

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФГБОУ ВО**

**«ПРИМОРСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»**

**УБОРКА И ХРАНЕНИЕ КАРТОФЕЛЯ, КОРНЕПЛОДОВ И  
ОВОЩЕЙ**

*Электронное издание*

**Уссурийск, 2015**

УДК 631.56  
ББК 41.47  
Б 72

Рецензенты: Ярушин А.М. , доктор с.-х. наук, профессор ГОУ Хабаровская государственная академия экономики и права;  
Окара А.И. к. техн. н., профессор, зав. кафедрой товароведения ФГО ВПО ХГАЭП;  
Моисеенко А.А., доктор с.-х. наук, профессор Приморского НИИСХ;  
Цимерман М.А., канд. техн. наук., доцент ФГОУ ВО Приморская ГСХА

Уборка и хранение картофеля, корнеплодов и овощей: учебное пособие /ФГБОУ ВО Приморская ГСХА; сост.: Бочкарев В.В., Кияшко Н.В., Обухов В.П. - 2-е изд.перераб.и доп. - Уссурийск, 2015.- 132с.

Пособие предназначено для студентов, изучающих технологию хранения и переработки продукции растениеводства, для самостоятельной подготовки темы «Предуборочные мероприятия и послеуборочная товарная обработка продукции». После изложения основных понятий в пособии дается справочный материал для расчетов, проводимых на практических занятиях, список литературы, использованной при составлении пособия и рекомендуемой для более глубокого изучения, а так же схемы, рисунки, объясняющие работу машин и их устройство. После ознакомления с материалом и подготовки приводятся условия задач, выполнение которых с подготовленными ответами на вопросы характеризует подготовку студентов по излагаемой теме

## 1 ПРЕДУБОРОЧНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ И УБОРКА

Для того чтобы обеспечить высокую сохранность картофеля и овощей, весь комплекс механизированных технологических операций по возделыванию и уборке должен быть направлен на обеспечение минимальных потерь при хранении. Для осуществления этого необходимо, чтобы технологические операции и средства механизации, используемые при машинной уборке картофеля и овощей, были увязаны с процессами послеуборочной обработки и хранения с применяемыми при этом машинами. Загрузка хранилищ и последующее хранение продуктов - завершающая часть интенсивного способа их производства. Для уборки используют различные машины (комбайны, сортировальные пункты, транспортные средства, загрузчики хранилищ). Товарное качество и сохранность картофеля, овощей и плодов в значительной степени зависят от своевременного проведения предуборочных мероприятий, уборки, товарной обработки и транспортирования продукции.

За 2... 3 мес. до уборки проверяют состояние хранилищ, оборудования, инвентаря, запасы тары, упаковочных материалов и устраняют выявленные недостатки. Текущий ремонт и дезинфекцию хранилищ и оборудования заканчивают за 2 недели до начала приемки урожая. Затем проверяют действие системы вентиляции, холодильных установок, машин и механизмов по загрузке, товарной обработке и выгрузке продукции.

До начала уборки определяют количество и качество ожидаемого урожая. Качество картофеля, овощей и плодов оценивают при помощи товароведческого анализа в соответствии с требованиями действующих стандартов.

За 2 недели до начала уборки составляют план уборки с расчетом потребности в рабочей силе, транспортных средствах, таре и упаковочных материалах, оформляют графики работ.

Плодоовощную продукцию в зависимости от вида, назначения, продолжительности хранения убирают при достижении различной степени зрелости. В технической зрелости убирают плоды и овощи, способные дозревать в пути при дальних перевозках или при хранении, а также плоды и ягоды, предназначенные для переработки. Их убирают незрелыми за несколько дней до наступления потребительской зрелости.

В съемной зрелости убирают семечковые плоды осенних и зимних сортов. Потребительская зрелость у плодов осенних сортов наступает через 2...3 недели после съема, у зимних сортов - через 1...2 мес.

Физиологическая зрелость плодов и плодовых овощей наступает в то время, когда их мякоть становится дряблой. В этой зрелости снимают продукцию, предназначенную для семенных целей.

Картофель и некоторые овощи к концу вегетации также достигают физиологической зрелости. У них при уборке совпадают потребительская зрелость и физиологическая.

Степень зрелости плодов и овощей определяют: по окраске (плоды, ягоды, томаты), плотности мякоти, окраске семян (яблоки, груши), плотности кочана (капуста), вкусу и др.

Выборочную уборку урожая проводят по мере созревания продукции - при сборе ягод, огурцов, томатов, кабачков, цветной капусты, бахчевых овощей. Сплошную уборку - для многих видов плодов, капусты поздних сортов, лука, корнеплодов, картофеля.

При всех способах уборки необходимо не допускать механическое повреждение продукции.

Простейшие уборочные средства механизации - платформы и транспортеры.

Механизированная уборка предъявляет специфические требования к агротехнике и сортам.

### **1.1 Уборка картофеля**

Минимальные повреждения картофеля при уборке происходят на легких, средних по механическому составу и влажности почвах. Уничтожение ботвы за 12 суток до уборки приводит к вызреванию клубней и снижает механические повреждения.

Применяют механический и химический способы удаления ботвы. При первом способе ботву скашивают косилкой-измельчителем КИР-1,5, агрегатами БД-4 или другими (табл.1).

Высоту скашивания устанавливают в зависимости от вида уборочных машин. Если картофель планируется убирать простейшими орудиями и копателями, высоту среза устанавливают на 8...10см, комбайном уборке 18...20см. При уборке комбайнами короткие остатки стерни (низкое скашивание) проходят с клубнями через ботвоудаляющий транспортер, засоряя ворох. При втором способе ботву уничтожают раствором реглона при помощи опрыскивателей типа ОП 2000, ОМ-320 или ОВТ-1А, ПОМ-630 (табл. 2).

На посадках семенного картофеля при условиях, благоприятных для продолжения роста ботвы, применяют комбинированный способ: после скашивания оставшуюся стерню обрабатывают десикантом - реглоном супер, или сначала уничтожают десикантом, а затем скашивают.

Рыхление междурядий за 2... 3 сут. до уборки на глубину 14... 16 см снижает содержание примесей в ворохе на 10 %, повреждение клубней в 1,5 раза.

За несколько дней копки картофеля убирают картофель на поворотных полосах шириной 10...15 м. Дальнейшая подготовка поля зависит от принятого способа уборки.

Таблица 1 - Краткая техническая характеристика машин для удаления ботвы

Наименование показателей	КИР-1,5 Б	БД-6	БД-4	БДН4-75/70	УМВК - 1,4	KS-3000
Ширина захвата, м	1,5	4,2	2,8	3,0	1,4...1,5	3,0
Рабочая скорость, км/ч	до 8,0	7...10	7...10	7	9	7...10
Производительность в час основного времени, га	до 0,7	3,0	2,1	1,8	1,2/1,3	2,4
Число убираемых рядков, шт	2	6	4	4	2	4
Вместимость бункера, т	4,3	-	-	-	-	-
Масса, кг	1800	1200	965	380	690	900
Обслуживающий персонал, чел.	1	1	1	1	1	1
Трактор класса тяги, т	1,4	1,4	1,4	1,4...2,	1,4	1,4...2,0

Повреждение клубней возрастает при низких температурах уборки. Уборку необходимо проводить при температуре почвы не ниже 8 °С.

Круглые клубни повреждаются меньше, чем овальные и удлиненные, крупные - сильнее, чем средние. Устойчивость к повреждениям зависит от прочности покровных тканей, присущих сорту.

Картофель убирают прямым комбайнированием, отдельным и комбинированным способами.

Прямое комбайнирование применяют при урожайности картофеля не менее 8...10 т/га на участках площадью более 10 га на легких и средних почвах нормальной влажности (16...20%). При прямом комбайнировании используют только картофелеуборочные комбайны ККУ-2А (рис.1), КПК-2 и КПК-3 (рис.2) а также Е-686 (рис.3). Прицепные картофелеуборочные комбайны агрегируют с тракторами МТЗ-80, МТЗ-82, МТЗ-100, МТЗ-102, Т-70 или ДТ-75МВ с ходоуменьшителем (табл.3).

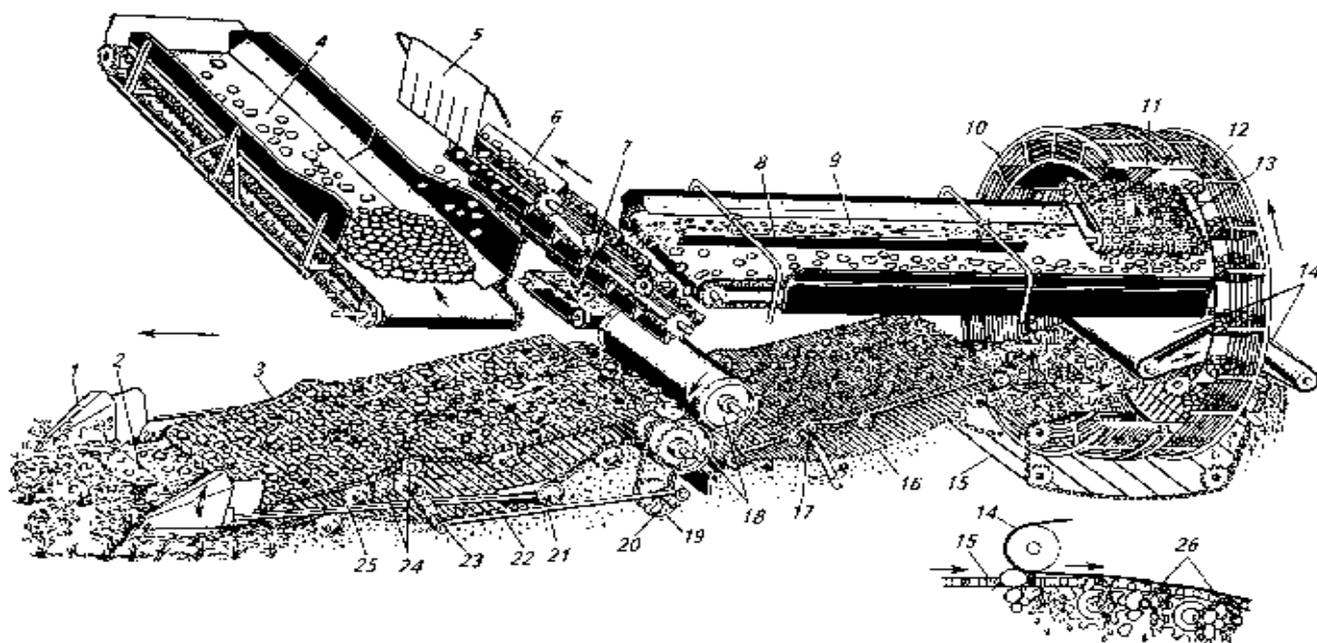
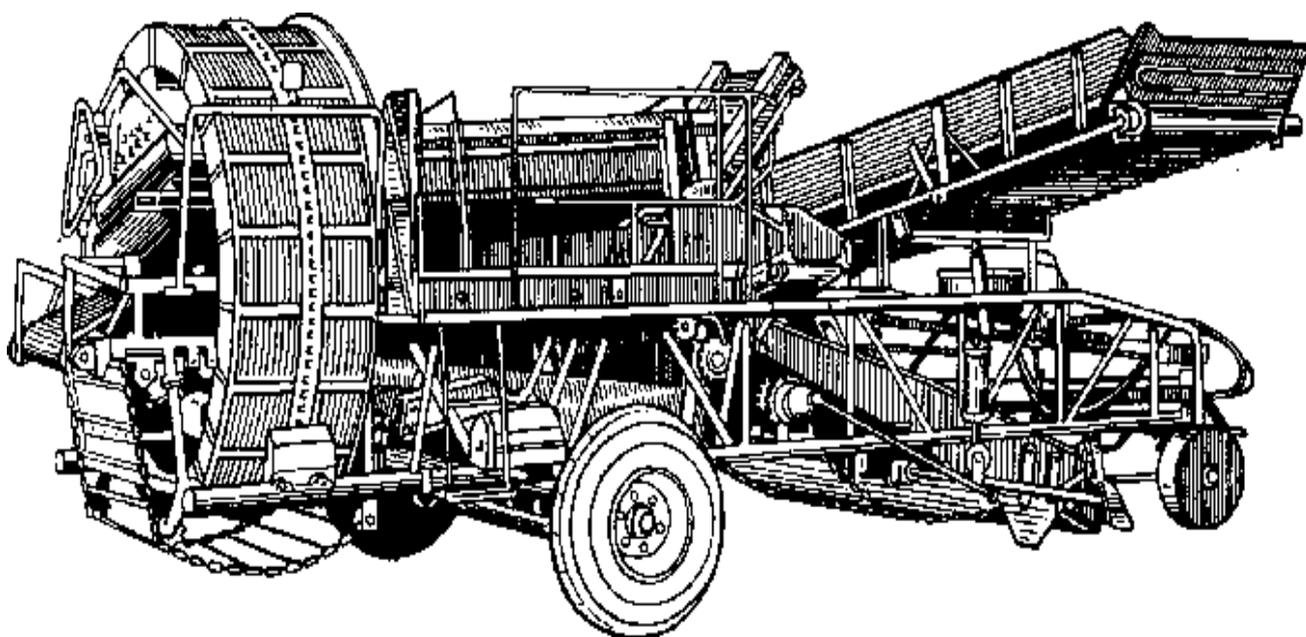


Рисунок 1- Комбайн ККУ-2А и схема рабочего процесса картофелеуборочного комбайна ККУ-2А:

1- боковина; 2- лемех; 3-основной (первый) элеватор; 4 - бункер; 5 - экран-гаситель; 6, 7 - транспортеры; 8 - делитель; 9 -переборочный стол; 10- барабанный транспортер; 11 - лопасть; 12 - трос; 13 - горка; 14 - прижимной транспортер; 15 - редкопрутковый транспортер; 16 - второй элеватор; 17 - пассивный встряхиватель; 18 - баллоны комкодавителя; 19 - эксцентрик; 20 - кривошип; .21 -эксцентрик; 22, 25 - шатуны; 23 - поворотная планка; 24 - ролики; 26 - прутки

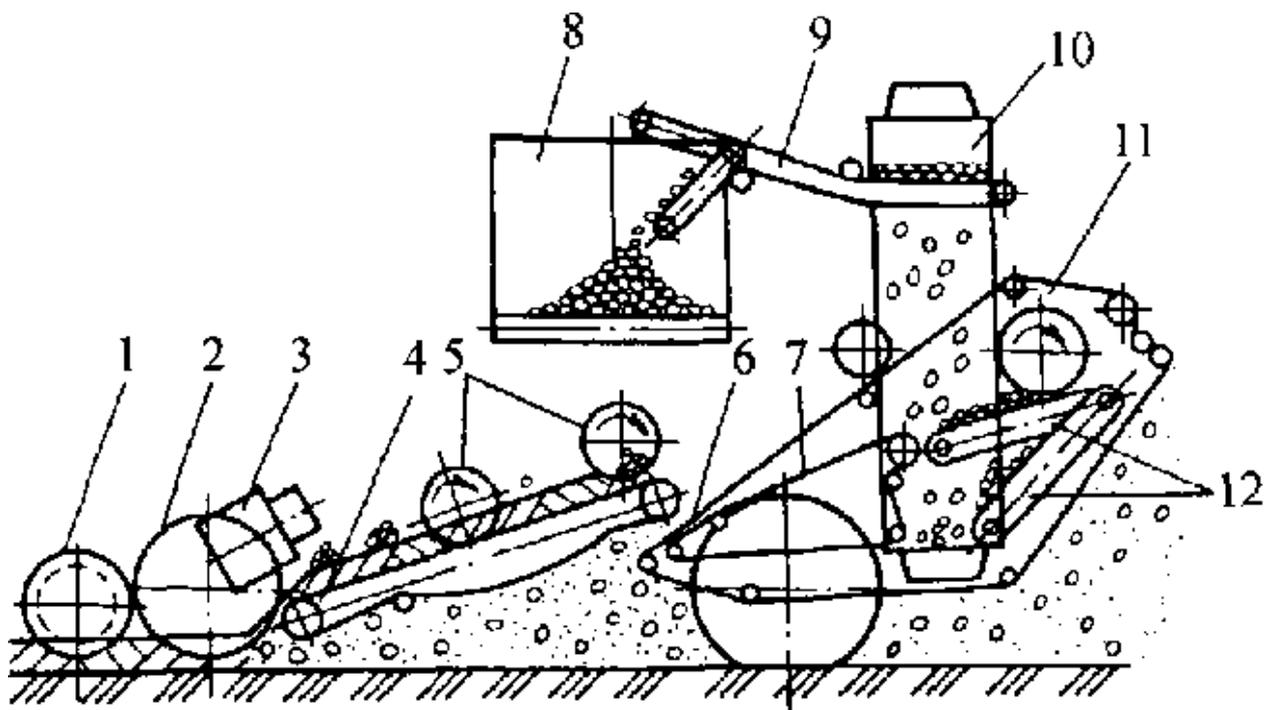
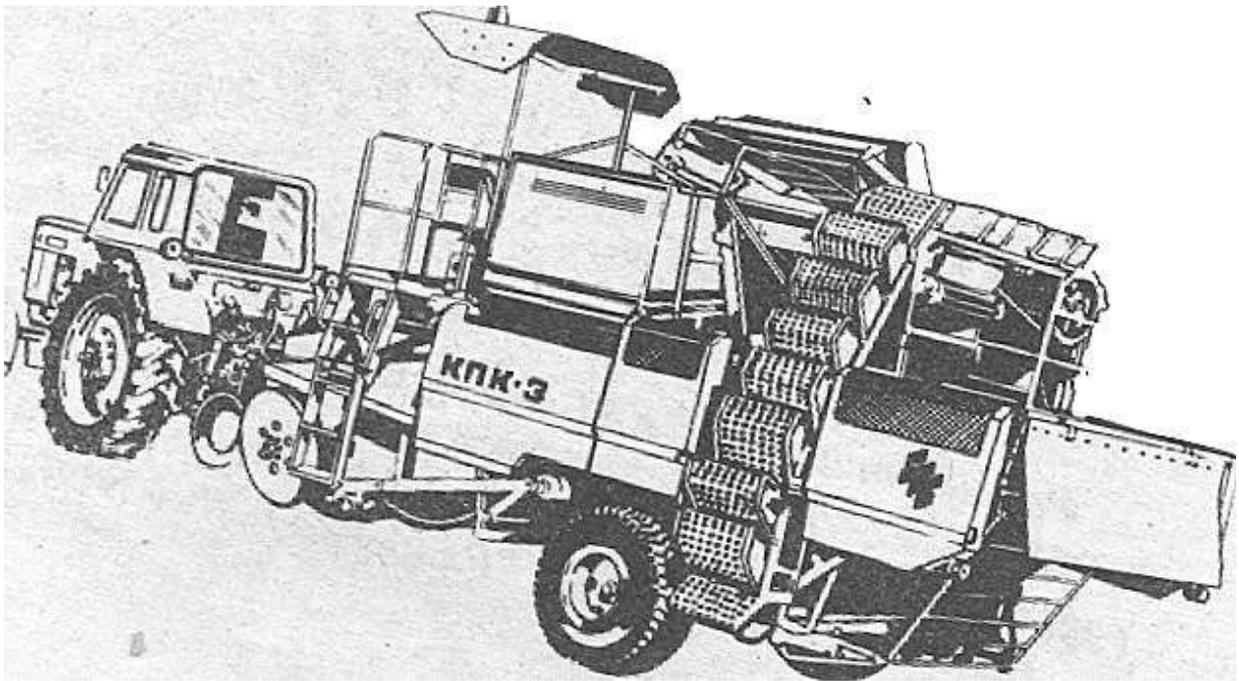


Рисунок 2 - Трехрядный картофелеуборочный комбайн КПК-3 и схема рабочего процесса комбайна:

1- опорные катки; 2 - диски; 3, 5, 11 -шнеки; 4,7 - элеваторы; 6 - редко-прутковый транспортер; 8 - бункер; 9 - загрузочный транспортер;10 - подъемный ковшовый транспортер; 12 – горка

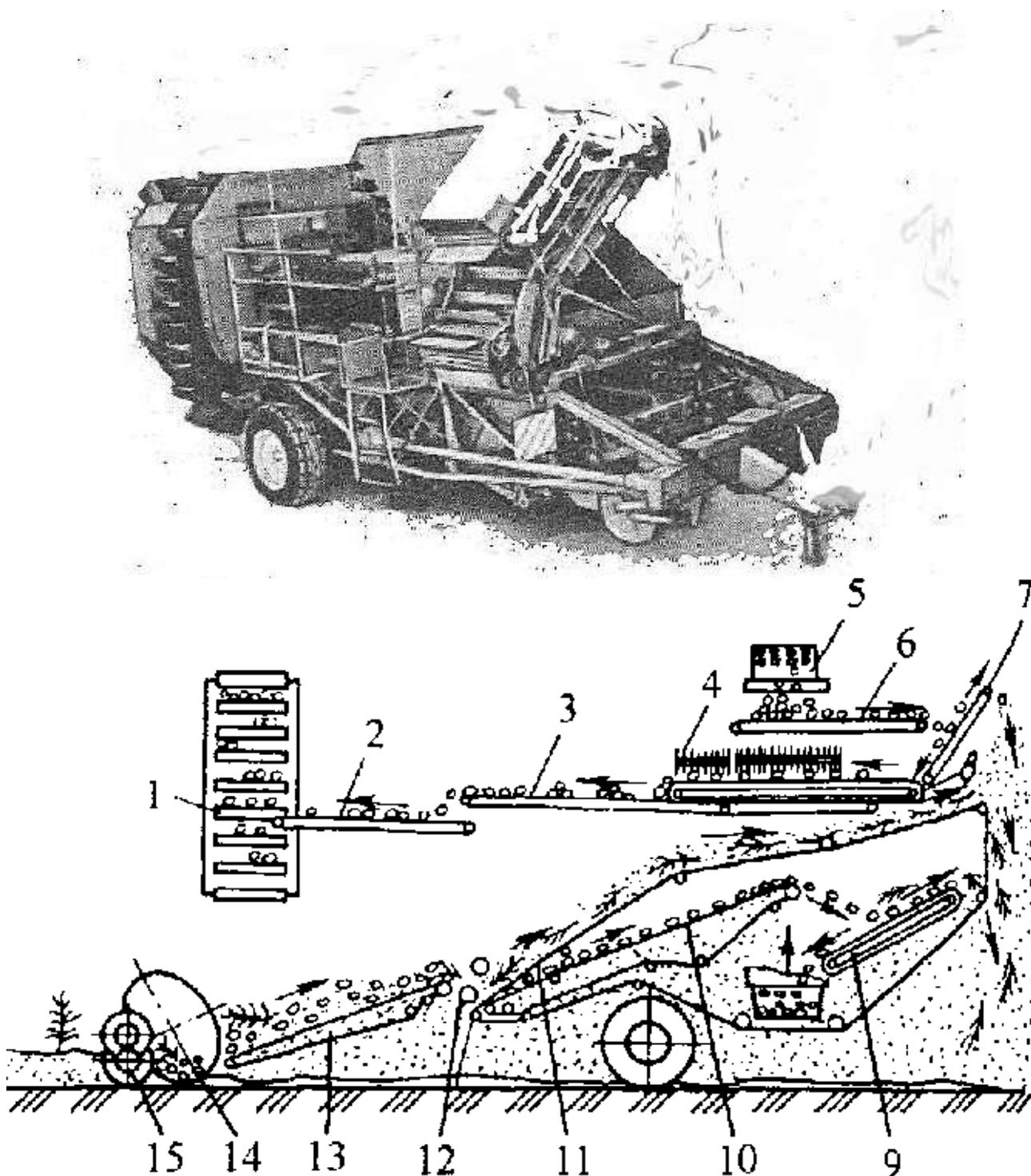


Рисунок 3 - Комбайн картофелеуборочный Е-686Б и технологическая схема работы комбайна Е-686:

1 - выгрузной транспортер; 2 - загрузочный транспортер; 3 - переборочный стол; 4 - щетка; 5 - подъемный транспортер; 6 - продольный подающий транспортер; 7 - поперечная выносная пальчиковая горка; 8 - транспортер отделения камней; 9 - ботвовыносная пальчиковая горка; 10 - второй элеватор; 11 - редкопрутковый транспортер; 12 - баллоны комкодавителя; 13 - основной элеватор; 14 - плоский лемех; 15 - спорнокопирующие катки

Таблица 2 - Техническая характеристика опрыскивателя  
для десикации ботвы

Марка	Производительность	Захват, м	Вместительность	Расход, л/га	Трактор, класс тяги, т
ОП-2000-2-01	20	22	2000	75...300	1,4
ОПШ-15	15	16	1200	75...300	1,4
ПОМ-630	13	16	630	75...300	1,4
ОМ-320	10	10	320	100...250	0.6...0.9

Таблица 3 - Техническая характеристика картофелеуборочных комбайнов

Марка	Производительность, га/час	Число убираемых рядков, шт	Ширина захвата, м	Рабочая скорость, км/час	Вместимость бункера, кг	Обслуживающий персонал, чел	Трактор класса тяги, т
КИТ-2	0,38... 0,85	2	1,5	от 20 до 6	-	2	1,4
ККУ-2А (базовая модель с активным лемехом)	0,32... 0,43	2	1,4	1,8... 4	700... 800	4...5	1,4
ККУ-2А-3 (для торфяников)	0,4	2	1,4	до 3	700... 800	7	1,4
ККУ-2А – 4 (для гряд)	0,32... 0,4	1 гряда (2 ряда)	1,4	2,3... 2,9	700... 800	7	1,4
Е-686	0,45... 0,6	2	1,4	1,8... 4	до 1000	5	1,4
КПК-3 (базовая модель)	0,75	3				2	

Оптимальный срок уборки картофеля существенно зависит от погодных условий и, особенно от выпадения осадков. При оптимальной влажности почвы (20...24%) показатели сепарации её близки к агротехническим требованиям, а при повышении и понижении влажности они значительно ухудшаются. С понижением влажности почвы повреждаемость клубней возрастает на 4...5%. Наиболее неблагоприятные условия для работы комбайна КПК-3 – повышение влажности почвы, при этом потери увеличиваются на 6...9%, резко повышается (на 17...19) загрязненность клубней и налипание почвы на рабочие элементы сепарирующих органов картофелеуборочной машины.

