цельные и нарезанные.

40. Фритюрница <https://studopedia.org/5-10259.html>

41. Шипунов В.Г. и др. Основы управленческой деятельности. М: Высшая школа. – 1999. – 304с.

42. Шкафы и камеры для шоковой заморозки <https://www.refro.ru/product/shkaf-shokovoy-zamorozki-abat-shok-20-1-1t/>

					15.03.02.2018.307.ПЗ.ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		65