При уборке урожая комбайнами затраты труда, включая транспортные и вспомогательные работы, составляют 30... 40 чел-ч/га.

При комбайновой уборке поле разбивают на загоны по 64 рядка, а загон - на четыре участка по 16 рядков в каждом (рис. 4.). Способ движения МТА загонный, с беспетлевыми поворотами (двухзагонный или комбинированный). Первый проход начинают на границе первого и второго участков загона и, сделав правый поворот и холостой ход по поворотной полосе, продолжают работу между вторым и третьим участком загона. При последующих заездах по нечетным и четным участкам загона убранные рядки будут расположены с правой стороны МТА. Это позволяет выгружать клубни на ходу в кузов транспортного средства.

На суглинистых почвах для облегчения работы комбайнов междурядья рыхлят до начала уборки культиваторами КОН-2,8ПМ или КРН-4,2А со стрельчатými лапами шириной захвата не более 180 мм, (табл. 4).

Таблица 4 - Техническая характеристика культиваторов для рыхления междурядий

Марка	Производительность га/час	Число рядков (ширина междурядий), шт (см)	Ширина захвата, м	Скорость, км/час	Трактор класс тяги, т
КНО-2.8	2,8	4(70)	2,8	6	0,9...1,4
КНО-4.2	3,6	4(90)	3,6	6	1,4
КРН-4.2	3,6	6(70)	3,6	6	1,4

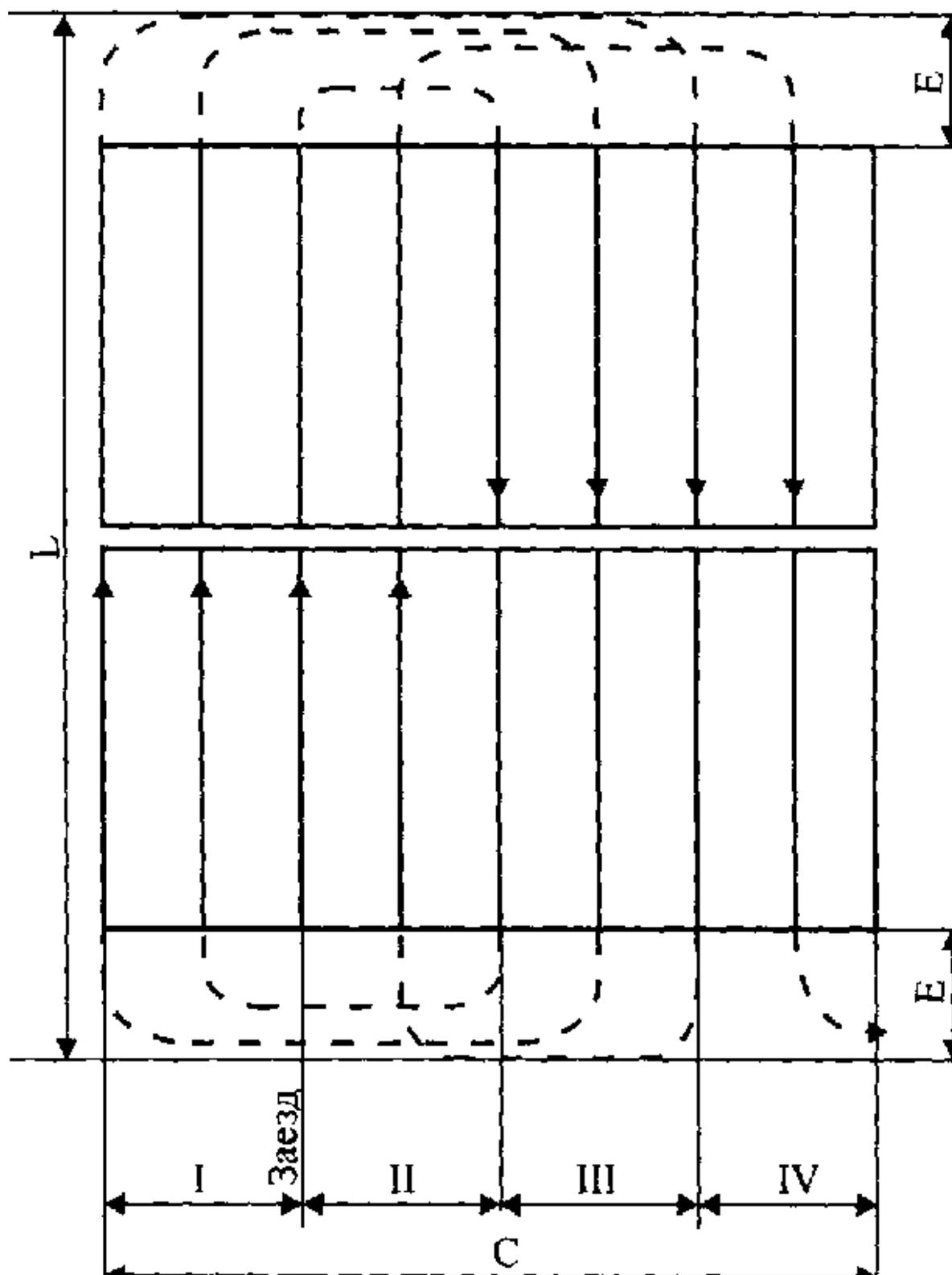


Рисунок 4 - Схема движения МТА с картофелеуборочным комбайном ККУ-2А:  $L$  - длина поля;  $C$  - ширина загона;  $E$  - ширина поворотных полос; I, II, III и IV- номера участков по 16 рядков

Картофелеуборочные комбайны по агротехническим требованиям должны выкапывать картофель, отделять клубни от почвы, ботвы и других примесей, накапливать клубни в бункере или загружать рядом идущие транспортные средства.

Качество комбайновой уборки определяют по четырем основным показателям: потерям, повреждениям, наличию резаных клубней и чистоте вороха (табл. 5).

Таблица 5 - Контроль и оценка качества уборки картофеля комбайнами

Показатели	Метод	Значение	Балл
Клубни, %: потери	Сбор после прохода комбайна оставшихся на поверхности клубней массой свыше 10г на участке длиной 14,3м, взвешивание их и определение отношения к фактической урожайности	До 3 3...5 более 5	2 1 0
Повреждения	Отбор и взвешивание поврежденных клубней	До 8 8...12 13...20 более 20	3 2 1 0
Количество резаных клубней, %	Отбор и взвешивание поврежденных клубней	До 1 1...2 более 2	3 2 0
Засоренность клубней, %	Взятие пробы картофеля массой 8...10 кг при разгрузке бункера. Отделение клубней от примесей и взвешивание их	11...20	1

Если уборка оценивается в 6...7 баллов, то она заслуживает отличной оценки, хорошей при 5 баллах и удовлетворительной при 4 баллах

Комбайны должны собирать в бункер не менее 97% урожая картофеля. Потери всех видов не должны превышать 3% (но не более 6 ц/га). Чистота картофеля в таре должна быть не менее 80%. Повреждения клубней не должны превышать 10%.

Картофелеуборочные комбайны эффективно работают при твердости почвы 1,4 ПМ, засоренности камнями (диаметром до 150 мм) в пахотном слое – до 8т/га, урожайности – от 150 до 500 ц/га, глубине залегания нижних клубней – до 22 см; влажности почвы не более 23%.

Картофелеуборочный комбайн ККУ-2А элеваторного типа применяют для прямого комбайнирования при уборке картофеля, посаженного с междурядьем 70 см на легких и средних почвах. Не рекомендуется применять комбайн на задернелой, повышенной влажности (более 22%) почве и на участках с урожайностью менее 100 ц/га. Модификации картофелеуборочных комбайнов (ККУ-2А-1, ККУ-2А-2, ККУ-2А-3, ККУ-2А-4) отличаются от базовой модели комбайна ККУ-2А. Комбайны ККУ-2А-1 предназначены для уборки картофеля прямым комбайнированием, оборудованы пассивными лемехами и активными боковинами.

Комбайн ККУ-2А-2 имеет пассивный лемех и активные уширительные боковины; ходовая часть - две каретки со спаренными колесами; опорные колеса выполнены для междурядий 90 см.

Комбайн ККУ-2А-3 оборудован ходовой частью, состоящей из двух кареток со спаренными колесами. Применяют для уборки картофеля на торфоболотных почвах, а также на почвах со слабой несущей способностью. Комбайн ККУ-2А-4 служит для уборки картофеля в зоне Дальнего Востока, посаженного на грядах с междурядьями 140 см в две строчки с расстоянием 18...20 см.

Перед началом работы ходовые колеса комбайна ККУ-2А переставляют с транспортной колеи 2430 мм на рабочую: 2800 мм при междурядье 70 см и 2044 мм - при междурядье 90 см.

При подборе валков или подкапывании рядков картофеля на тяжелых почвах комбайн оборудуют активным лемехом с частотой колебаний 436 в минуту.

Для улучшения подкапывания картофеля, к передней части лемеха крепят съемные надставки с боковинами. При подборе валков надставки заменяют двумя боковинами.

Лемех комбайна необходимо периодически затачивать, угол заточки должен составлять 15...17°.

Производительность 0,32... 0,4га/ч, ширина захвата 1,4м, рабочая скорость 2,3... 2,9 км/ч, вместимость бункера 700... 800кг, обслуживают 7 человек. При уборке картофеля комбайнами ККУ-2 или ККУ-2А потери снижаются до 3... 5 %, а затраты труда - в 4... 5 раз по сравнению с копателями.

Комбайн КПК-3 обеспечивает уборку трех рядков картофеля, посаженного с междурядьями 70 см на легких и средних почвах, отделение клубней от примесей и подачу их в бункер. Обслуживают комбайн тракторист и комбайнер. На базе картофелеуборочного комбайна КПК-3 создано несколько унифицированных моделей. Они сконструированы по

блочно-модульному принципу с применением полимерных и резинотехнических изделий.

Картофелеуборочный комбайн КРН-4, убирает 4 ряда. Повреждаемость клубней при этом не превышает 10 %.

Мощность двигателя комбайна 150 кВт, масса 13 т. Отличает их высокая стоимость, обусловленная тем, что более 50% стоимости агрегата приходится на энергетическую установку, трансмиссии и движители, используемые только в короткий период уборки.

Комбайн Е-686 производства бывшей ГДР - двухрядный, полунавесной, предназначен для уборки картофеля, посаженного с междурядьями 70...75 см.

Высокие показатели производительности и качества работы на междурядьях 75 см обеспечивает двухрядный комбайн ДР-1500 фирмы «Гримме» (ФРГ), выпускаемый совместным предприятием в г. Самаре. Комбайн имеет бункер вместимостью до 4 т.

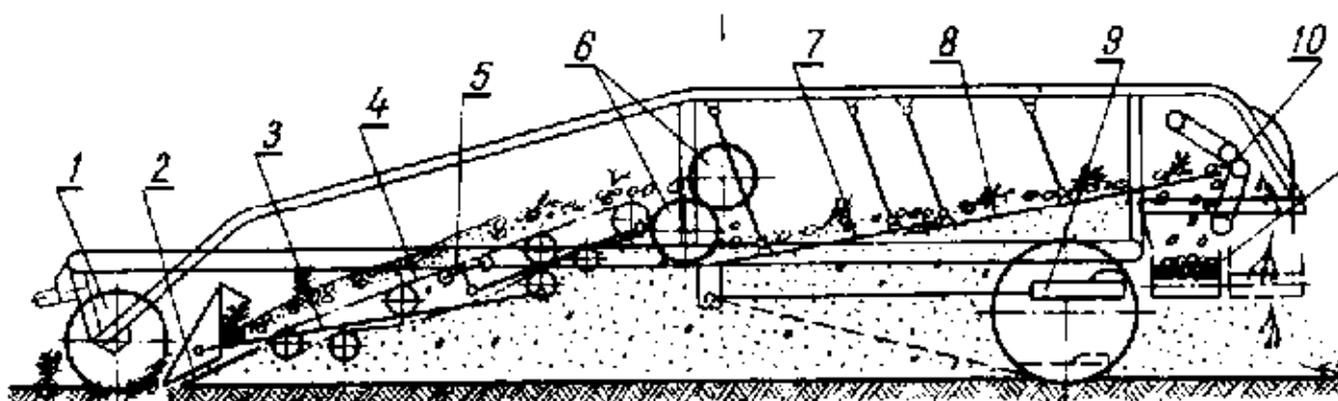
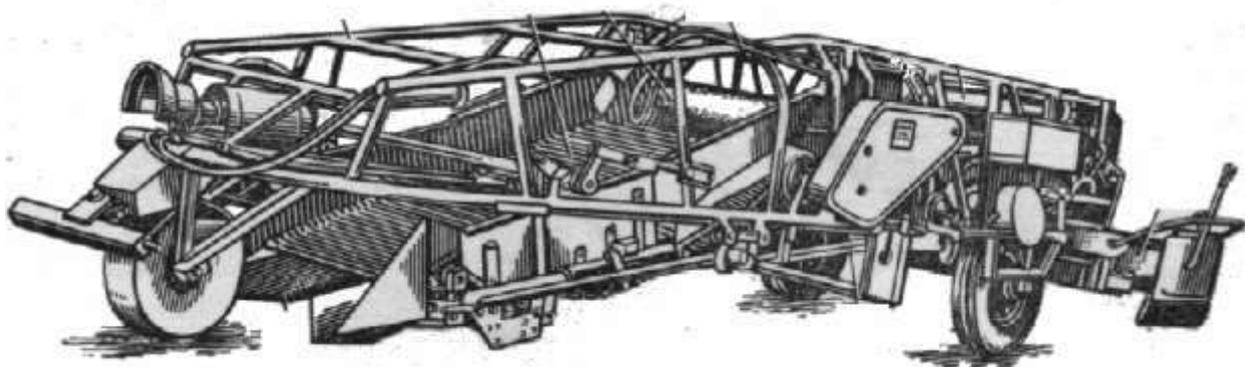
Для уборки картофеля применяются также комбайны АВР-200 (фирмы «Колнаг»), ДЛ-1500, «Алмак», а также однорядный Л-601 и двухрядный Л-605 (АО «Лидсельмаш»).

Комбинируемый способ уборки используется на легких и средних хорошо сепарируемых почвах влажностью до 24%. Этот способ позволяет повысить производительность комбайна и заключается в том, что клубни выкапывают копателем-валкоукладчиком УКВ-2 (рис.5) и размещают в соседнее междурядье. Через 2...3 ч комбайн ККУ-2А выкапывает эти рядки с ранее уложенными клубнями.

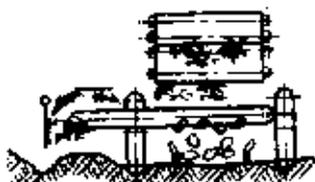
Картофелекопатель-валкоукладчик - разновидность картофелекопателя просеивающего типа - посредством поперечного транспортера обеспечивает укладку клубней с двух-шести рядков в узкий валок. Валок может быть подобран вручную или картофелеуборочным комбайном. Ширина валка, образованного из двух выкопанных рядков, должна быть не более 70 см, а из четырех-шести рядков - не более 90 см. Толщина слоя почвы и клубней в валках не должна превышать 10 см.

Схема работы комбайна при комбинированном способе уборки картофеля (2+2 или 2+4) определяется урожайностью и засоренностью убираемого участка. При урожае 20 ...30 т/га работают по схеме 2+2, при урожае ниже 20 т/га - по схеме 2+4. Комбинированная уборка, по сравнению с прямым комбайнированием, позволяет снизить: прямые издержки на 35...60%. Производительность повышается в 1,5...2,0 раза.

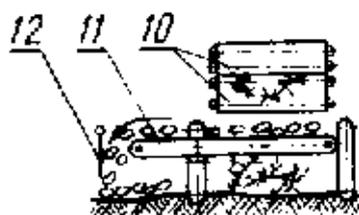
На рисунке 6 приведены способы уборки с использованием УКВ-2. Уборка двухфазным способом применяется обычно на переувлажненных почвах.



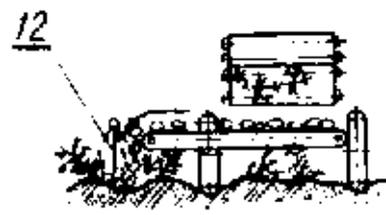
*a*



*б*

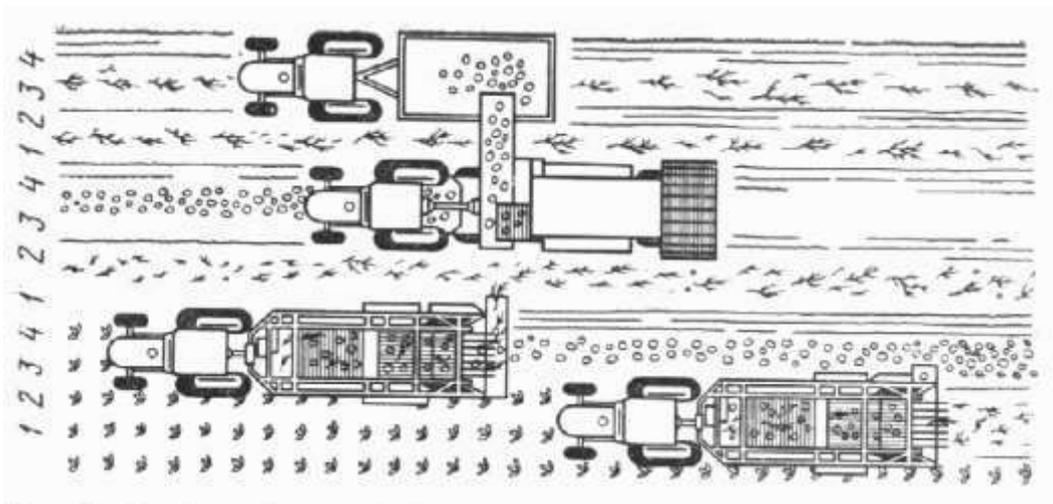


*в*

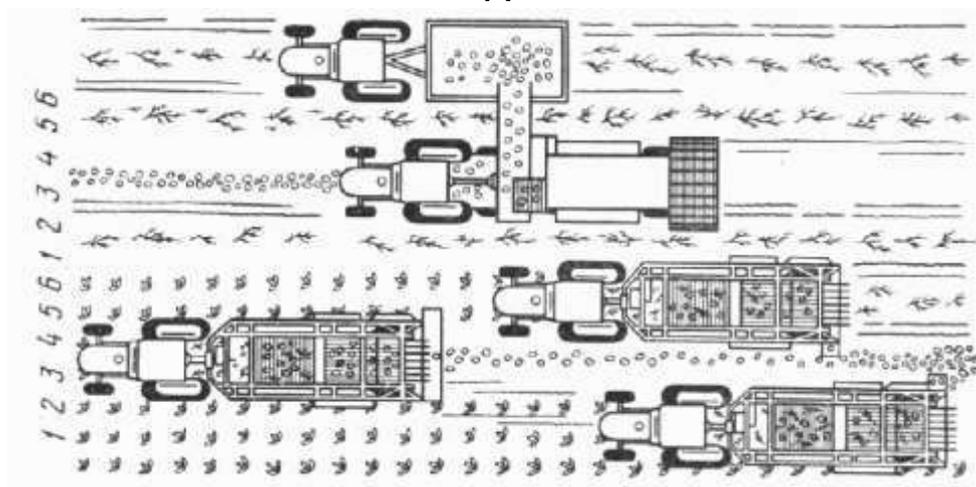


*г*

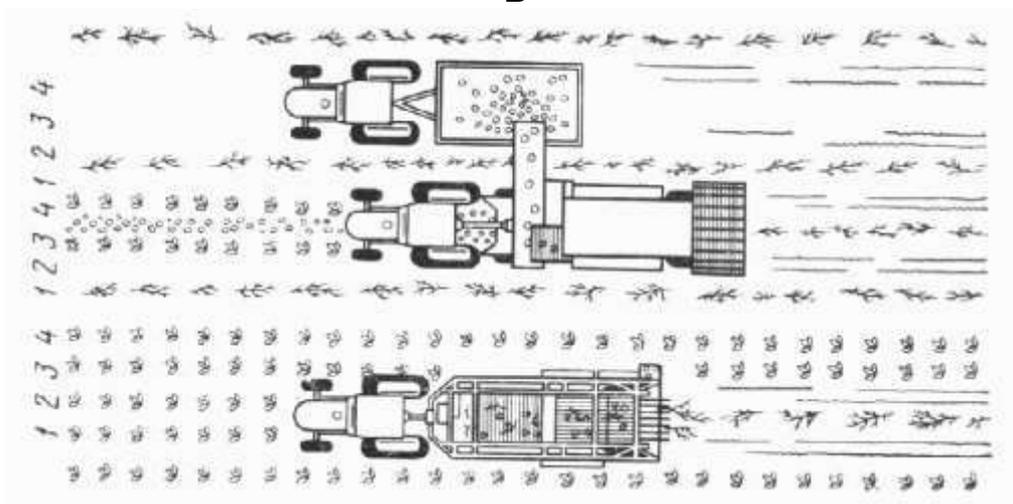
Рисунок 5 – Копатель - валкоукладчик УКВ-2 и схема его работы:  
 а - технологический процесс копки картофеля; б, в, г - варианты выноса клубней для подбора: 1- каток, 2 -лемех, 3-транспортер, 4 -основной элеватор, 5 - встряхиватель, 6 - комкодаватель, 7- грохот, 8 -решета грохота, 9 - ложеобразователь, 10 -ботвоудалитель, 11-поперечный транспортер, 12-щиток



А



Б



В

Рисунок 6 – Способы уборки картофеля с использованием УКВ-2: А- двухфазный способ уборки картофеля с укладкой валка из четырех рядков; Б- двухфазный способ уборки картофеля с укладкой валка из шести рядков; В- комбинированный способ уборки картофеля

Раздельным способом организуют уборку картофеля на средних и тяжелых почвах повышенной влажности (24...27%). При этом применяют картофелекопатели КСТ-1,4 и КТН-2В с последующей подборкой клубней вручную или универсальный копатель - валкоукладчик, который укладывает клубни на убранной площади для просушки. Затем клубни подбирают комбайном.

При раздельном способе уборки поле на загоны не разбивают. Агрегаты с картофелекопателями движутся челночным способом или с перекрытием рабочих ходов.

Если применяется копатель-валкоукладчик УКВ-2, то при укладывании валка из четырех рядков (схема 4+2) используют челночный способ движения, а при образовании валка из двух рядков и укладке его на два необработанных рядка (схема 2+2) часто применяют способ движения с перекрытиями рабочих ходов и беспетлевыми поворотами. Ширину загона при этом отбивают в 32...40 рядков.

Если погода и почвенные условия не позволяют проводить уборку комбайнами - применяют копатели. По сравнению с комбайнами использование копателя обходится дороже, поскольку на подбор клубней требуются не менее 30... 35 человек на 1 га и дорогостоящая тара. Применяют копатели КТН-2В (рис.7), КСТ-1,4А-2, КСТ-1,4А (рис.8), КДН-2, Л-651, Л-652, Е-684 производства Германии и др. и для фермерских хозяйств выпускается копалка РК-1МА навешиваемая на трактор Т-25 (рис 9), КТН-1А, КТН-1Б (рис 10), КГ-1(рис.11) и другие (рис.12).

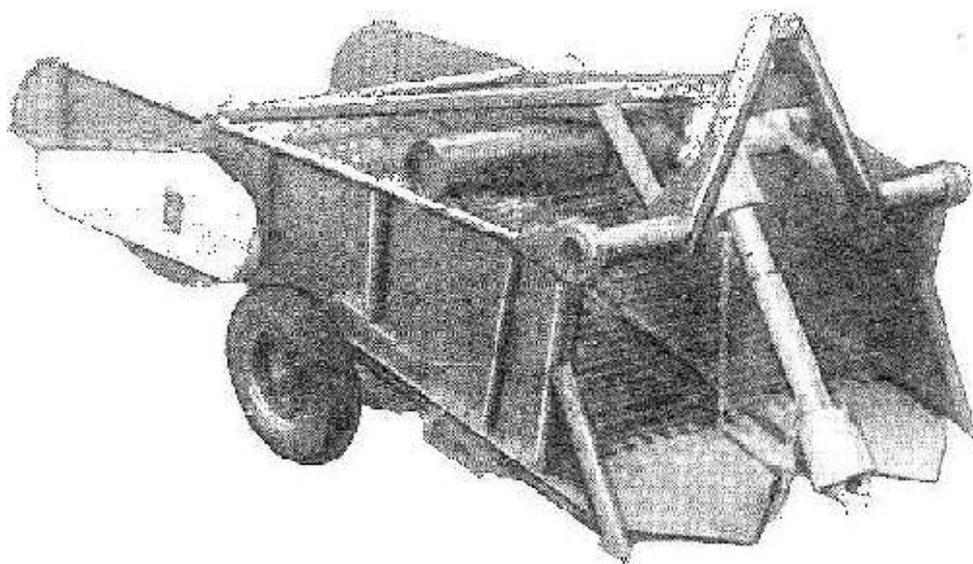


Рисунок 7- Картофелекопатель КТН-2В

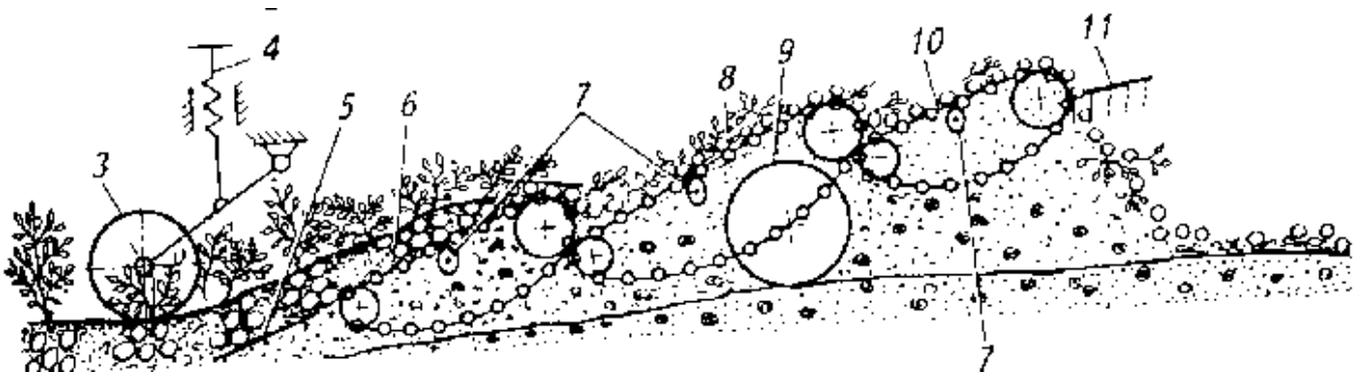
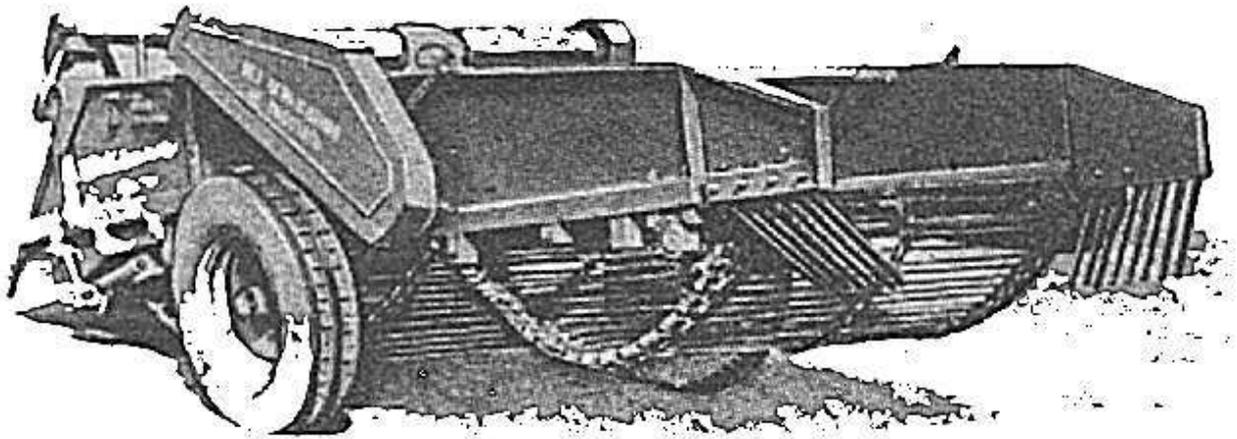


Рисунок 8 - Картофелекопатель КСТ-1,4А и схема рабочего процесса:

3- опорное колесо; 4- винтовой механизм; 5- плоский лемех; 6- скоростной элеватор; 7- эллиптические встряхиватели; 8- основной элеватор; 9- ходовое колесо; 10- каскадный элеватор; 11- щиток

Картофелекопатели подкапывают один-два ряда картофеля на глубину залегания клубней, отсеивают мелкие фракции почвы и укладывают клубни на поверхность поля в валок.

В трудных условиях уборки лучшие показатели по степени сепарации почвы и извлечения клубней на поверхность дает копатель КСТ-1,4А. Однако потери при этом достигают 30 %, а для подбора клубней требуется большое количество рабочих.

Картофелекопатель просеивающего типа должен извлекать на поверхность поля не менее 95% урожая клубней. При определении потерь клубни массой до 20 г не учитываются. Клубни, выкопанные двухрядным копателем просеивающего типа, должны быть уложены полосой не шире 1 м.

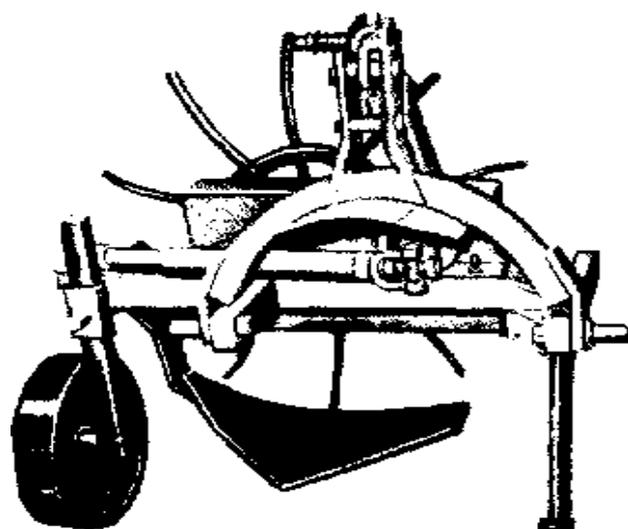


Рисунок 9 - Картофелекопатель РК-1МА

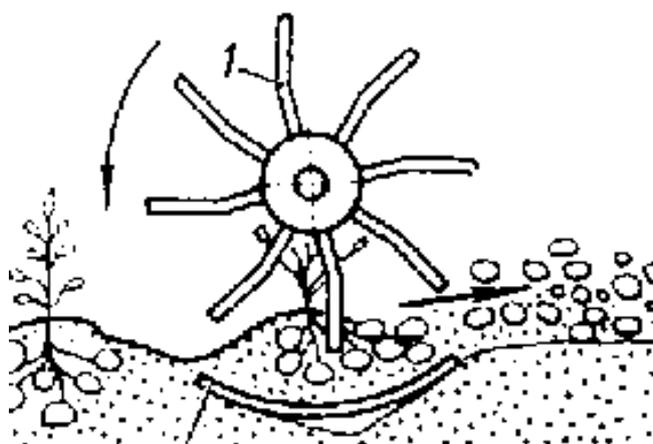
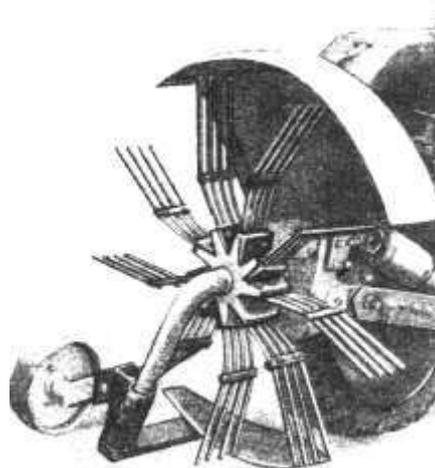


Рисунок 10 - Картофелекопатель КТН-1Б и схема рабочего процесса картофелекопателя КТН-1А: 1- ротор; 2- криволинейный лемех

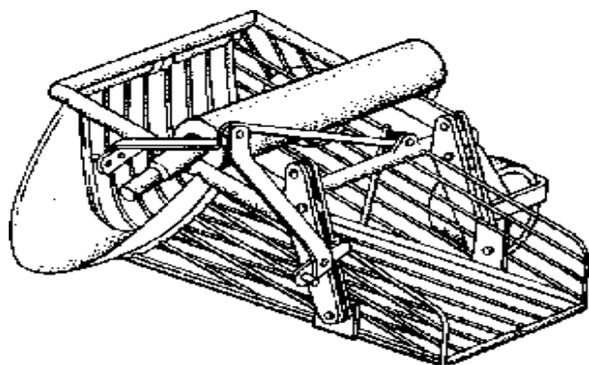


Рисунок 11 - Картофелекопатель КГ-1

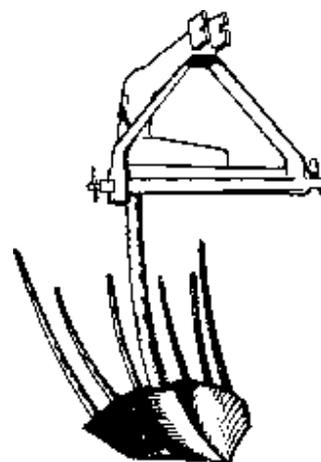


Рисунок 12-Копач

Затраты труда на подбор клубней после картофелекопателей просеивающего типа составляют 70...130 чел.-ч/га в зависимости от урожая и почвенно-климатических условий.

В районах повышенного увлажнения почвы, где картофелекопатели просеивающего типа неработоспособны, хорошие результаты достигаются копателями швырального типа. Они выкапывают кусты и отбрасывают клубни и подкопанную почву в сторону на расстояние до 3...3,5 м. Картофелекопатели швырального типа, однорядные. Недостатками картофелекопателей швырального типа являются засыпание почвой большого количества клубней (до 20...25%), что приводит к их потерям и повреждению при работе на сухой почве, необходимость одновременного подбора клубней для возможности следующего прохода агрегата. При работе картофелекопателей допускаются повреждения не более 3% клубней по массе. К поврежденным относятся раздавленные, разрезанные и надрезанные клубни, с трещинами длиной по хорде 20 см, с вырывами и потемнениями мякоти от ушибов глубиной более 5 мм и содранной кожурой более чем с 1/4 его поверхности.

Ряд скандинавских фирм выпускает швыральные картофелекопатели с боковым просеивающим колесом, которое позволяет укладывать клубни в валок.

Для механизации ручной уборки на малых крестьянских участках можно использовать самодельные подкапыватели и миникартофелекопатель (см. рис.9...11).

Наиболее простым и доступным механизмом извлечения клубней из почвы служит копач (см. рис.12). Копач подкапывает грядки картофеля, нарушает связь кустов с почвой и частично выпахивает клубни на поверхность почвы. Принципы работы подкапывателя заключаются в том, что при работе каток разрушает почвенные комки и нарушает корневые связи клубней. Скоба подрезает пласт и разрушает его. Клубни, контактируя с вибрирующими в процессе работы гибкими элементами, интенсивно очищаются и выносятся на поверхность для ручной подборки. Подкапывающим рабочим органом служит двухотвальный корпус, который проходит посередине рядка и раскрывает его на две стороны. Клубни собирают вручную. Затраты труда на подбор клубней после подкапа их копачами составляют 190...250 чел.-ч/га.

В настоящее время заводами производящую сельскохозяйственную технику и иностранными поставщиками предлагаются следующие сельскохозяйственные картофелеуборочные машины:

Картофелекопатели: КНЭ-1; КУМ-1-0,4; КУМ-2-09;

Картофелекопатели двухрядные навесные: ВК-35; КБН-1; КН-2;

Картофелекопатель навесной тракторный с основными органами повышенной долговечности КНТ 6;

Картофелекопатель элеваторный однорядный ВК-1;

Навесной картофелекопатель 757 ҚДМ;  
 Универсальный картофелекопатель навесной двухрядный КБН-2;  
 Картофелекопалка ҚДН-1.4;  
 Копалка однорядная КТН-1;  
 Копатель картофеля элеваторный ККЭ -2М;  
 Картофелеуборочная машина КТН-2В;  
 Картофелеуборочные комбайны: AVR-220В ; КПК-2-01; КПК-2-01 ;  
 РКК-2 ; DR 1500; SE 75-20 UB; SE 75-30 US; SE 75-40 UB; SE 150-60 UB ;  
 Картофелеуборочные комбайны однорядковые: ВК-30: ККУ-1А-01;  
 Комбайн картофелеуборочный навесной с повышенной производительностью ККН-6;  
 Однорядный картофелеуборочный комбайн для фермерских хозяйств ККФ-1;  
 Подборщик картофеля СПК-25.  
 Характеристика наиболее часто используемых картофелекопателей приведена в таблице 6.

Таблица 6 - Техническая характеристика картофелекопателей

Марка	Тип	Производительность, га/час	Число убираемых рядков	Ширина захвата, м	Рабочая скорость, км/час	Обслуживающий персонал	Трактор класса тяги, т
1	2	3	4	5	6	7	8
Картофелекопатель-погрузчик Е-684	полунавесной	До 1	3	2,1	до 6	1	1,4
Картофелекопатель КСТ-1,4А	полунавесной	0,27... 0,91	2	1,4	До 6,5	1	1,4
КСТ-1,4-2 (для гряд)	полунавесной	0,54... 0,68	2	1,4	3,8... 4,8	1	1,4
КТН-1Б	навесной	0,3... 0,4	1	0,7	5... 6	1	0,6... 1,4

Окончание таблицы 6

1	2	3	4	5	6	7	8
КТН-2В	навесной	0,25... 0,47	2	1,4	1,8... 3,4	1	1,4
КДН-2 (для каменистых почв)	навесной	0,28... 0,75	2	1,4	2... 5,4	1	1,4
КТН-1А (швырляльного типа)	навесной	0,2... 0,4	1	0,7	3,6... 4,6	1	0,9... 1,4
Л-651	полунавесной	0,2... 0,45	1	0,7	До 7	1	0,6... 1,4
Л-652	полунавесной	0,27... 0,91	2	1,4	1,9	1	0,9... 1,4
КГ-1	навесной	До 0,2	1	0,7	До 6	1	0,6
КРУ-1	навесной	0,38	1	0,7	5,4	1	0,6
РК-1МА	навесной	0,15... 0,25	1	0,7	3,2... 4,0	1	0,6
КН-1	навесной	0,25	1	0,7	До 3	1	0,6
КБН-2	навесной	0,25... 0,5	2	1,4	До 3,5	1	1,4
ВК-30	полунавесной	0,2	1	0,9	До 5	1	0,9... 1,4
ККЭ-2	навесной	0,28... 1,08	2	1,8	До 5	1	1,4
ККЭ-1	навесной	0,14... 0,42	1	0,7	2...6	1	0,9
ККН-1	навесной	0,42	1	0,7	2...6	1	0,6
Картофелекопатель	навесной	0,8	1	0,2... 0,3	3,2	1	0,2

## 1.2 Требования к выполнению технологического процесса уборки картофеля

На основании стандарта (РСТ РСФСР 763-90) Картофель. Уборка. Типовой технологический процесс уборки должен обеспечить сбор выращенного урожая в сжатые сроки с минимальными потерями при сохранении его качества. Технологический процесс уборки включает следующие этапы:

- определение сроков и оставление графика уборки
- подготовка поля к уборке
- уборка клубней

### 1 Определение сроков уборки

Начало уборки раннего картофеля (предназначенного для летней реализации) определяется накоплением урожая товарных клубней (по ГОСТ 7176-85) в экономически обоснованных пределах

Начало и продолжительность периода уборки позднего картофеля следует планировать с учетом необходимости и завершения с наступлением среднесуточной температуры не ниже +5<sup>0</sup>С.

Оптимальным сроком начала уборки является наступление физиологической зрелости не менее, чем 90% растений (естественное отмирание ботвы, образование плотной кожуры на клубнях) График уборки составляют с учетом скороспелости сортов.

### 2 Подготовка поля к уборке.

Предуборочное удаление ботвы на раннем картофеле проводят механическим способом (скашивание) за 1...2 дня до начала уборки клубней. На позднем картофеле для уничтожения ботвы применяют механический и химический способы.

На физиологически зрелых посадках и отсутствии на них фитофтороза и бактериальных болезней применяют механический способ уничтожения ботвы за 2...7 дней до уборки клубней, в зависимости от группы спелости и устойчивости сорта к механическим повреждениям.

Вегетирующую ботву, для ускорения созревания растений, а также пораженную болезнями, для предотвращения клубней от заражения уничтожают химическим способом (десикацией) с последующим скашиванием (при необходимости). Десикацию проводят за 8...10 дней до уборки клубней, последующее скашивание после засыхания ботвы. В условия слабой эффективности десиканта при сильноразвитой (сомякнувшейся) ботве, целесообразно её скосить, вывезти с поля, затем провести десикация за 8...10 дней до уборки клубней. Норму расхода десиканта уменьшают на 25...30% по сравнению с нормой при обработке нескошенной ботвы.

В целях экономии расхода препарата, пораженную болезнями ботву, находящуюся в стадии созревания (не ранее, чем при переходе зеленой окраски в желтую) уничтожают способом, указанным выше. Норму расхода препарата уменьшают на 50%, по сравнению с нормой при обработке нескошенной ботвы.

Для химического уничтожения ботвы применяют препараты, согласно «Списку химических и биологических средств борьбы с вредителями, болезнями растений и сорняками и регуляторов роста растений, разрешенных для применения в сельском хозяйстве на год уборки»

Норма расхода рабочего раствора от 400 до 800 л/га, в зависимости от развития надземной массы.

Лучшее качество десикации достигается в безветренную погоду при температуре +15...25°C. Не допускается проводить десикацию при скорости ветра более 5 м/сек, во время обильной росы и морозящего дождя.

Высота среза ботвы при скашивании должна быть: при уборке комбайнами отечественного производства с прутковыми ботвоотделителями – 18...20см;

При применении копателей и комбайнов производства ГДР – не более 10см.

Качество выполняемых работ при удалении ботвы должно соответствовать следующим требованиям:

отклонение от установленной высоты среза ботвы, см  $\pm 3$ ; отклонение от установленной нормы расхода раствора десиканта, %  $\pm 10$ ;

необработанные участки картофеля и попадание десикантов на ближайшие культуры не допускаются; повреждения клубневых гнезд (извлечение клубней на поверхность, наезды колес), % не более 4. После удаления ботвы в условиях переувлажнения почв (при разрастании чечевичек на клубнях) целесообразно провести рыхление междурядий на 2см глубже нижней границы залегания клубней. Перед уборкой клубней проводят:

а) агротехническую оценку полей (определяют влажность почвы, отмечают промоины и вымочки);

б) определение нижней границы залегания клубней;

в) отбор образцов и анализ клубней на степень зрелости и пораженности болезнями для выбора послеуборочной доработки.

Поле разбивают на загоны и, при необходимости, отбивают поворотные полосы.

Площадь загона должна равняться дневной выработке картофелеуборочного комбайна на 3...4 комбайнов (при групповой работе). Разбивку поля на загоны следует проводить одновременным проходом 2...3 комбайнов с целью предотвращения повреждения необрунных рядков картофеля транспортными средствами.

Ширина поворотной полосы должна быть не менее 10м. На поворотных полосах картофель убирают картофелекопателями или комбайнами, до начала уборки основного массива, двигаясь поперек рядков. 3 Уборка клубней:

Картофель убирают комбайнами. В условиях, при которых комбайн оказывается неработоспособным, уборку осуществляют картофелекопателями с ручным подбором клубней.

После выкопки картофелекопателями клубни выдерживают в валках в течение 3...4 часов.

При уборке в жаркую солнечную погоду время нахождения клубней в валках из-за опасности солнечных ожогов не должно превышать 0,5-2,0 часа в зависимости от зоны возделывания картофеля. Клубни, собранные в тару, притеняют.

Качество уборки должно соответствовать следующим требованиям:

Наличие потерь клубней, не более 3% при уборке комбайном, копателем - не более 6%.

Наличие клубней с механическими повреждениями, не более 10% при уборке комбайном, копателем - не более 3%

Наличие земли и примесей в массе клубней, не более 20%

При комбайновой уборке необходимо организовать поточно-групповую работу агрегатов. Группа (звено) включает 3...4 комбайна и необходимое количество транспортных средств (табл.7)

### **1.3 Требования к техническим средствам**

1 Механическое удаление ботвы осуществляют с помощью косил-кормильщиков: КИР-1,5, КИР-1,5Б, четырёх и шестирядных ботводробителей, которые агрегируют с тракторами класса 1,4 КН

2 Для десикации ботвы используют опрыскиватели ПОМ-630, ОПЩ-Т5, ОП-2000 в агрегате с тракторами класса 1,4 КН.

Приготовление рабочих растворов десикантов проводят на специально оборудованных механизированных растворных узлах или пунктах, а при их отсутствии используют передвижные агрегаты АПЖ-12, СТК другие.

3 Уборку клубней осуществляют комбайнами: КПК-3, ККУ-2А, ККУ-2А-3, ККУ-3А-4, КПК-2 и другими, а также трехрядным копателем погрузчиком Е-684. Комбайны агрегируют с тракторами класса 1,4-2,0 КН.

Таблица 7 - Набор агрегатов в зависимости от условий и объемов работы при уборке картофеля

Этапы и условия уборки	Объем работ на уборке		
	малые до 1га	средние 1...3га	крупные более 10га
Сжигание, скашивание ботвы (за 8-10 суток до уборки)	ручной опрыскиватель, коса, ручная механизированная косилка	скашивание, сжигание ОПШ-15; КРУ-1,5; БД-2; БД-4; УБД-4; БД-2-70; ИБН-2-70; БД-6.	
Рыхление междурядий на глубину 14...16см (за 2...3 суток до уборки) КОН-2,8, КОН-3,6, КРН-4,2			
Уборка: А) раздельная с ручным подбором клубней при влажности почвы (W) до 27%	РК-1; КН-1; КГ-1; КРУ-1; КТН-1; ККЭ-1; ККН-1; плужные картофелекопатели, подкапыватели	КТН-2В, КБН-2, КДН-2, ККЭ-2	Е-684, КСТ-1,4А, КСТ-1,4-2, Л-652, ВК-30, УКВ-2
Б) комбинированная с предварительной копкой и укладкой клубней в спаренные рядки при влажности почвы 24%	-	УКВ или +ККУ-2 или У-686	ВК-30+ККУ-2, Е-686, КПК-3, КПК-4
В) прямая, комбайнами при влажности почвы 20%	-	ККУ-2, Е686	ККУ-2, Е-686, КПК-3, КПК-4
Затаривание при уборке	в сетки, мешки по 30-40кг	в сетки, мешки по 30...40кг, насыпью в самосвалы, в контейнеры (поддоны) на 600...800кг	
Сортировка	вручную в поле, на сортировальных столах на транспортерах	СКФ-2, КСП-15В	КСП-25, КСП-50
Загрузка в хранилище	в сетках, ящиках, вручную	ТПК-20, насыпью по транспортеру	ТПК-30А с транспортером СТХБ-20 и ТЗК-30А насыпью; в контейнерах

Машины целесообразно, использовать в зависимости от типа, влажности почвы:

- на хорошо сепарируемых почвах, в условиях, позволяющих обеспечить качество уборки в соответствии с нормами: ККУ-2А, Е-684, КПК-3

- на почвах с повышенной и пониженной влажностью: ККУ-2А, КПК-2, ККУ-2А-3, ККУ-2А-4, Е-686 в агрегате с тракторами, оборудованным ходоуменьшителем;

В условиях, неблагоприятных для комбайновой уборки применяют картофелекопатели:

КТН-1А, КТН-2В, КСТ-1,; и другие, агрегатируемые с тракторами класса 14 КН.

Глубину хода лемехов комбайнов и копателей устанавливают таким образом, чтобы количество резанных клубней не превышало (15 % по счету).

На песчаных и супесчаных почвах глубина хода лемехов должна обеспечивать наличие почвенной прослойки при проходе клубней по первому элеватору.

Применяемые машины должны соответствовать, действующей нормативно-технической документации и подготовлены к работе отрегулированы, согласно инструкции по их эксплуатации Проверку работы и окончательную установку рабочих органов на заданные нормы проводят в рабочем состоянии агрегата. Качество выполнения операций проверяют в процессе работы не менее 3 раз за смену.

#### **1.4 Показатели качества уборки картофеля**

При проведении процесса уборки картофеля контролю подлежат следующие показатели: урожайность, степень отмирания ботвы, высота скашивания ботвы, норма расхода десиканта, влажность почвы, глубина залегания клубней, степень поражения клубней болезнями, степень зрелости клубней и др. Качество работы комбайнов оценивают по трем главным показателям: потерям клубней, механическим повреждениям клубней, чистоте, вороха (выдаваемого комбайном). Данные показатели качества зависят от типа и состояния почвы, засоренности участка, технологии подготовки почвы и междурядной обработки, температуры окружающей среды, конструктивного и технического состояния комбайна и т.д.

Биологическую урожайность и массу товарных клубней определяют на трех учетных делянках площадью 10м<sup>2</sup> (длина ряда 14,3м при междурядье 70см, 11,1м - 90см, 7,15м - 140см) расположенных равномерно по диагонали участка. Средний результат взвешивания массы

клубней, умноженный на 1000, является фактическим значением урожайности в ц/га. Определение потерь при уборке проводят путем подбора и взвешивания клубней, крупнее 22мм по наименьшему поперечному диаметру, оставленных на поверхности почвы. Клубни собирают в тару с пяти делянок площадью 10м<sup>2</sup>, расположенных равномерно по диагонали участка. Потери подсчитывают по формуле:

$$П = 200 \cdot A : Y \cdot 100\%$$

где: А - масса клубней, собранных с 5 учетных площадок, кг;  
У - урожайность клубней, т/га.

Наличие примесей и механически поврежденных клубней, при уборке определяют по пробе, массой 20...25 кг, отобранной в тару при погрузке картофеля в транспортное средство (в трехкратной повторности в течение смены).

Чистоту клубней рассчитывают по формуле:

$$М = (Б - П_{пр}) : Б \cdot 100\%$$

где: Б - масса пробы, кг,  
П<sub>пр</sub> - масса примесей, кг

Для определения механически поврежденных клубней пробы разделяют на две фракции: неповрежденные и с внешними механическими повреждениями (обдиры кожуры более 1/4 поверхности, вырывы мякоти глубиной более 5мм, трещины более 20мм, раздавленные разрезанные). Потемнение мякоти (внутренние повреждения) определяют через 10... 14 дней, путем разрезания целых клубней на диски толщиной 3...5мм. Процент поврежденных клубней составляет

$$Н = X : С \cdot 100\%$$

где: Х - количество поврежденных клубней, шт (кг);  
С - общее количество клубней, шт (кг).

### **1.5 Уборка овощных культур**

Уборка урожая большинства овощных культур механизирована лишь частично. Не одновременно созревающие культуры (огурцы, томаты, ранняя капуста, кабачки, тыква) убирают выборочно с механизацией транспортировки по полю, загрузки вручную с механизацией транспор-

тировки по полю, загрузки в транспортные средства и доставки к месту переработки или хранения.

Одновременно созревающие сорта томатов, позднеспелые сорта капусты, лук-репку убирают поточным способом специальными машинами, которые собирают овощи, отделяют их от примесей и грузят в транспортные средства. Собранный урожай обрабатывают на стационарном пункте.

При ручной уборке томатов, огурцов, перца, баклажанов применяют платформы ПОУ-2 (рис.13), УПНС-10, ПНСШ-12А, АУС-1 (рис.14), АУС-15 (рис.15) агрегируемые трактором. Собранную продукцию укладывают в ящики, установленные на боковых крыльях. Обслуживают платформу 10... 12 сборщиков и механизатор.

В Приморском крае выпускался свой вариант платформы (рис.16).

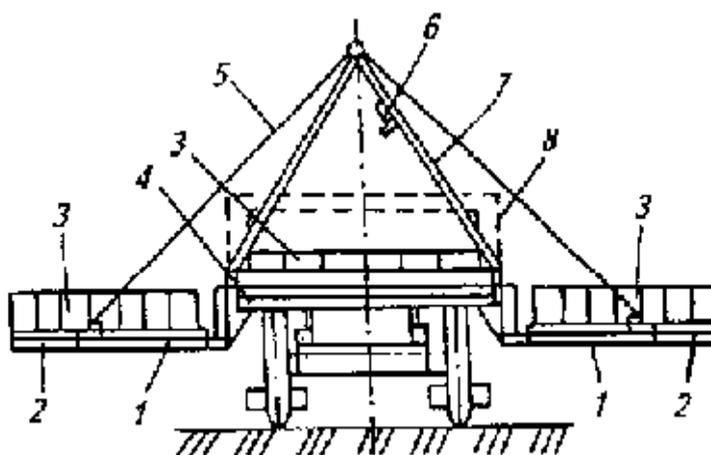
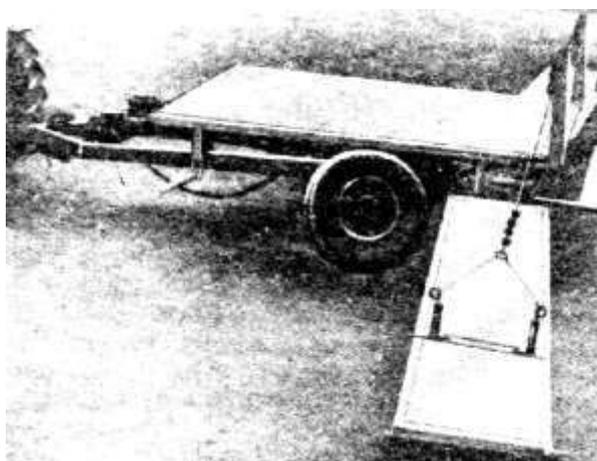


Рисунок 13 - Платформа овощная универсальная ПОУ-2 (рабочая ширина захвата до 12м, производительность до 1,5т/час, число ящиков устанавливаемых на платформу 130, обслуживает 14 рабочих): 1- боковые борты; 2- половины передних бортов; 3- ящики; 4- пол кузова с задним бортом; 5 - трос; 6 - лебедка; 7- ферма; 8-кузов

Используют также широкозахватные транспортеры ТН-12, ТШП-25, ТПО-50. Рабочие (10... 20 чел.), идущие за агрегатом, вручную убирают овощи и кладут на транспортер, который подает их в транспортное средство. Сборщики, передвигаясь вдоль рядов, овощи и кладут их на ленту транспортера, по которой они поступают к центральной части агрегата и попадают в ящики. Производительность труда по сравнению с ручной уборкой повышается в 2 раза.

Все овощные машины работают по принципу одноразовой сплошной уборки. Существует два технологических варианта уборки томата. Первый - выборочный и сплошной сборы с последующей транспортировкой, сортировкой и затариванием с помощью уборочно-сортироваль -

ной платформы и широкозахватных транспортеров. Применение АУС-1, АУС-15 и ТПО-50 снижает затраты труда на уборку с 28... 32 до 16... 23 чел.-ч/т. Их внешний вид и схемы приведены на рис. 14...16.

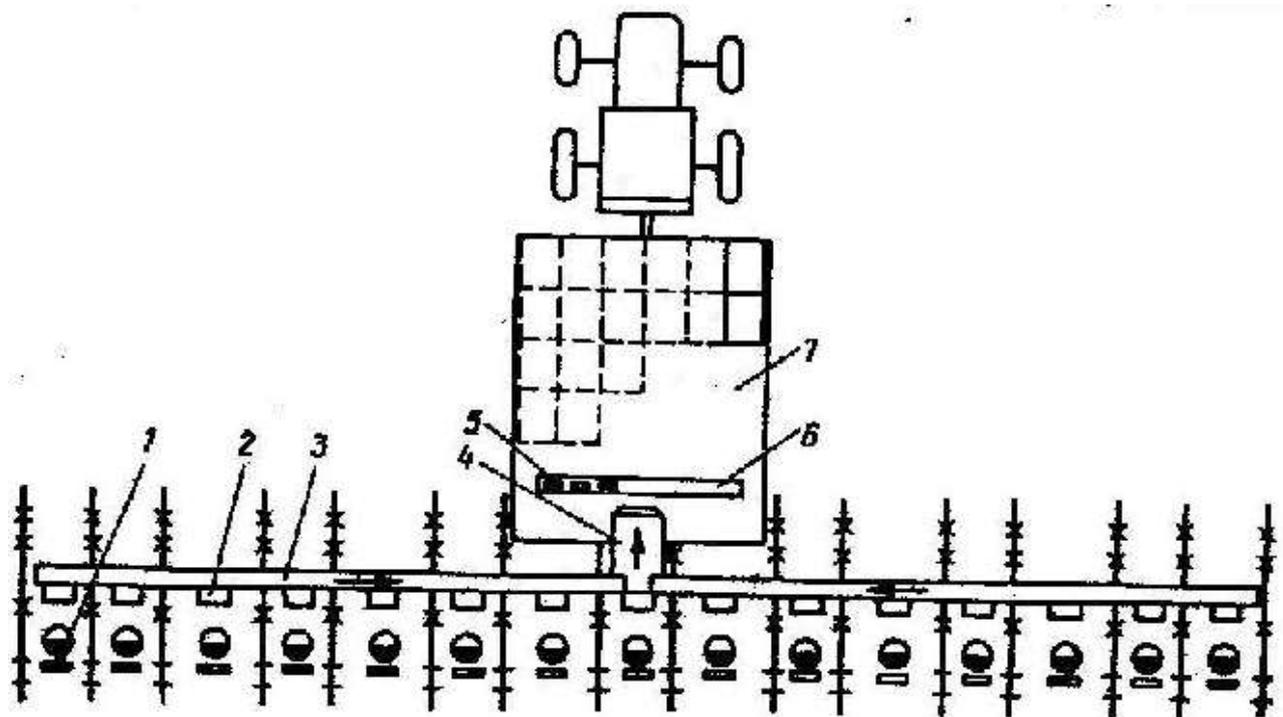
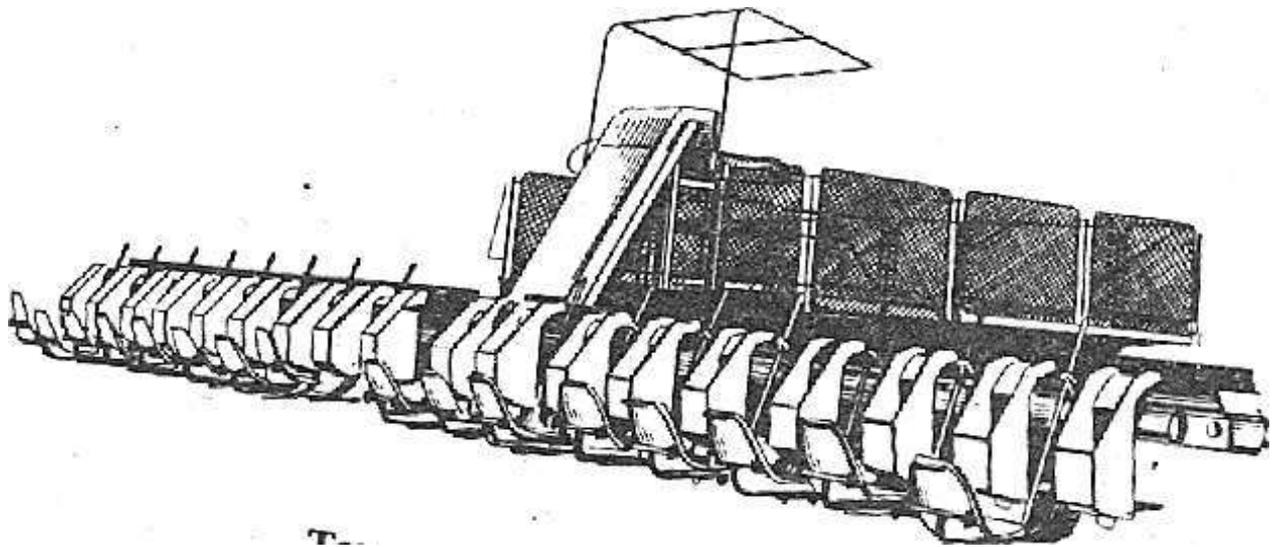


Рисунок 14 - Платформа для выборочной уборки огурцов АУС-1 и технологическая схема работы: 1 - сиденье; 2 - ящик – накопитель; 3- транспортер поперечный; 4 - транспортер подъемный; 5 - тара; 6 - рольганг; 7- платформа.

Рабочая ширина захвата 12,5м, производительность до 0,35...0,52 га/час, агрегируется тракторами класса 1,4, обслуживает 22 рабочих.

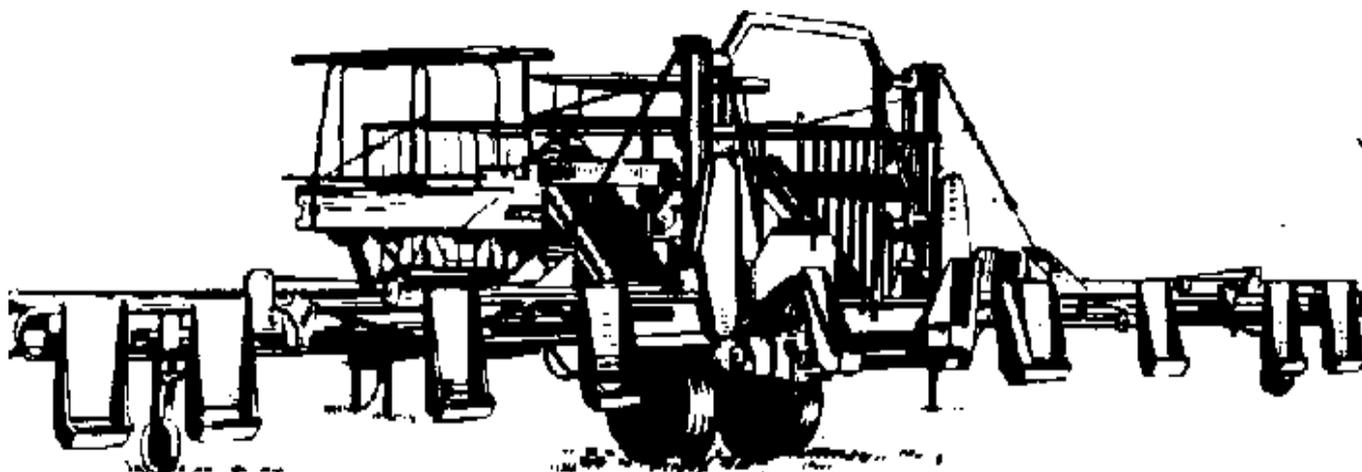


Рисунок 15- Агрегат уборочно-сортировальный АУС-15:

Рабочая ширина захвата (гряд) 15,4(9)м, производительность урожайности до 30т/га 2т, грузоподъемность 2т, агрегируется тракторами класса 1,4, обслуживает 10...16 сборщиков, 2 сортировщика и 2 грузчика.

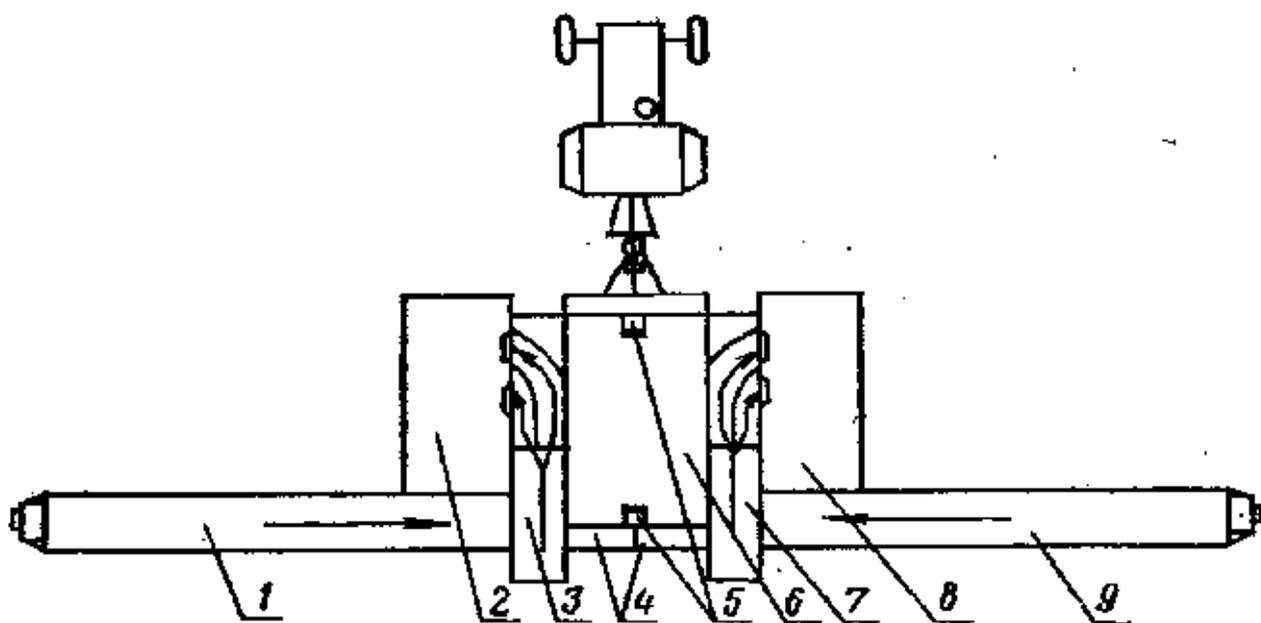


Рисунок 16 - Уборочно-сортировальный агрегат УУСА:

1, 9 - сборочные транспортеры; 3, 7- сортировальные транспортеры; 2, 8 - боковые грузовые площадки на 80...100 ящиков; 6 - центральная грузовая платформа на 300 ящиков.

Рабочая ширина захвата 12,6м, грузоподъемность 3...3,5т.

Второй вариант - сплошная комбайновая уборка растений с плодами, отделение плодов от стеблей, очистка от примесей и погрузка в транспорт. Для этого необходимо дружное созревание томатов (80... 85 %) к моменту сбора, выровненные плоды массой 40... 80 г с высокой устойчивостью к механическим воздействиям, легко отделяющиеся от стеблей, оставаясь на растении в зрелом состоянии 20... 25 суток. Этим требованиям отвечают сорта: Новинка Приднестровья, Ермак, Факел и др. Далее продукцию перевозят в контейнерах или большегрузных автомашинах на стационарные сортировальные линии. Здесь очищают и моют плоды, сортируют на фракции по степени зрелости, затаривают или перерабатывают в готовую продукцию. На рисунке 17 приведены разные варианты уборки плодов.

После уборки и товарной обработки овощи и плоды закладывают на хранение. Хранят в охлажденном состоянии, РГС (регулируемой газовой среде) или МГС (модифицированной газовой среде).

В основном применяют следующие хранилища: картофеле-, корнеплодо-, капусто-, луко- и плодохранилища. Совместное хранение различных видов продукции не рекомендуют, учитывая неодинаковые требования культур к условиям хранения. По вместимости хранилища бывают крупными, средними и малыми. Проекты предусматривают сквозной проезд шириной 4...6 м.

**Уборку томатов** ведут комбайном СКТ-2 (СКТ-2А) производительностью 4... 8 т/ч (рис.18) или КТУС-200 (рис.19) производительностью до 10,2т/час с полной сортировкой плодов и загрузкой в контейнеры на платформах ПТ-3,5. Зрелые и незрелые плоды загружают отдельно. Зрелые поступают в приемный бункер линии первичной переработки, где они превращаются в пульпу и доставляются на завод, незрелые - на дозаривание или консервирование. При уборке комбайном СКТ-2 полнота сбора составляет 95 %. Обслуживают машину, включая рабочих на переборке, 16... 20 чел. При исключении ручной работы производительность комбайна достигает 15... 20 т/ч, ограничивающий фактор - урожайность. Обслуживающий персонал комбайна может быть сведен до минимума - 5 человек, из них один - комбайнер, два - на отделении осыпавшихся плодов, два - на инспекции плодов и удалении примесей.

Применяют также навесной томатоуборочный комбайн КТН-2 и полунавесную томатоуборочную машину ТУМ-2. Для погрузки и транспортировки, заполненных томатами контейнеров применяется платформа ПТ-3,5А, которая состоит из подъемного крана, тележки и 21 контейнера (рис. 20).

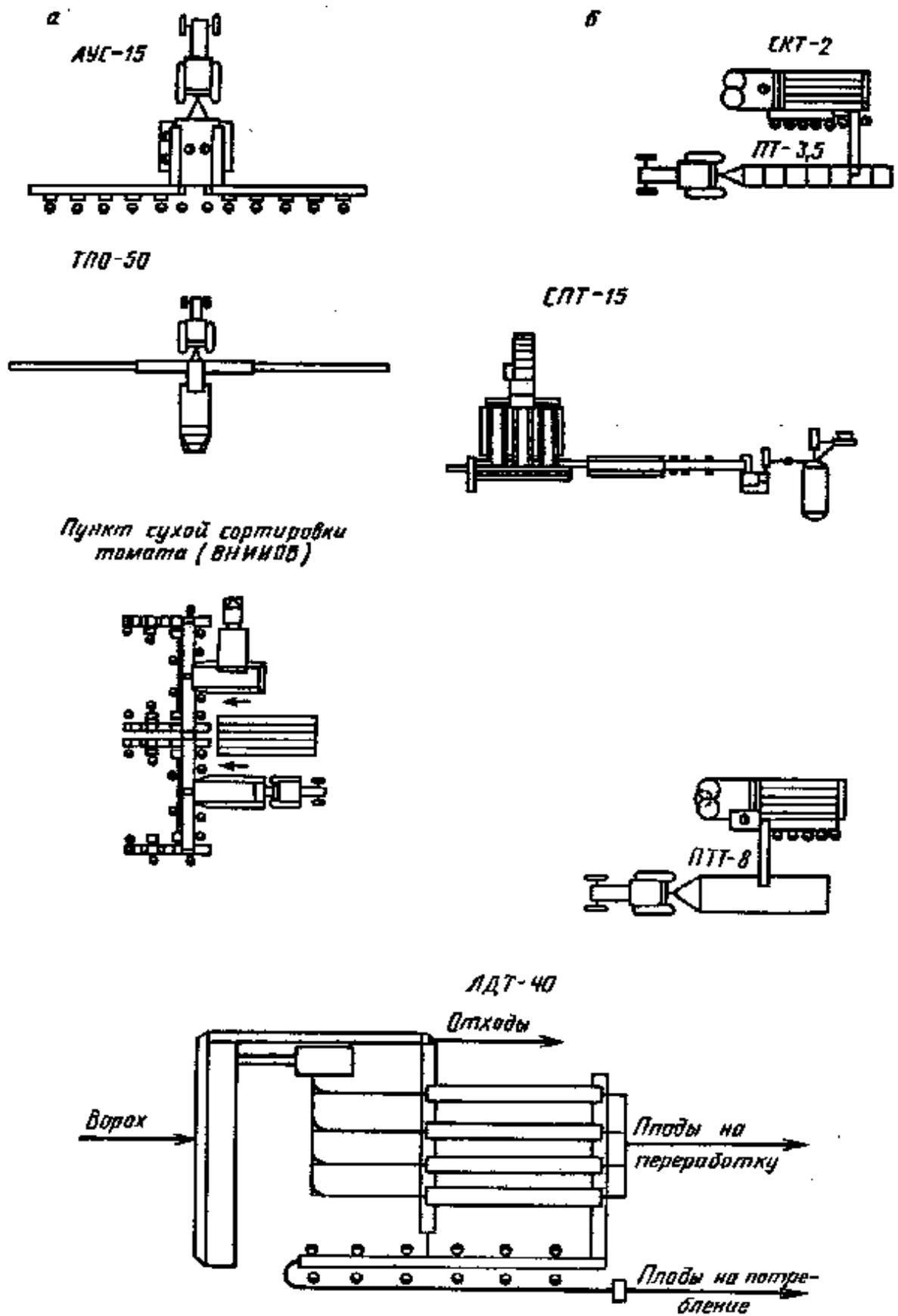


Рисунок 17- Технологические варианты уборки томатов;  
 а- на потребление в свежем виде;  
 б- на переработку

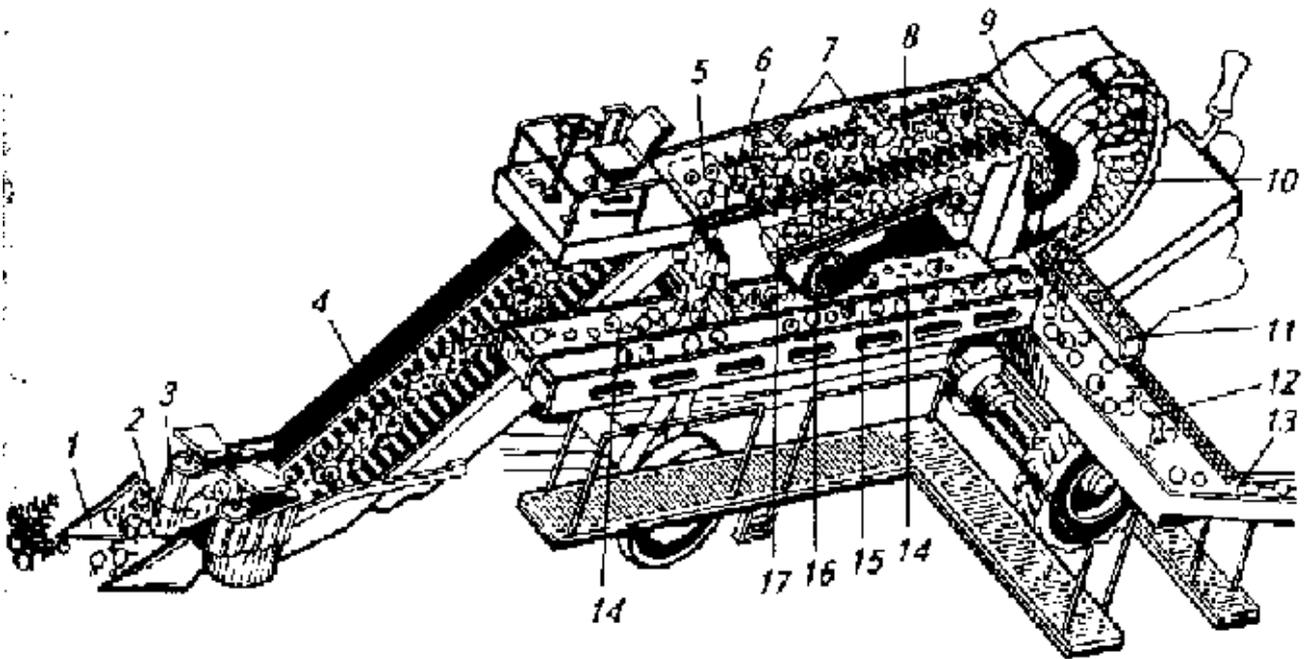


Рисунок 18- Томатоуборочный комбайн СКТ-2А и технологическая схема работы:

1 - делитель; 2 - режущий аппарат; 3, 5, 6, 11...15, 17 - транспортеры; 4, 10-элеваторы; 7- встряхивающие барабаны; 8 - клавишный плодоотделитель; 9 - бункер зеленых плодов; 16 - вентилятор



Рисунок 19 - Комбайн томатоуборочный КТУС-200: предназначен для сплошной уборки томатов, обслуживают- комбайнер и три сортировщика, производительность 10,2т/ч, ширина захвата 1,4...1,8м

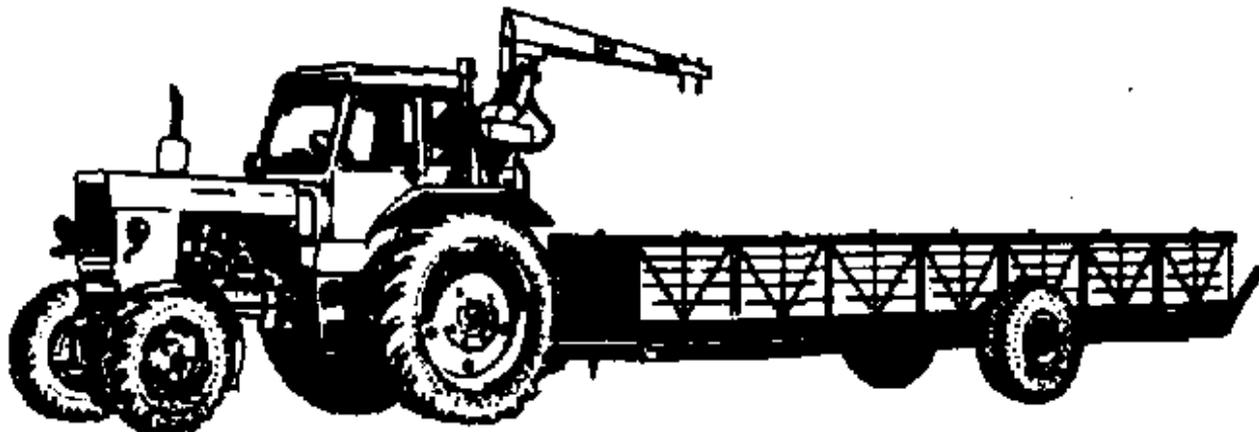


Рисунок 20 - Платформа для транспортировки томатов от уборочных машин ПТ-3,5А: Состоит из подъемного крана, тележки и 21 контейнера.

**Для уборки огурцов** используют овощные уборочные платформы, уборочный агрегат АУС-15 (для предварительной выборочной уборки плодов), огуречноуборочный комбайн КОП-1,5 (рис. 21).

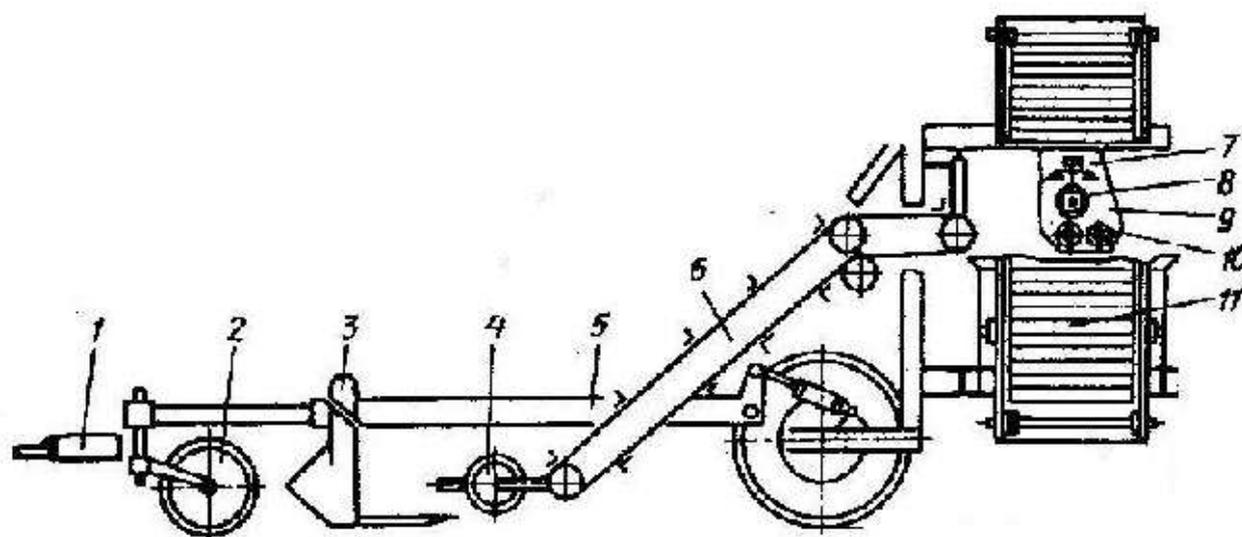


Рисунок 21- Комбайн для уборки огурцов КОП-1,5:

1- прицепное устройство; 2 - опорное колесо; 3 - подрезающие лапы; 4 - подборщик; 5 - рама; 6- подающий элеватор; 7 - плодоотделитель; 8 - верхний валец; 9 - валец нижний передний; 10 - валец нижний задний; 11 - выгрузной элеватор

**На уборке капусты** используют уборочно-транспортные платформы типа ПОУ-2 при выборочных сборах раннеспелых сортов и широкозахватные транспортеры типа ТН-12, ТПО-50 при сплошной уборке с погрузкой кочанов в транспортные средства. Индивидуальный отбор кочанов и ручная рубка дают продукцию высокого качества, а механизированное перемещение и погрузка кочанов сокращают затраты труда с 5,4 до 4 чел.-ч/т. Поточная уборка капусты предусматривает уборочные

машины упрощенной конструкции для рубки и погрузки кочанов с зелеными листьями, большегрузные транспортные средства для перевозки и стационарные пункты для послеуборочной обработки кочанов, затаривания и отгрузки готовой продукции. Кочаны капусты белокочанной, пригодные для механизированной уборки, должны быть: с одинаковой высотой наружной кочерыги (15... 20 см), выровненными по размеру (масса 1,5... 2,5 кг). Количество товарных кочанов к периоду сбора должно составлять не менее 85 %. Капусту убирают комбайном МСК-1 или комплексом машин для отдельной уборки - укладчиком УКВ-6 кочанов в валки и погрузчиком ПКП-2, подбирающим их и подающим в транспортное средство. Производительность комбайна 1 га в смену, но до 30 % кочанов повреждаются.

Наиболее перспективна поточная уборка капусты, при которой двухрядными машинами МКП-2, МКУ-2 или УКМ-2 (рис. 22), УКМ-1 убирают кочаны с розеткой листьев, доставляют ворох транспортным агрегатом 2ПТС-4+МТЗ-80 на стационарный пункт ЛДК-15 или ЛДК-30, где отделяют нетоварную часть, сортируют и обрабатывают кочаны. Механические повреждения получают не более 10 % кочанов, при транспортировании вороха на пункт обработки, розетка листьев защищает их от дополнительных повреждений.

В зависимости от факторов, формирующих тот или иной вариант уборки, для выполнения одних и тех же операций применяют различные средства механизации, а также ручной труд.

Контейнеры, загруженные капустой, вывозят трактором с поля на накопительную площадку, где перегружают в большегрузные автомобили. При переувлажнении почвы в период уборки технология не работает - контейнеры погружаются на 30... 60 мм в почву, которая прилипает ко дну контейнеров и при установке их в несколько ярусов попадает на кочаны капусты, что ухудшает ее качество.

По другой схеме капусту, уложенную в валки из 6 рядков, очищают и укладывают в контейнеры, установленные на шасси низкорамного прицепа. Возможные схемы уборки приведены на рисунке 23.

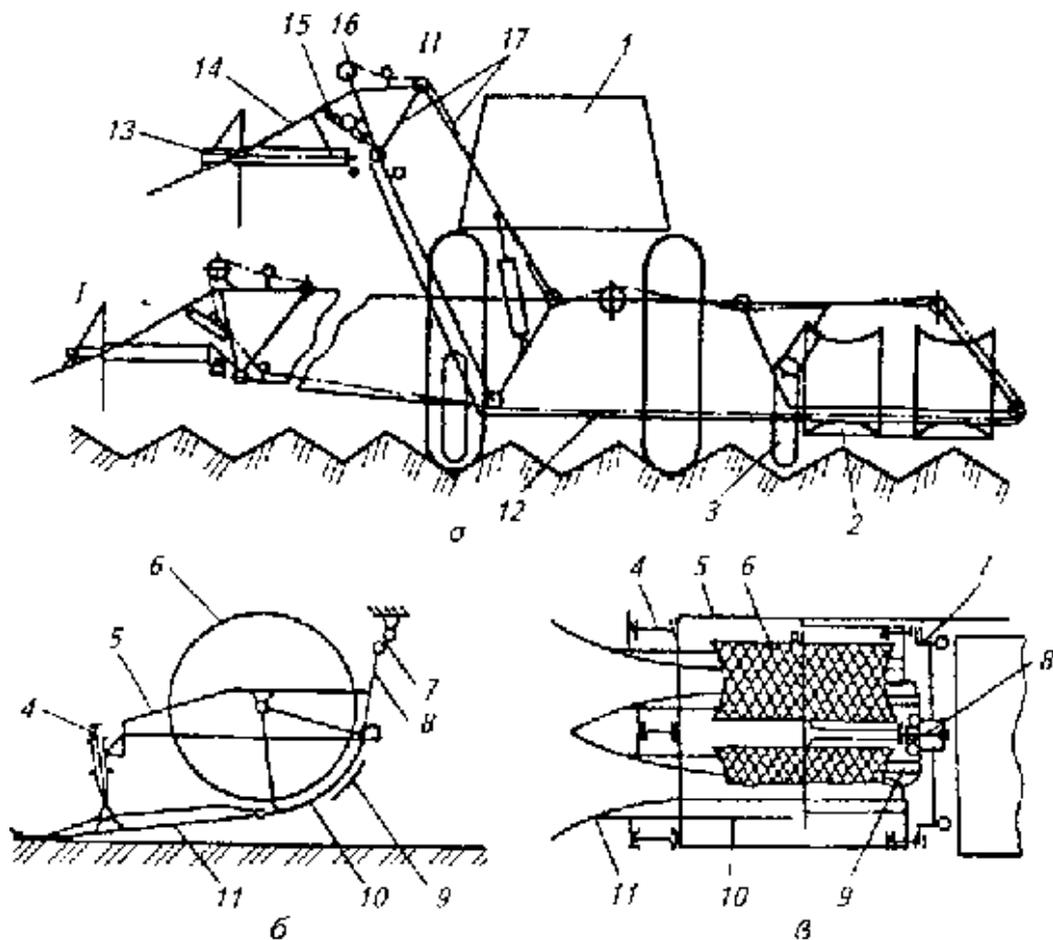
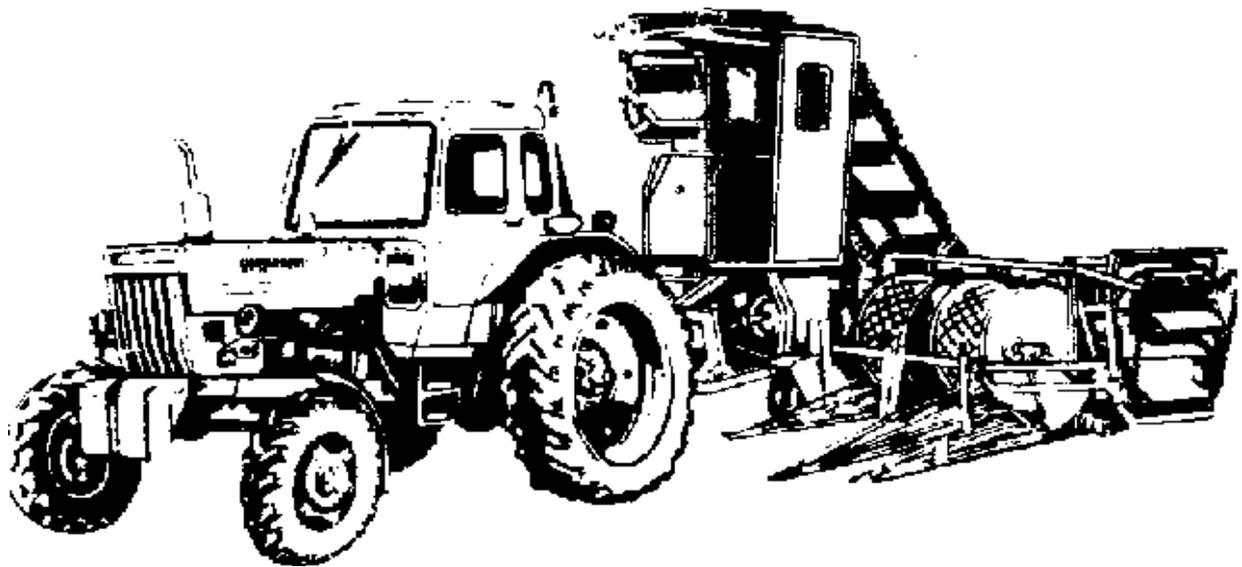


Рисунок 22- Машина и схема капустоуборочной машины для сплошной уборки кочанной капусты УКМ-2:

а - общий вид; б - вид сбоку; в - вид сверху; 1 - трактор; 2 - режущий аппарат; 3 - ходовые колеса; 4- телескопические подвески; 5 - рама срезающего аппарата; 6 - прижимной барабан; 7 - коленчатый вал; 8 - шатун; 9 - нож; 10 - качающиеся рамки; 11- клавиши; 12 - рама машины; 13 - листоотделитель; 14 - боковина; 15 - гидроцилиндр; 16 - гидромотор; 17- выгрузной элеватор

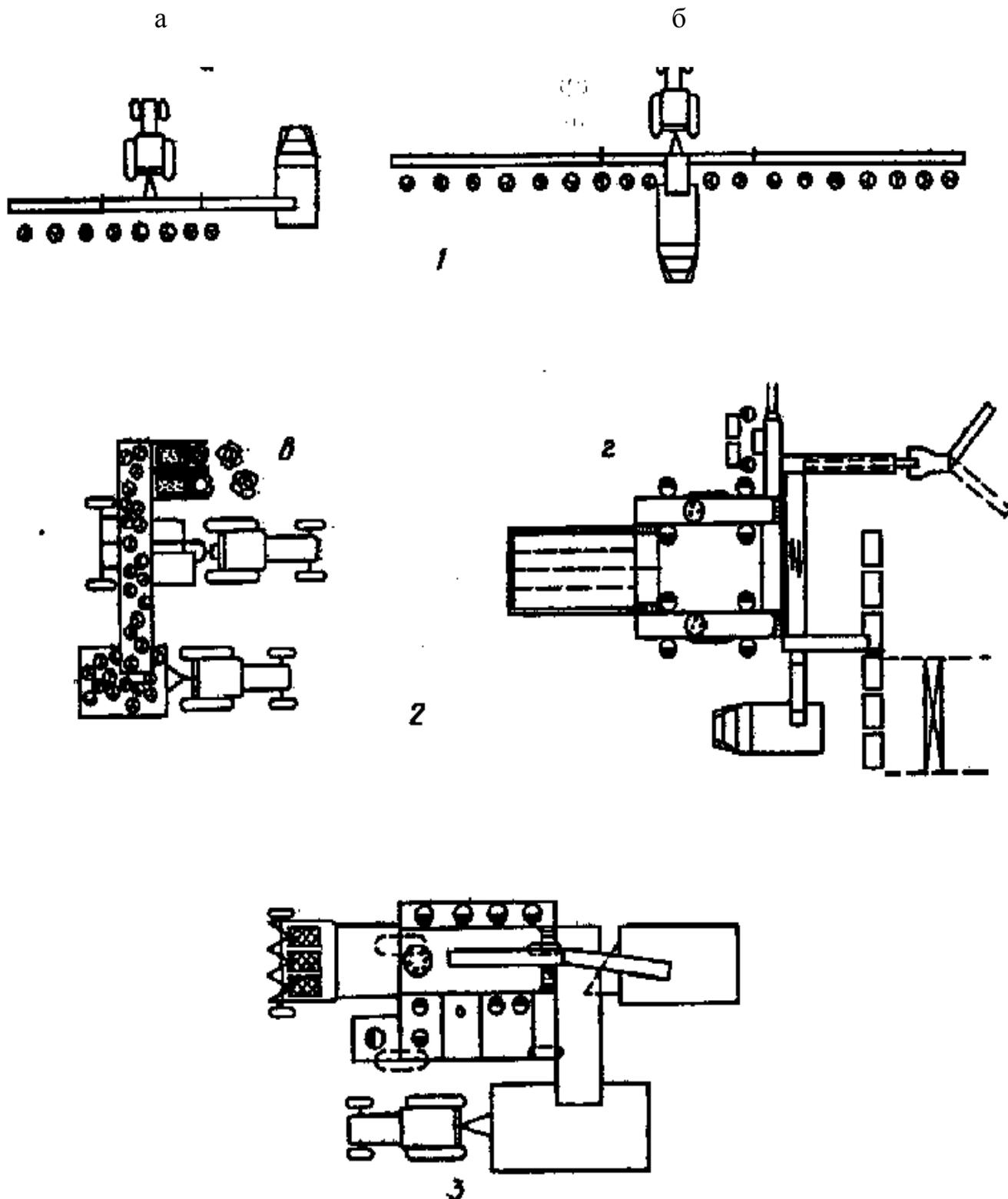


Рисунок 23 - Технологические варианты уборки капусты: 1-выборочная и сплошная уборка с помощью широкозахватных транспортеров (а - ТН-12, б - ТПО-50); 2-поточная уборка комплексом машин в составе УКМ-2 (в) и УДК-30 (а); 3- прямое комбайнирование самоходным комбайном МКС-3

**Уборка столовых корнеплодов.** Способы уборки столовых корнеплодов зависят от объема производства и условий хранения. Варианты уборки приведены на рисунке 24.

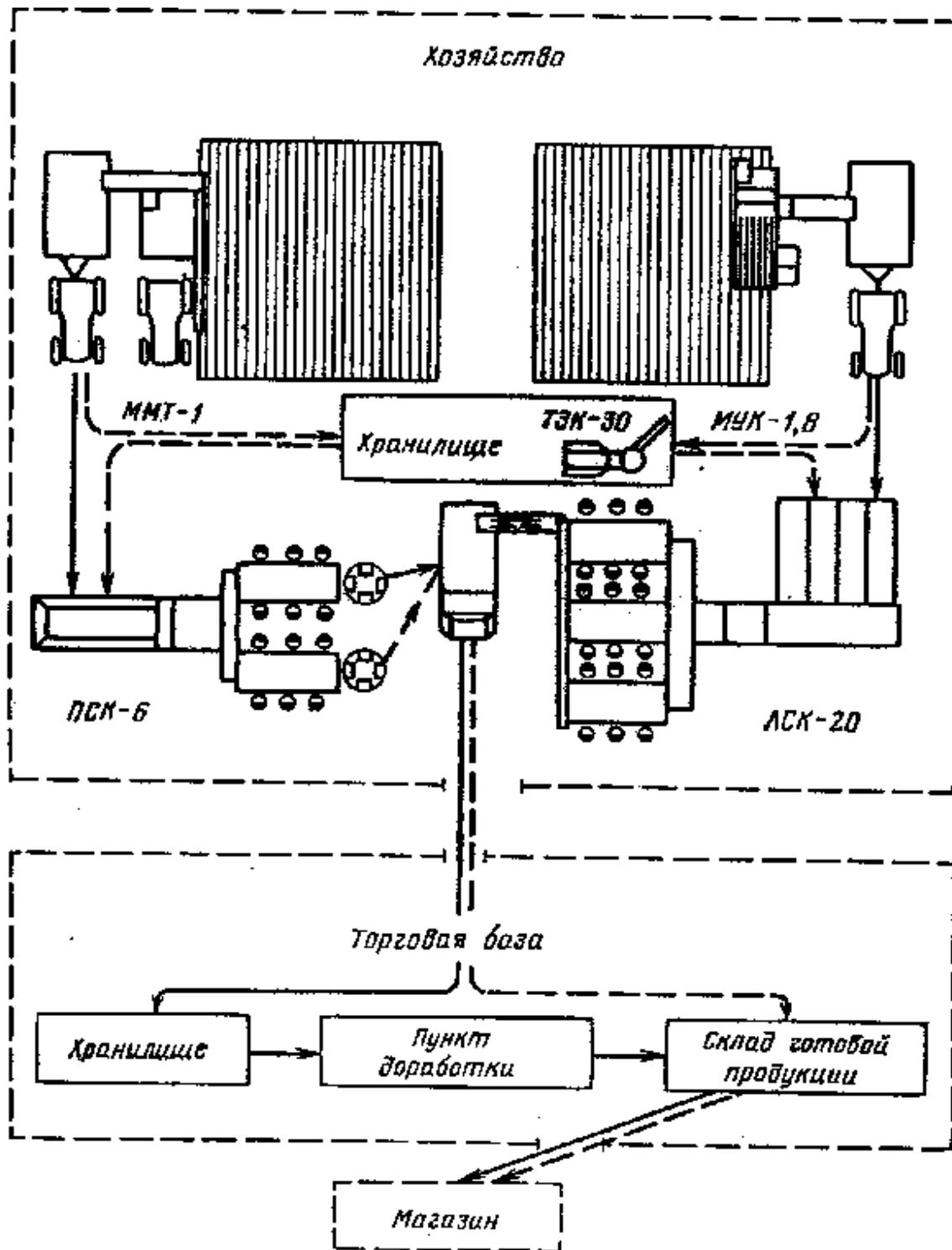


Рисунок 24 - Технологические варианты уборки столовых корнеплодов \_ → уборка, товарная обработка, реализация; - - - → уборка, закладка на хранение, товарная обработка, реализация

На уборке корнеплодов используют машину ММТ-1М теребильного типа с производительностью 0,08...0,15га (рис.25).

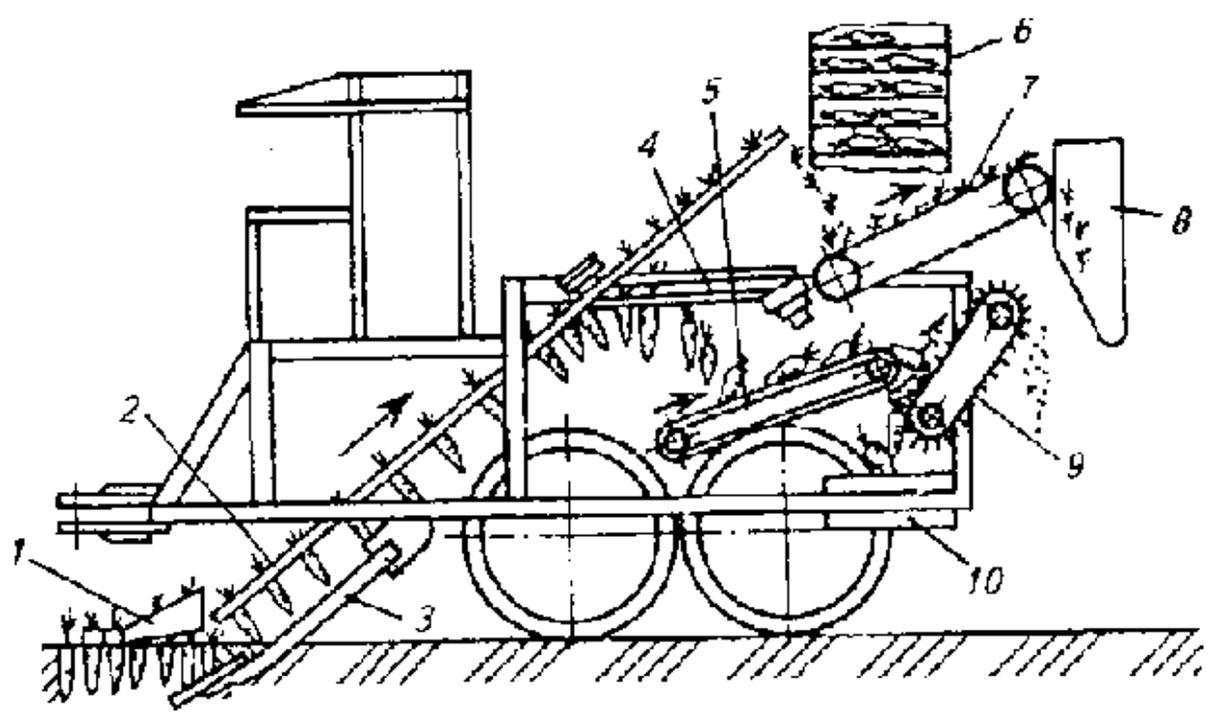
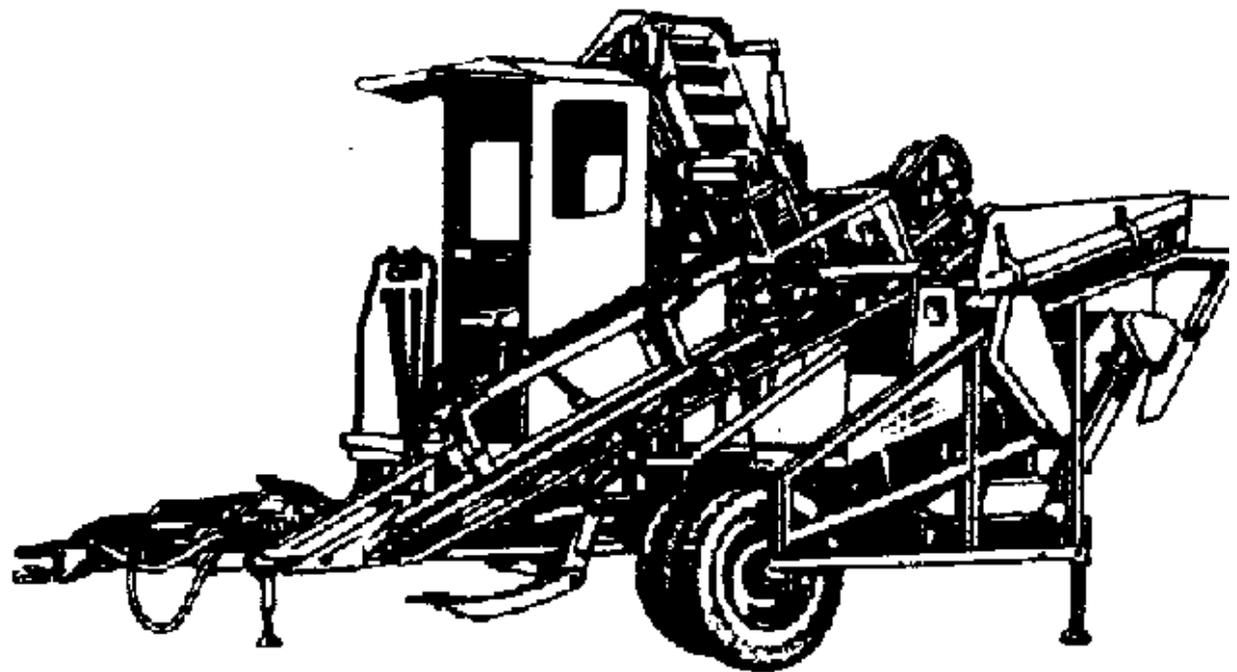


Рисунок 25 - Машина для уборки столовых корнеплодов ММТ-1и технологическая схема работы ММТ-1М:

- 1- ботвоподъемник; 2 - теребильный аппарат; 3 - подкапывающее устройство; 4 - ботвоотминочный аппарат; 5, 6, 7, 10 - транспортеры; 8- скатный лоток; 9 - резинопальчиковая горка.

Можно использовать и однорядную машину ЕМ-11-1 (рис. 26) убирающую 0,16...0,21га/ч или двухрядную Е-825 с производительностью 0,32...0,54га/ч (рис.27).

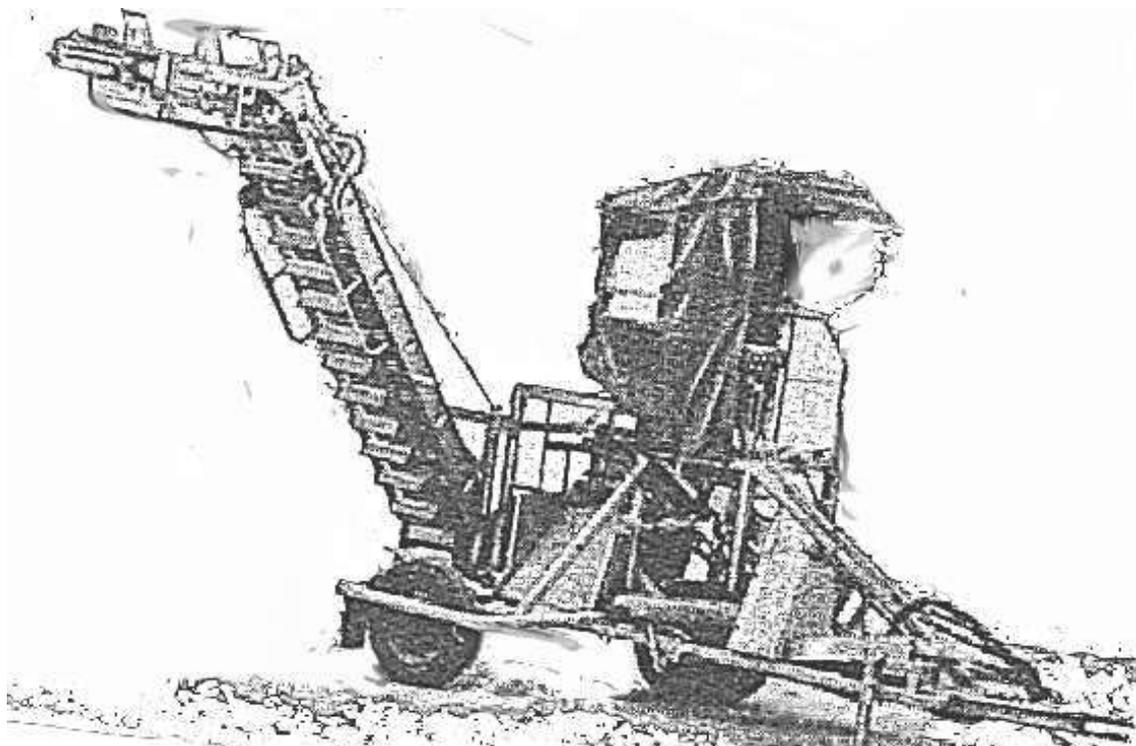


Рисунок 26 - Машина для уборки столовых корнеплодов Е М-11-1



Рисунок 27-Машина для уборки столовых корнеплодов Е-825

Обе машины прицепные, обслуживает их один человек. Агрегат подкапывает растения, теребит, обрезает ботву и грузит корнеплоды в рядом идущий транспорт. Производительность - 0,7 га за смену, повреждается до 20 % корнеплодов. Машиной ЕМ-11 можно убирать редис. Полнота уборки составляет 96 %.

На больших массивах используют самоходную трехрядную МУК-1,8, которая подкапывает, извлекает корнеплоды и загружает в рядом идущий транспорт. Производительность ее 0,47га/ч. Для их работы наиболее пригодна однострочная схема посева с междурядьем 45 см.

Раздельная технология уборки корнеплодов снижает процент поврежденной продукции. Она включает следующие операции: скашивание ботвы машиной УБД-4, выкопку корнеплодов копателем КПХ-2К или машиной ЛКГ-1,4 и подбор их вручную.

**Уборка лука.** Технология уборки лука включает предварительную обрезку листьев, выкопку и погрузку в транспорт, искусственную сушку-прогревание и товарную обработку. Варианты уборки приведены на рис. 28.

Лук-репку убирают полунавесной лукоуборочной машиной ЛКГ-1,4 (рис.29), перед началом полегания листьев эффективно предуборочное (за 2 недели) прикатывание ботвы. Машина подкапывает растения из 2 лент, отделяет землю, лук укладывают в валок для полевой сушки и дозревания в течение 10...14 сут. Производительность - 0,5...1,0 га/ч, повреждается 0,5 % луковиц. После просушки лук этой же машиной подбирают из валков и грузят в рядом идущий транспорт.

Предуборочную обрезку листьев выполняют обрезчиком ОЛН-1,8. Это улучшает условия машинной уборки, снижает потребность в транспорте. Производительность товарной доработки лука возрастает на 20...30 %. Обрезчик ОЛН-1,8 роторного типа срезает листья по всей ширине рабочего захвата, состоит из рамы с закрепленным на ней навесным устройством, опорно-копирующим колес и опорной рамы с кожухом, ножевого барабана и ботвоподъемника.

Лукоуборочной машиной ЛКП-1,8 (рис.30) выкапывают луковицы и грузят в транспорт при однофазной уборке или выкапывают с укладкой в валок для полевой просушки и подбирают из валков с погрузкой в транспорт. Копатель ЛКП-1,8 полунавесной к трактору МТЗ-80/82. У этой машины в сравнении с ЛКГ-1,4 увеличена ширина захвата, введены сепарирующие устройства, гидрокопир глубины хода лемеха, гидропривод, элеваторы, выгрузной транспортер. Сокращены потери и снижена повреждаемость луковиц.

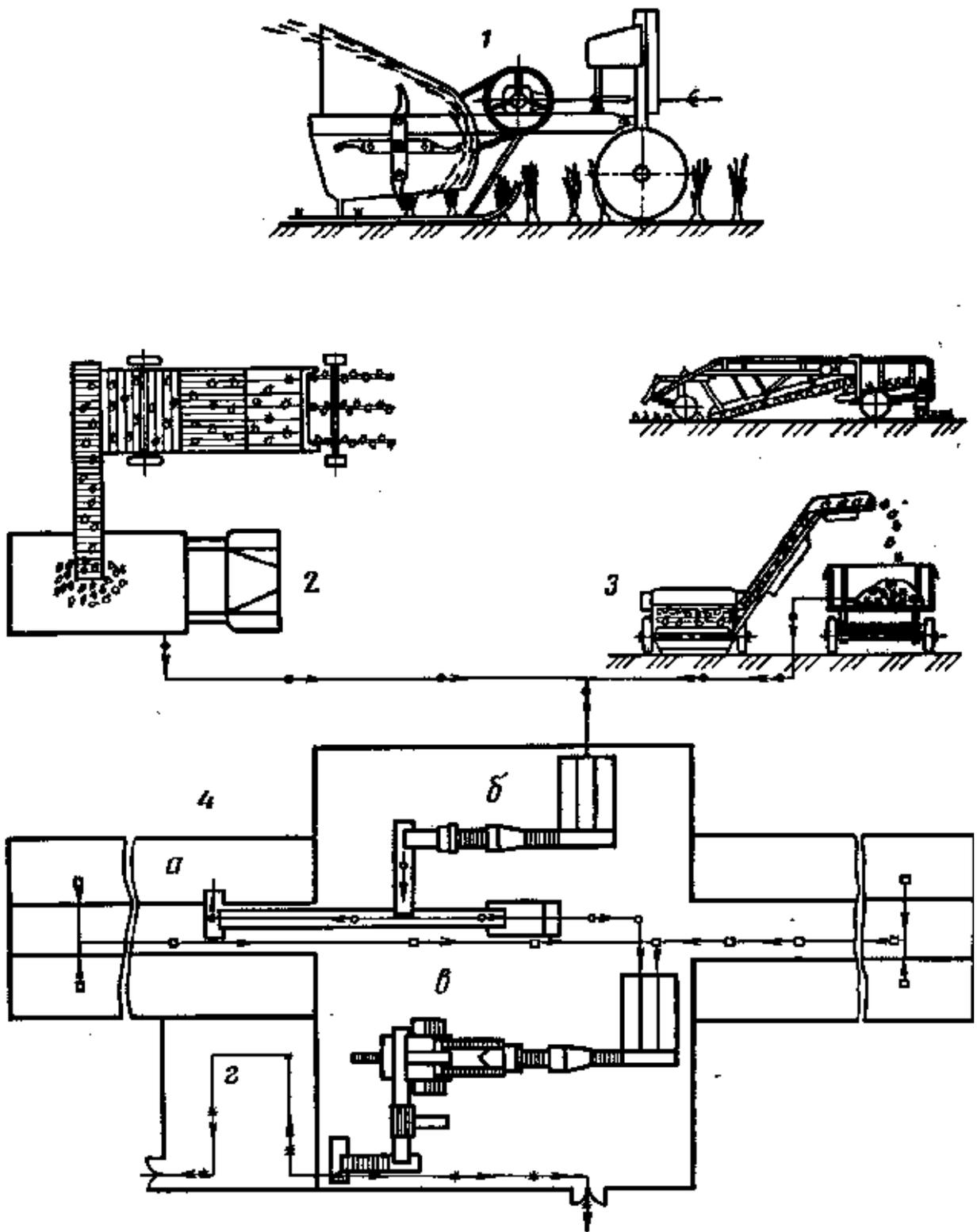


Рисунок 28-Технологические варианты уборки лука репки:

1- предуборочная срезка листьев; 2-выкопка с погрузкой в транспорт; 3- выкопка с укладкой в валок, подбором и погрузкой в транспорт, 4- послеуборочная обработка с искусственной сушкой в стационарных условиях; а- прогревание и сушка, б- первичная очистка; в – товарная обработка, г- накопление готовой продукции

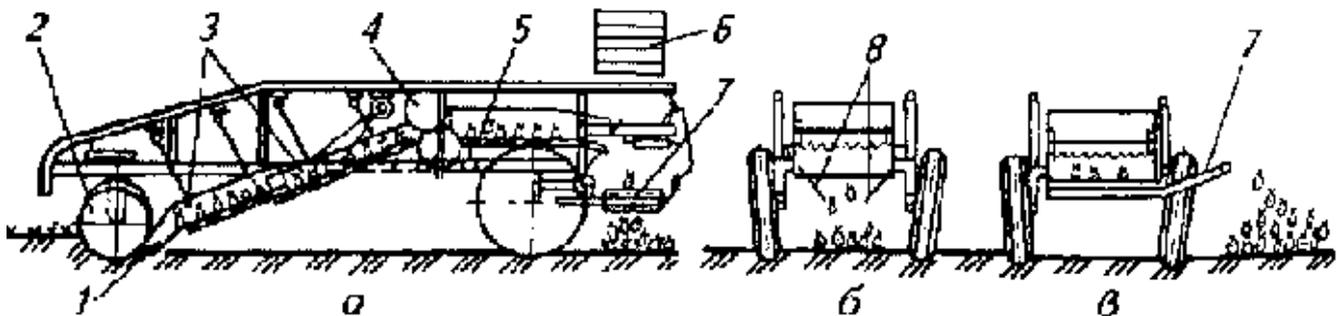
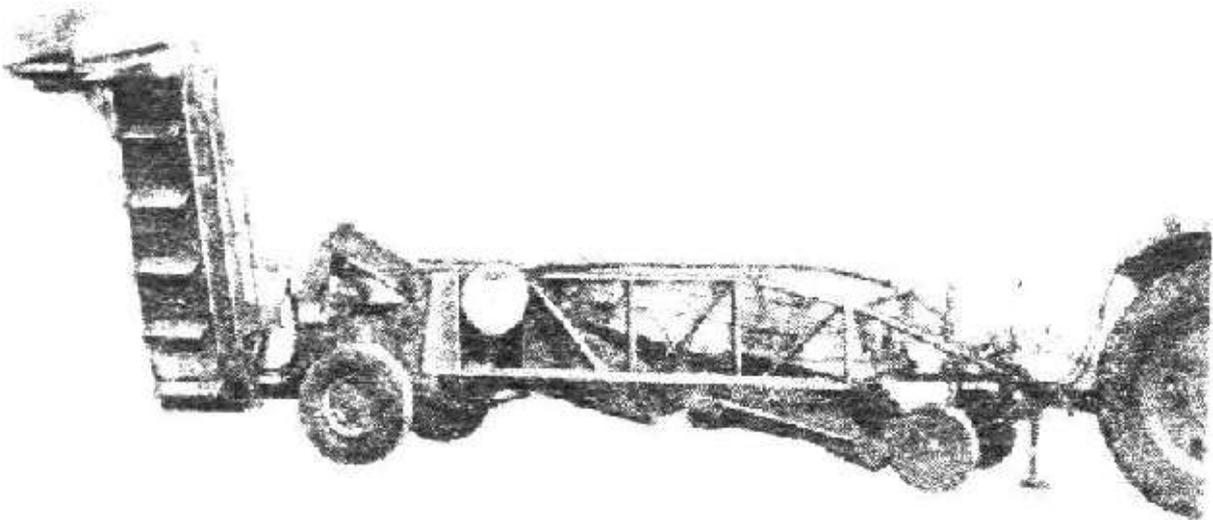


Рисунок 29 - Копатель луковый грохотный ЛКГ-1,4 (производительность 0,37...0,78га/ч при выкопки лука-репки и 0,74....1,56га/ч при подборе из валков) и схема рабочего процесса:

а - схема рабочего процесса; б, в - укладка лука в валок при первом и последующих проходах; 1- лемех; 2 - опорное колесо; 3 - двухрешетный грохот; 4 - комкодавитель; 5 - элеватор; 6,7 - транспортеры; 8 - решетки

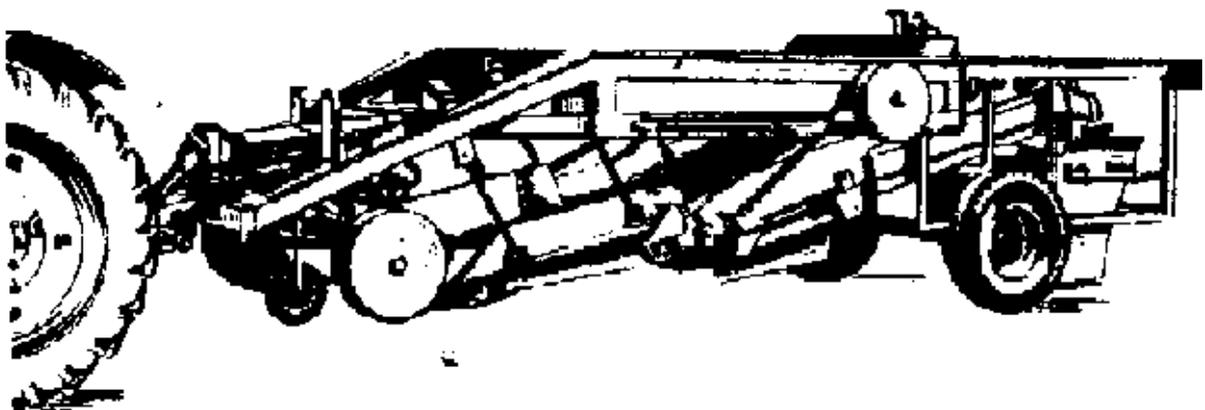


Рисунок 30 - Машина для уборки лука-репки ЛКП-1,8. Производительность 0,5...1га/ч

## 2 ПОСЛЕУБОРОЧНАЯ ТОВАРНАЯ ОБРАБОТКА ПРОДУКЦИИ

### 2.1 Послеуборочная обработка картофеля

Картофель, поступающий от комбайнов, одновременно с сортированием очищается от примесей, комков земли, камней и испорченных клубней. После очистки в мелкой фракции допускается не более 3% примесей, в остальных фракциях - не более 1%.

Широко применяют технологию, при которой осенью после уборки продукцию минимально обрабатывают (отделяют землю, примеси, мелкие и дефектные экземпляры) и закладывают на хранение. Полностью картофель сортируют и калибруют после хранения перед реализацией. В это время продукция более устойчива к механическим повреждениям. Эта технология вдвое сокращает потребность в рабочей силе в осенний период, снижает повреждаемость, позволяет загрузить рабочих зимой. Недостаток этой технологии - не рациональное использование хранилищ, из-за хранения нестандартной продукции. Такой способ необходимо применять при выращивании высококачественной, выровненной продукции.

Товарная обработка включает сортирование, калибрование и упаковку. Сортирование - это разделение продукции по качеству, калибрование - по размеру.

Товарную обработку плодов, овощей и картофеля проводят в стационарных условиях на специально оборудованных площадках или в помещениях.

При поточном способе уборки весь урожай поступает на сортировальный пункт, размещенный рядом с хранилищем. Простейшие пункты послеуборочной обработки состоят из навеса, переборочных столов и приспособлений для калибрования и упаковки плодов и овощей. Сортируют, калибруют и упаковывают продукцию в соответствии с требованиями действующих стандартов.

Ворох овощей или картофеля, поступивший после уборочной машины содержит значительное количество земли и растительных остатков.

Прием продукта при послеуборочной обработке производится в основном из самосвальных транспортных средств. При загрузке в хранилища возможен прием через систему ленточных транспортеров. Сортировка картофеля после хранения производится на большее число фракций (две-три), чем до закладки на хранение.

В зависимости от степени механизации процесса сортировки разделяют на простые, механизированные и универсальные. Простые сортировки, как правило, предусматривают ручную подачу сортируемой массы на рабочий орган и не оборудованы устройствами для отвода и затаривания обработанного продукта. В механизированных сортировках значительная часть операций (подача продукта в машину, отвод фрак-

ций и др.) выполняется с помощью механизмов. В универсальных машинах вручную отбирают только примеси и некондиционные клубни, корни и плоды. Используются различные приспособления поворотные транспортеры, устройства для затаривания и др. Это делает процесс более производительным и снижает число обслуживающего персонала.

Механизированные и универсальные сортировки могут быть передвижными и стационарными в виде единой машины, составленной из агрегатов. Сортировально-очистительные линии и универсальные наборы агрегатов практически полностью позволяют механизировать операции цикла. Их используют в комплексе с несколькими уборочными машинами при поточном способе уборки.

Сортировки и наборы агрегатов в основном выполняют передвижными, а линии - стационарными.

Картофелесортировальные пункты размещают у хранилищ и на приемных пунктах, учитывая удобство подъезда тракторных прицепов и автосамосвалов к приемному бункеру.

Картофель сортируют на передвижных или стационарных пунктах. Широко применяют передвижной пункт КСП-15Б производительностью 12... 13 т/ч (рис.31). При установке в поле его обслуживают 12... 16 чел. Более высокая производительность у стационарных картофелесортировальных пунктов (СКСП), которые оборудуют возле хранилищ. СКСП представляет собой крытое помещение с легкими стенами из шифера и твердым покрытием пола. Он включает площадку накопления картофеля, машиносортировальное отделение и отделение готовой продукции. К стационарному оборудованию относятся машины, применяемые при послеуборочной доработке и предпосадочной подготовке клубней, загрузке картофеля на хранение, товарной подготовке и переработке. Это система транспортеров ТХБ-20, транспортер-загрузчик ТЗК-30 (рис. 32) и приставка к нему ТПК-30 (рис.33, табл.8), передвижные картофелесортировальные пункты КСП-25, КСП-15Б, передвижной переборочный стол, погрузчики ЭП-103 и ЭП-106 с приводом от аккумулятора или от кабельного питания, контейнеры, стационарный контейнероопрокидыватель, стационарные картофелесортировальные пункты (СКОП) различной конструкции и производительности, секционные бункера-накопители, приспособления к ТЗК-30, бункерам-накопителям и др. СКСП используют осенью для послеуборочной обработки клубней и для предпосадочной весной.

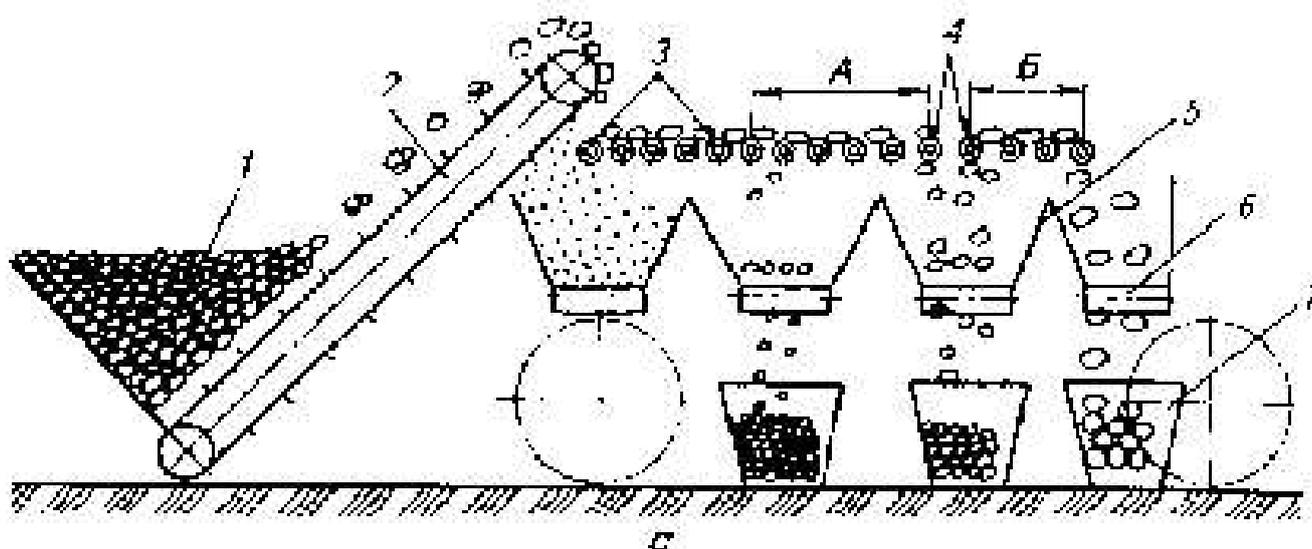
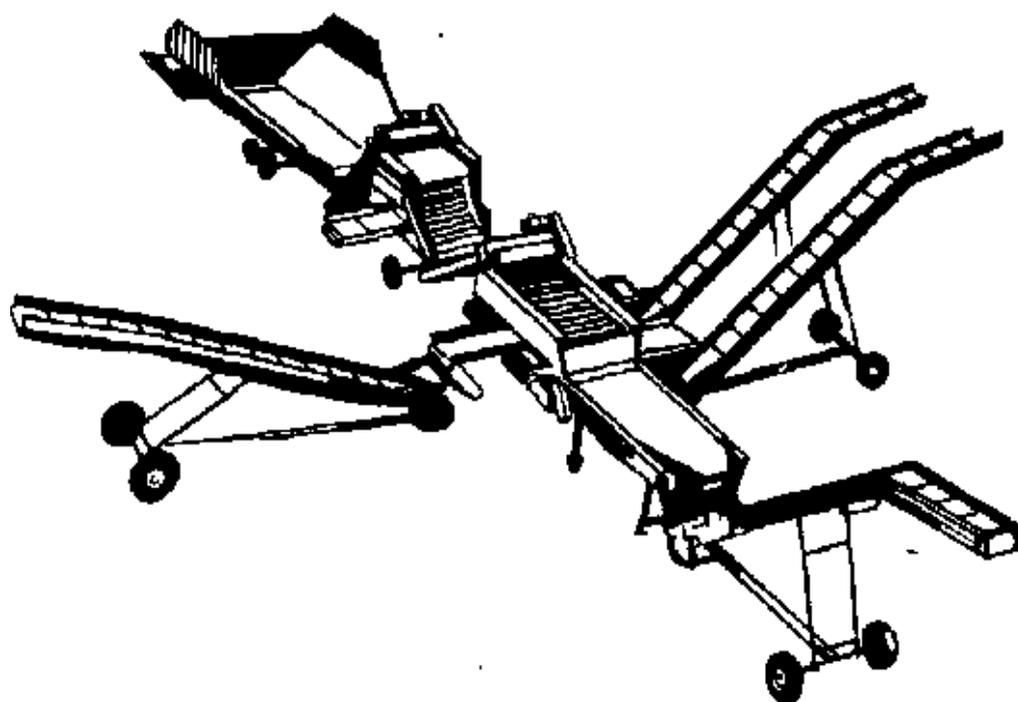


Рисунок 31- Пункт картофелесортировальный КСП-15В и роликовая сортировка входящая КСЭ-15Б: 1- ковш; 2, 6, 9, 11 - транспортеры; 3 - диски; 4 - ролики; 5 - сборники; 7- контейнеры

Осенью, убранный комбайном картофель поступает на площадку накопления. С площадки его направляют в сортировальное помещение, где отделяют примеси, растительные остатки, камни и сортируют клубни. Из отделения готовой продукции стандартный картофель по транспортерам или в контейнерах поступает в хранилище или на реализацию. В зависимости от числа КСП-15Б производительность стационарного пункта составляет 20... 80 т/ч. Весной семенной картофель из хранилища подают на пункт, где клубни перебирают и разделяют на три фракции по размеру. Отсортированный картофель поступает на площадку

накопления для прогрева и проращивания перед посадкой. Некоторые пункты приспособлены для работы с контейнерами вместимостью 2,5... 3,5 т, в которых клубни транспортируют к месту высадки.

В специализированных хозяйствах применяют сортировальные пункты КСП-25 (рис. 34) и КСП-50 производительностью 25 и 50 т/ч. В последнем случае используют два пункта КСП-25.

Таблица 8 - Характеристика транспортеров-подборщиков, загрузчиков картофеля

Марка машины	Производительность, т/ч	Высота погрузки, м	Высота падения, м	Повреждение клубней, %	Потери, %
Подборщик картофеля и корнеплодов ТПК-20	20				
Транспортер-подборщик ТПК-30А	30	1,1	0,3	не более 1	не более 0,1
Комплект транспортеров ТХБ-20А	30(загр.) 22(погр.)		0,3	не более 1	не более 0,1
Транспортер загрузчик ТЗК-30А	50 (при загр.)	до 6	0,3		
Транспортер загрузчик ТЗК-30А-2	40 (при загр.)	до 6	0,3		



Рисунок 32 -Комплект транспортеров ТХБ-20А

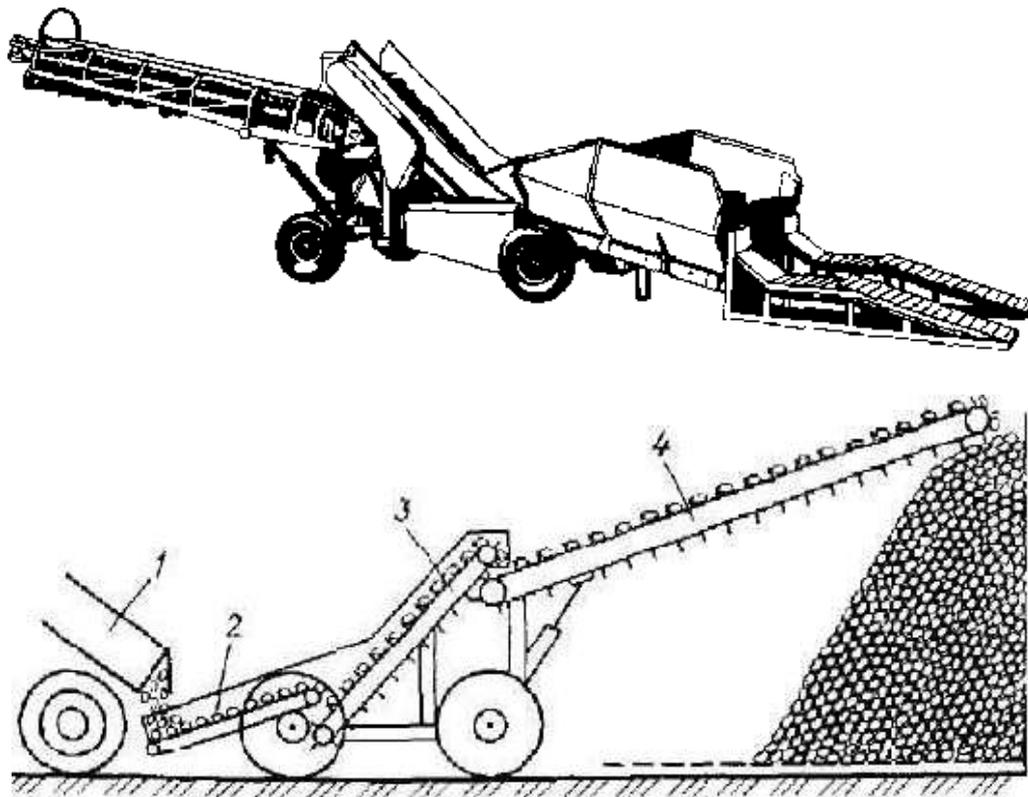


Рисунок 33 - Транспортер-загрузчик ТЗК-30А и технологическая схема работы: 1- саморазгружающее транспортное средство; 2- приемный бункер; 3- подъемный транспортер; 4- загрузочный транспортер

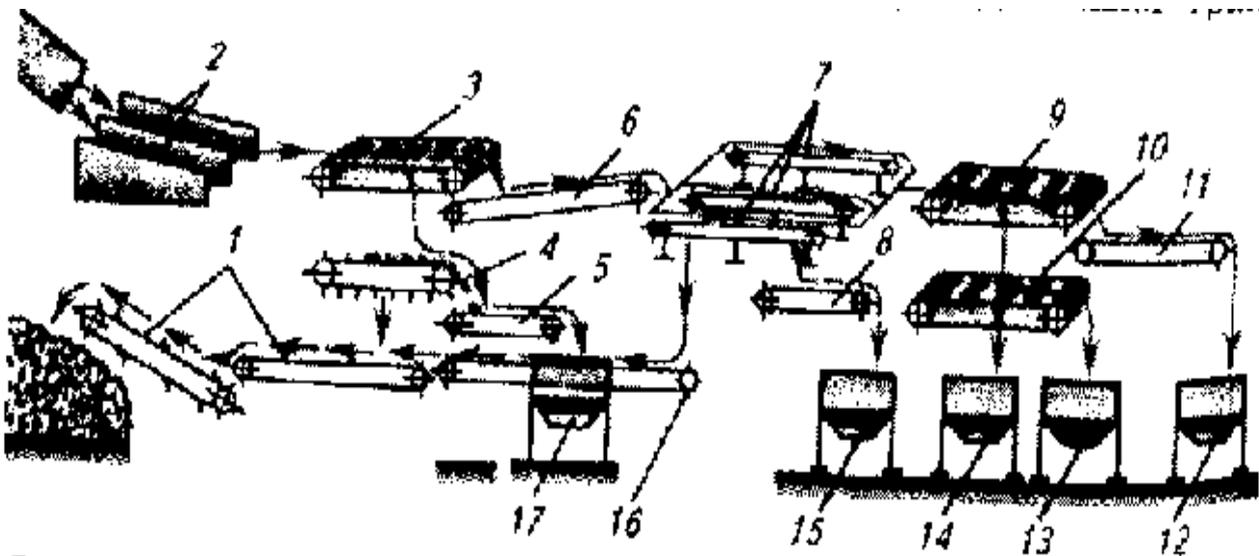


Рисунок 34 - Технологическая схема картофелесортировального пункта КСП-25:  
 1, 5, 6, 8, 11, 16-транспортеры; 2 - приемные бункера; 3 - ворохоочиститель; игольчатый сепаратор; 7- переборочные столы; 9,10- сетчатые сортировки; 12... 15, 17- накопительные бункера

Картофелесортировальный стационарный пункт КСП-25 предназначен для послеуборочной и предпосадочной обработки картофеля в специализированных хозяйствах с объемом послеуборочной обработки не менее 4...5 тыс. т, предпосадочной - не менее 1...1,5 тыс. т. Его монтируют в специальном помещении. Управляют работой пункта с централизованного пульта.

При работе пункта самосвальные транспортные средства с задней и боковой разгрузкой разгружают массу, привезенную от комбайнов. Из приемных бункеров она поступает на поперечный транспортер и далее в ворохоочиститель. В нем отделяются основная масса почвенных примесей, растительные примеси и мелкие клубни (отходы), которые по системе транспортеров направляются в одну из секций бункеров-накопителей. Далее масса клубней с соразмерными примесями (почвенными комками и камнями) распределительным транспортером подается на переборочные столы. Стоящие по обе их стороны рабочие отбирают некондиционные клубни и примеси, которые по скатным лоткам поступают на соответствующие транспортеры или выносятся в отходы. Клубни картофеля со столов по горизонтальному ленточному и загрузочному транспортерам поступают сначала на первую сортировку, сход с него по соединительному транспортеру - на вторую. На сортировках клубни разделяются на три фракции, каждая из которых по спускам-гасителям направляется в соответствующую секцию бункера-накопителя и затем в транспортные средства. Почвенные и растительные примеси по системе транспортеров выносятся из помещения в отвал или отдельно стоящий прицеп.

Картофелесортировальный пункт стационарный ПМСК-50 монтируется из двух автономных технологических линий пункта КСП-25 с дополнительной площадкой, снабженной системой активной вентиляции и технологическим оборудованием для химической обработки клубней перед посадкой.

Обслуживают пункт КСП-25 машинист и 16... 18 рабочих.

Голландская фирма «Медема» выпускает и поставляет в Россию оборудование, состоящее из приемного бункера с ворохоочистителем, системы транспортеров и загрузчика. Ворохоочиститель бункера, который устанавливают перед воротами хранилища, отделяет мелкую фракцию почвы и мелкие клубни, а дефектные клубни и крупные комки почвы отбирают вручную на транспортерах, подающих картофель в хранилище. Такое оборудование из-за его высокой стоимости применяют в России лишь в ряде крупных хозяйств.

Во ВНИИКХ разработана малогабаритная сортировка с переборочным столом производительностью от 200...300 до 800...1000 кг/ч. Она обеспечивает отбор дефектных клубней, калибрует клубни на три фрак-

ции с подачей их в тару. Размеры сортировки (масса не более 250...300 кг) позволяют устанавливать ее в любое хранилище.

Для мелких партий картофеля выпускается сортировка картофеля фермерская СКФ-2, после очистки и калибровки позволяет подавать клубни в тару: мешки, ящики и контейнеры (рис. 35).

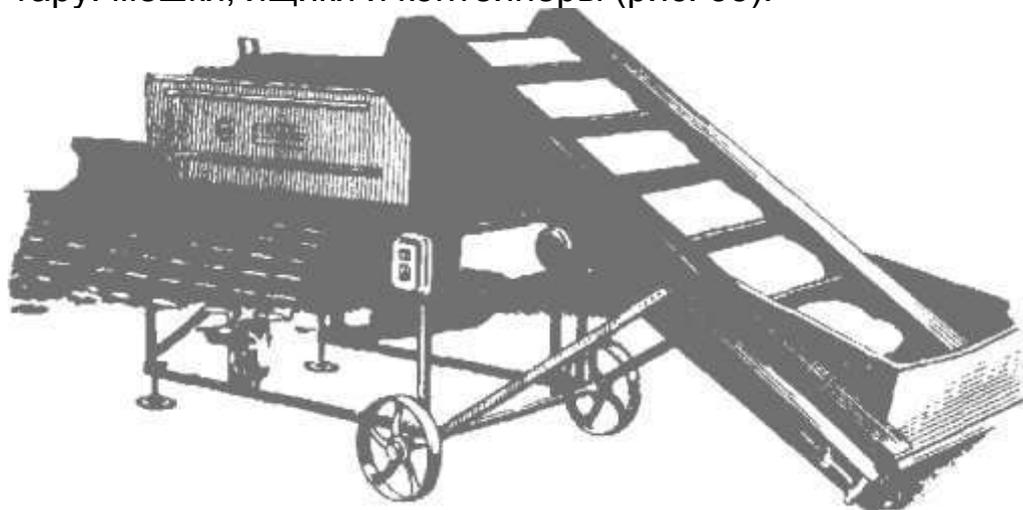


Рисунок 35 - Сортировка СКФ-2

В последнее время в каталогах новой техники предлагаются картофелесортировка Л-701 для разделения картофеля по фракциям на плоских обрезиненных решетках с квадратными ячейками. Картофелесортировка имеет производительность 3 т/ч. Передвижной картофелесортировальный пункт КСП-10 предназначенный для отделения почвы и мелких клубней и разделением клубней на две фракции. Дальнейшее развитие получил транспортер-загрузчик ТЗК -60/30 для загрузки картофеля и корнеплодов хранящихся в закромах и навальным способом. Производительность ТЗК -60/30 до 70 т/ч и высоте загрузки 5м. В дополнение комплекту транспортеров ТХБ-20А предлагается комплект складских транспортеров ТС-70 производительностью до 120 т/ч при длине транспортеров от 2 до 8 м. В составе базовой модификации имеется ленточным транспортер длиной 6 м, телескопический передвижной транспортер, укладчик-загрузчик позволяющий проводить загрузку отсеков до 5,6 м.

Техническая характеристика картофелесортировальных пунктов приведена в таблице 9.

Таблица 9 - Техническая характеристика картофелесортировальных пунктов

Марка	Тип	Производительность, т/ч	Мощность, кВт*ч/т	Вместимость бункера, т	Обслуживающий персонал, чел.
Пункт картофелесортировальный КСП-25	С	25	2,6		до 25
Пункт картофелесортировальный КСП-25	С	30	2,06	13	до 25
Пункт картофелесортировальный КСП-15В	П	18,8	0,39... 0,56	8	9
Сортировка картофеля фермерская СКФ-2	П	18,3			до 5

Примечание: С- стационарный; П- передвижной

В зависимости от назначения стандартом определены минимальные размеры клубней, которые необходимо учитывать при регулировке сортировальной техники (табл.10).

## 2.2 Послеуборочная обработка овощей

Бесперебойное снабжение населения свежими плодами и овощами в течение года возможно только при организации четкой, налаженной работы плодоовощного конвейера, составляющего единый технологический цикл, звеньями которого являются выращивание, уборка, товарная обработка, транспортирование, хранение и реализация. Необходимость товарной обработки вызвана качественной неоднородностью убранных продукции, изменениями качества при транспортировании и хранении.

Товарная обработка – это проведение комплекса мероприятий, в ходе которых формируется товарное качество плодоовощной продукции.



Основной целью товарной обработки является формирование однородных по качеству товарных партий продукции путем разделения на градации качества в соответствии с требованиями нормативной документации.

В зависимости от целевого назначения и места в едином технологическом цикле товарную обработку подразделяют на послеуборочную и предреализационную.

Послеуборочную товарную обработку продукции производят в местах выращивания, чтобы избежать нерационального использования тары, транспортных средств и хранилищ.

Товарную обработку томатов, убранных комбайном, проводят на стационарном пункте СПТ-15 или на линии для послеуборочной обработки томатов ПФГ-20Е плоды разделяют на фракции по степени зрелости, которую обслуживают 26 человек. При установке на линии установки фотоэлектронной УСТ-20 число обслуживающего персонала снижается до 18 человек при этом производительность остается прежняя - 20т/ч.

Товарную обработку огурцов проводят на линии послеуборочной обработки огурцов ЛДО –3 (рис. 36). Линию обслуживает 5 человек. Поступающий ворох огурцов сортируется на 6 фракций. Производительность 3т/ч.

Капусту, убранную машинами, обрабатывают на линии УДК-30 (рис.37). Линия для послеуборочной обработки капусты предназначена для приемки вороха кочанной капусты от уборочных машин из саморазгружающихся транспортных средств, отделения свободного листа, дообрезки кочерыги, доработки кочанов для отгрузки потребителям.

Линия имеет две модификации: УДК-30 для обработки капусты и подачи ее в контейнеры или транспортное средство, УДК-30.01 дополнительно подает готовую продукцию в хранилище. Обе модификации имеют систему управления. Из агрегатов следует отметить секционный приемный бункер, обрезчик кочерыг и листоотделитель. Приемный бункер имеет повышенную вместимость в результате увеличенного числа секций с небольшой насыпной массой кочанов. Чтобы снизить их повреждения при разгрузке транспорта и создать удобства при подъезде и разгрузке, бункер оборудован эстакадой. Обрезчик кочерыг и листоотделитель устанавливаются на промежуточных столах линии: обрезчик - в приемной части стола, а листоотделитель - в выгрузном его конце, а также на сходе с переборочных столов. Обрезчик полуавтоматический, доводит длину и качество среза кочерыг до стандартных значений. Листоотделители установлены на ведущих валах промежуточных и переборочных столов и предназначены для выделения из вороха свободного листа, кочерыги и посторонних примесей. При работе ворох от уборочных машин выгружается в приемный бункер, откуда подается на раздачные транспортеры. С них двумя потоками ворох попадает на проме-

жуточные столы, где отбирают нестандартные кочаны и дообрезают кочерыги. Кочаны с кочерыгой больше стандартной вручную устанавливают в обрезчик, расположенный над полотном промежуточного стола.

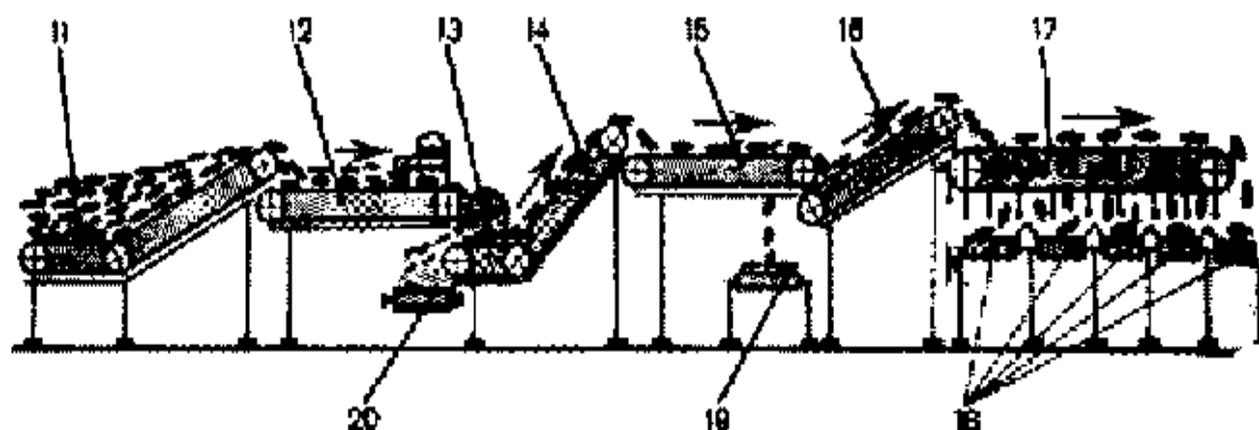
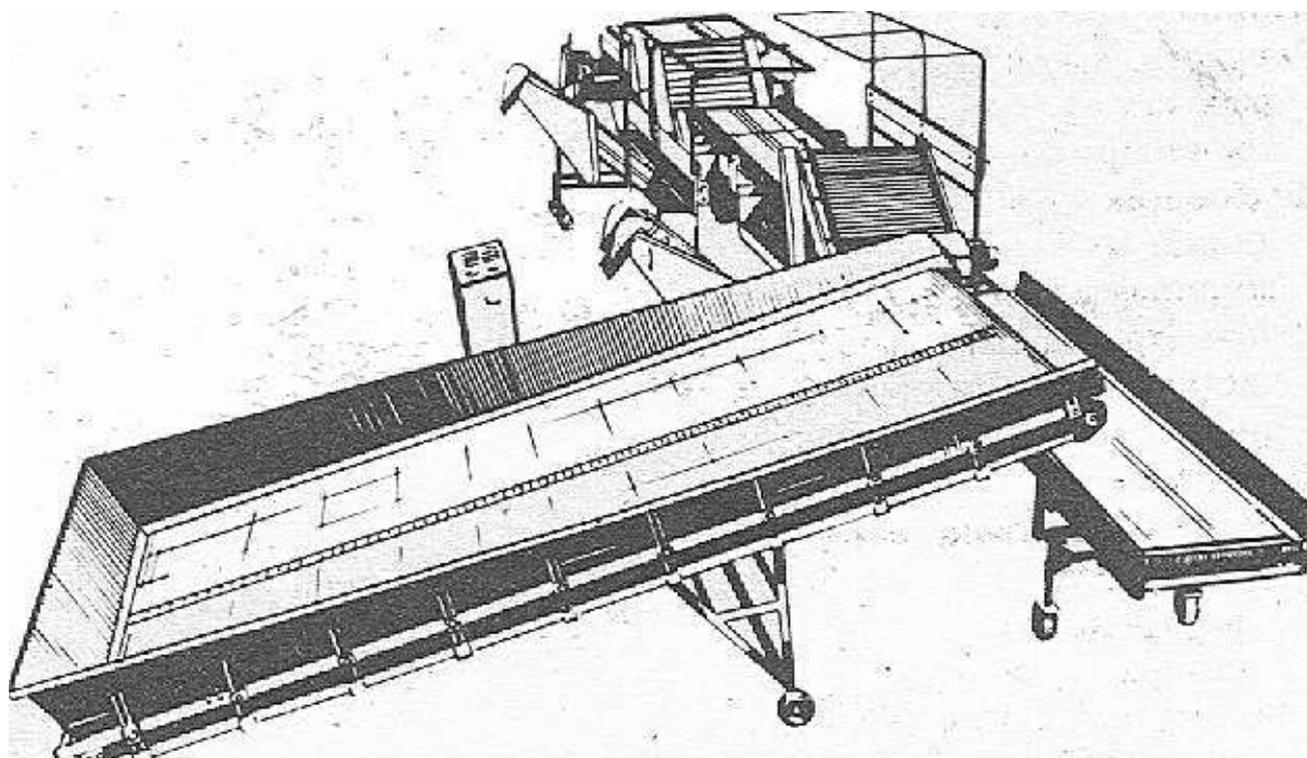


Рисунок 36 - Линия и схема работы послеуборочной обработки огурцов ЛДО-3: 1, 2, 3, 4, 5, 6- транспортеры; 7-инспекционный стол 8- сортировщик

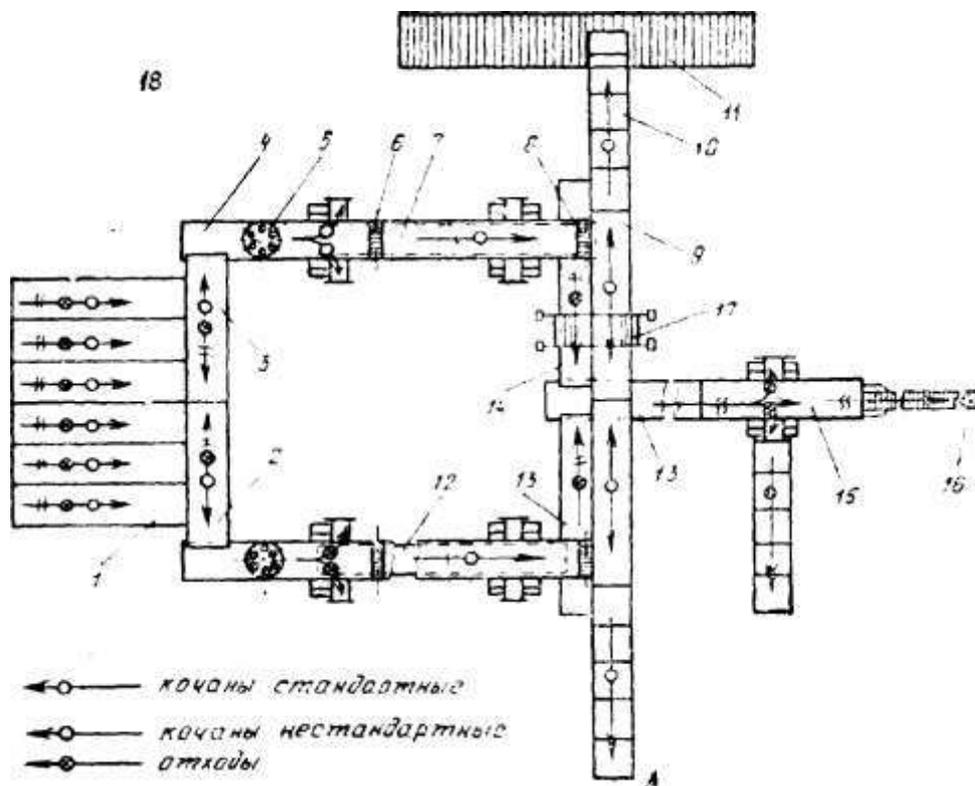
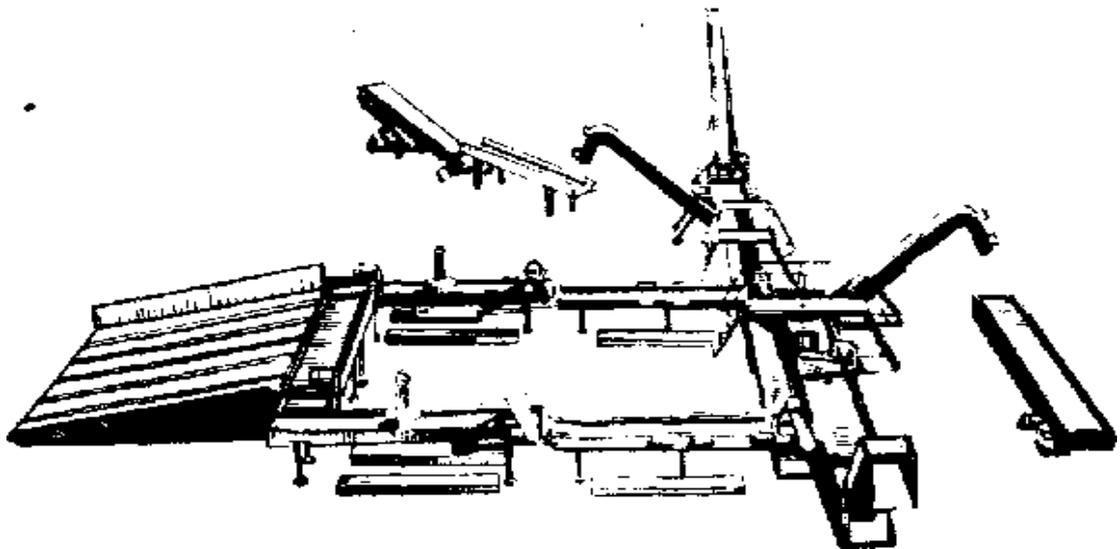


Рисунок 37 - Линия послеуборочной обработки капусты УДК-30:

1 - бункер приемный; 2 - транспортер раздаточный правый; 3 - транспортер раздаточный левый; 4 - стол доработки - 2 шт.; 5 -обрезчик кочерыг -2 шт.; 6 - листоотделитель - 2 шт.; 7 - стол доработки инспекционный -2 шт.; 8 - листоотделитель - 2 шт.; 9 - стол готовой продукции - 2 шт.; 10 – загрузчик - 3 шт.; 11- контейнеподаватель; 12 -транспортер отходов - 2 шт.; 13 - транспортер отходов - 2 шт.; 14 - транспортер отходов; 15 - стол доработки нестандартных кочанов; 16 - транспортер-погрузчик отходов; 17 - мостик переходной; 18 - устройство управления электроприводом (пульт управления)

Обрезанные кочаны и кочерыги подают на стол. Пройдя через листоотделители, кочаны поступают на переборочные столы, где их проверяют. Требующие дополнительной обработки кочаны дорабатывают вручную на специальных столах. Длина кочерыги после обрезки допускается до 30 миллиметров если кочаны идут на продажу в свежем виде. Если капуста предназначена для хранения, длину кочерыги увеличивают до 50 миллиметров.

Одновременно из общей массы капусты отбирают нестандартные кочаны (поврежденные, загнившие, больные, недоразвитые), которые по скатным лоткам направляются на транспортеры нестандартта. Оставшаяся на столе масса (листья, кочерыги, недоразвитые, больные и сильно разбитые кочаны) попадает на транспортер отходов и подается в транспортные средства. Для подачи кочанов в хранилище устанавливают систему транспортеров, в конце которой монтируют телескопический транспортер и буртоукладчик, который укладывает слой кочанов высотой 3,5...5 м. Производительность линии 30... 40 тонн вороха в час, расход электроэнергии -1,5 киловатт-часа на тонну. Обслуживают установку 20 человек, в том числе два оператора и 12... 18 рабочих (по другим источникам 15... 24). Для эффективной работы линии необходимо ритмичное (с интервалом в четыре-шесть минут) поступление вороха капусты от уборочных машин в объеме 250 тонн за смену.

Сохранность капусты при поточной механизированной уборке примерно такая же, как и при ручной уборке.

### **2.3 Послеуборочная обработка лука**

Послеуборочную обработку лука выполняют на механизированных пунктах ПМЛ-6 и ПМЛ-10. Ворох после просушки в валках, на грохоте отделяют от примесей и мелких почвенных комков. Затем его подают на переборочный стол, на котором вручную отбирают крупные комки земли и растительные остатки. После этого ворох поступает в барабанный очиститель, где разделяются гнезда, частично отминается сухое перо и выдуваются легкие примеси. Далее он попадает на вальцовый очиститель, где от луковиц полностью отделяется перо. Затем лук разделяется на фракции по размеру - крупную (диаметр более 4 см) и мелкую (менее 4 см - выборки). После этого каждая фракция поступает на переборочные столы ПСЛ-6, где вручную отсортировывают больные и поврежденные луковицы. Производительность пунктов 3... 5 т/ч, обслуживают их 10... 15 чел. (рис.37).

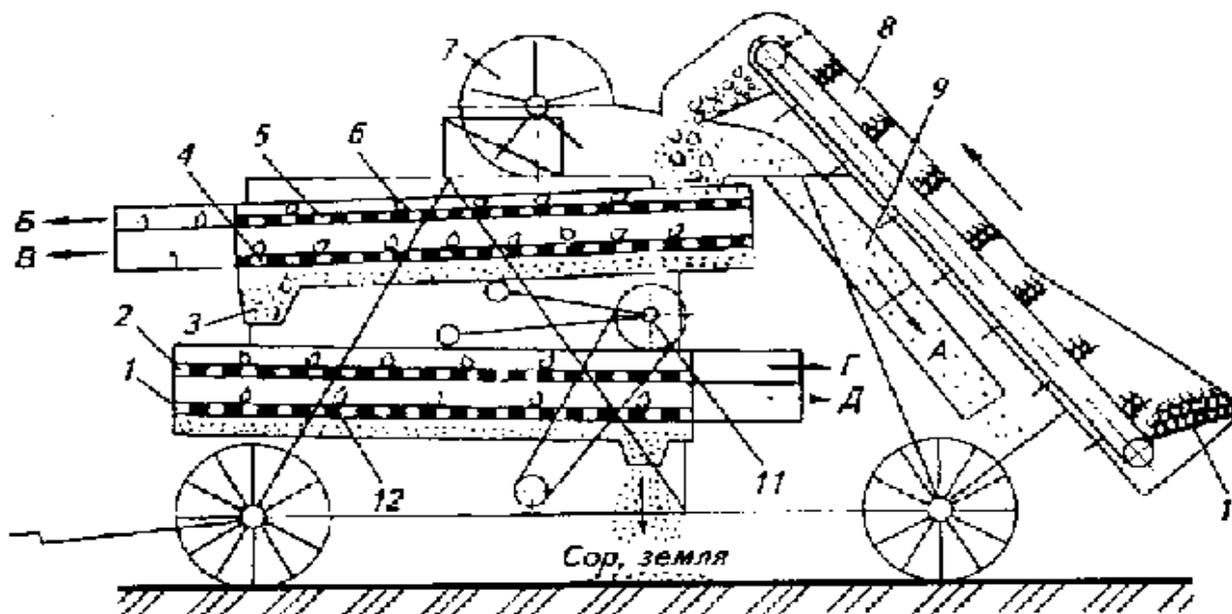
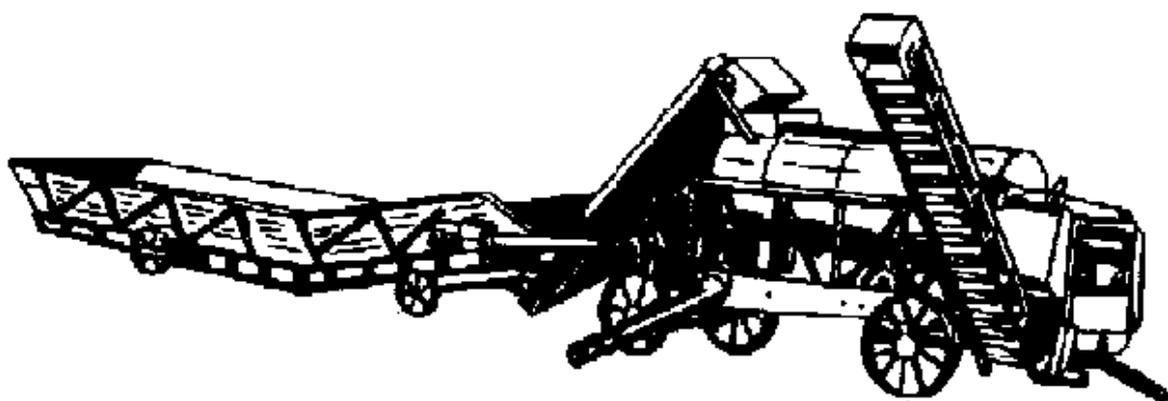


Рисунок 37 - Луковоотминочный пункт стационарный ЛПС -6А и схема рабочего процесса сортировки лука СЛС-7А:

1, 2, 4, 5- решета; 3 - лоток; 6 -соответственно верхний и нижний решетные станы; 7-вентилятор; 8- элеватор; 9- канал легких примесей; 10-встрягивающий лоток; 11- кривошипно-шатунный механизм.

А -легкие примеси; Б- лук выборок; В-лук-севок 2-й группы; Г- лук-севок 1-й группы; Д- лук-севок 3-й группы

Или ворох лука после машинной уборки доставляют на пункт и подвергают первичной очистке от примесей на упрощенной линии производительностью 20...30т/ч. Затем его подают в сушильное отделение насыпая высотой 2....2,5м, прогревают двое суток при удельной подаче воздуха 550...600м<sup>3</sup>/т·ч. Начальная температура воздуха 30...35, в течение нескольких часов ее доводят до 45...48. На третьи сутки ворох охлаждают наружным воздухом. Просушенный лук подают через систему транспортеров на линию товарной обработки ЛДЛ -10 (рис.38).

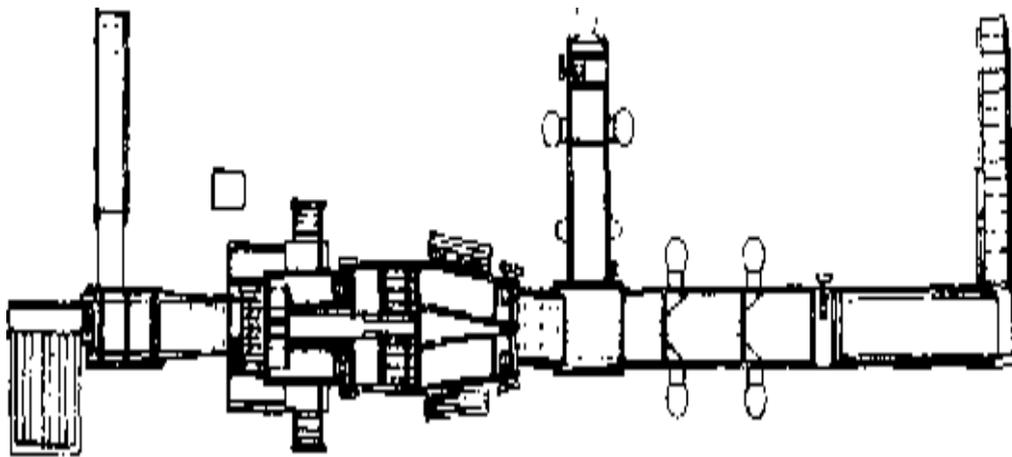


Рисунок 38-Линия для послеуборочной обработки лука-репки ЛДЛ-10

Производительность линии при ручном способе уборки 9,76, а при механизированном 8,9т/ч. Обслуживают оператор и 8...15 рабочих.

Линию ЛДЛ -10 используют для предварительной обработки вороха, поступающего от уборочных машин перед прогреванием и сушкой, а также для последующей товарной обработки продукции.

## 2.4 Послеуборочная обработка столовых корнеплодов

Послеуборочную обработку моркови и свеклы проводят на стационарных линиях ЛСК-20 (рис. 39) или сортировальных пунктах ПСК-6 (рис.40).

Ворох доставляют на пункт и сыпают в приемный бункер. Из него масса поступает на отделитель почвенных и растительных примесей, состоящий из пальчатой горки и просеивного элеватора. Корнеплоды подаются на ременные калибровочные машины, где вначале отделяются мелкие (диаметром менее 2 см), а затем крупные нестандартные (диаметром свыше 6 см). Стандартные корнеплоды поступают на переборочные столы с движущимся транспортером, где рабочие отделяют поврежденные, ломаные, уродливые, большие экземпляры.

Товарную морковь закладывают на хранение или отправляют на реализацию, нетоварную вывозят на корм скоту. Производительность пункта ПСК- 6...6 т/ч, линии ЛСК-20 -до 20 т/ч, обслуживают их 14... 18 чел.

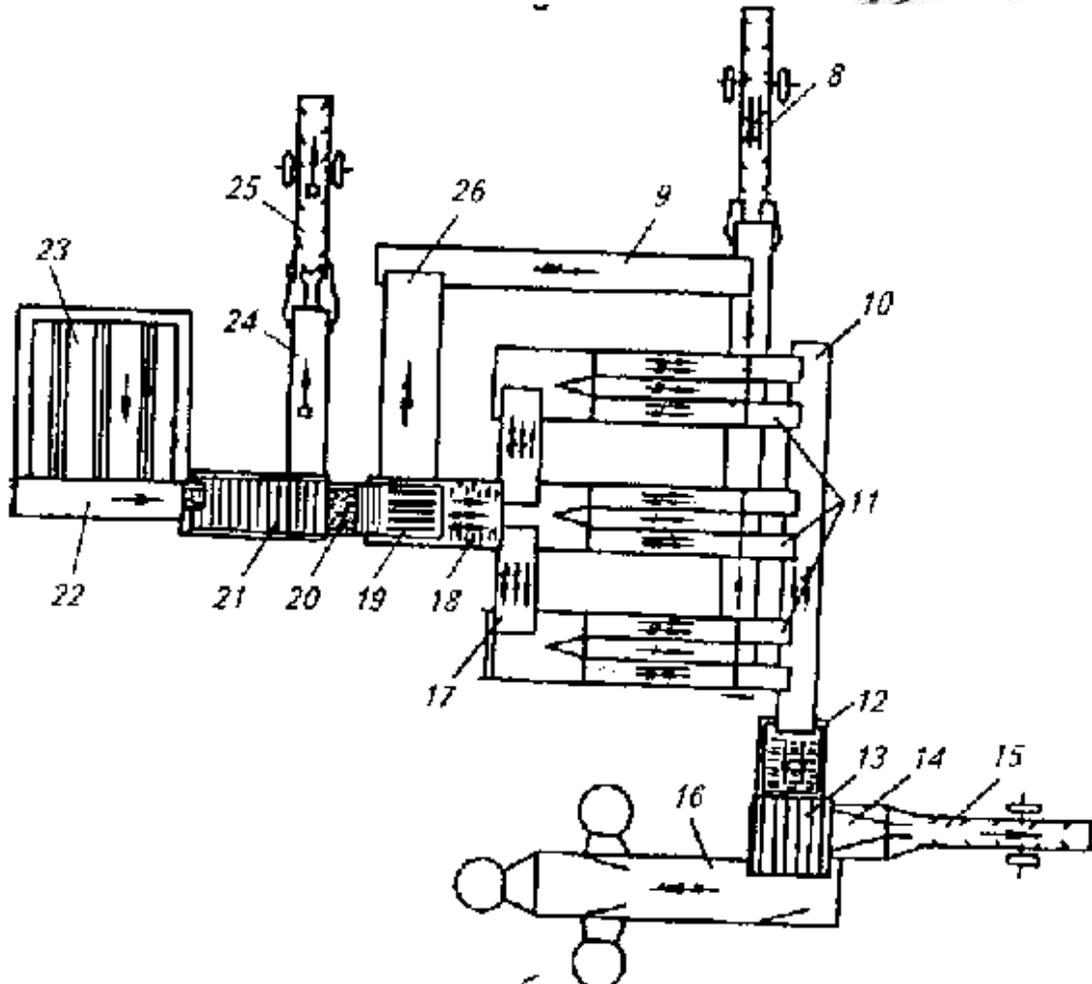
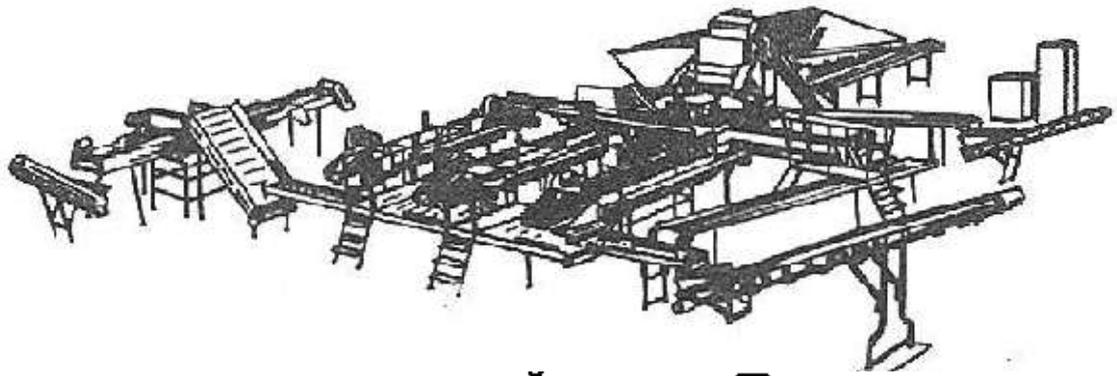


Рисунок 39 -Линия и схема послеуборочной обработки столовых корнеплодов ЛСК-20:

23 - приемные бункера; 21 - загрузочные транспортеры; 19 – сортировально-калибровочные устройства; 9, 10, 14, 17, 22, 24, 26- ленточные транспортеры; 8, 15, 25 - выгрузные транспортеры; 11- инспекционные столы; 12,18 - ленточно-скребковые транспортеры; 20 - резинопальчиковая горка

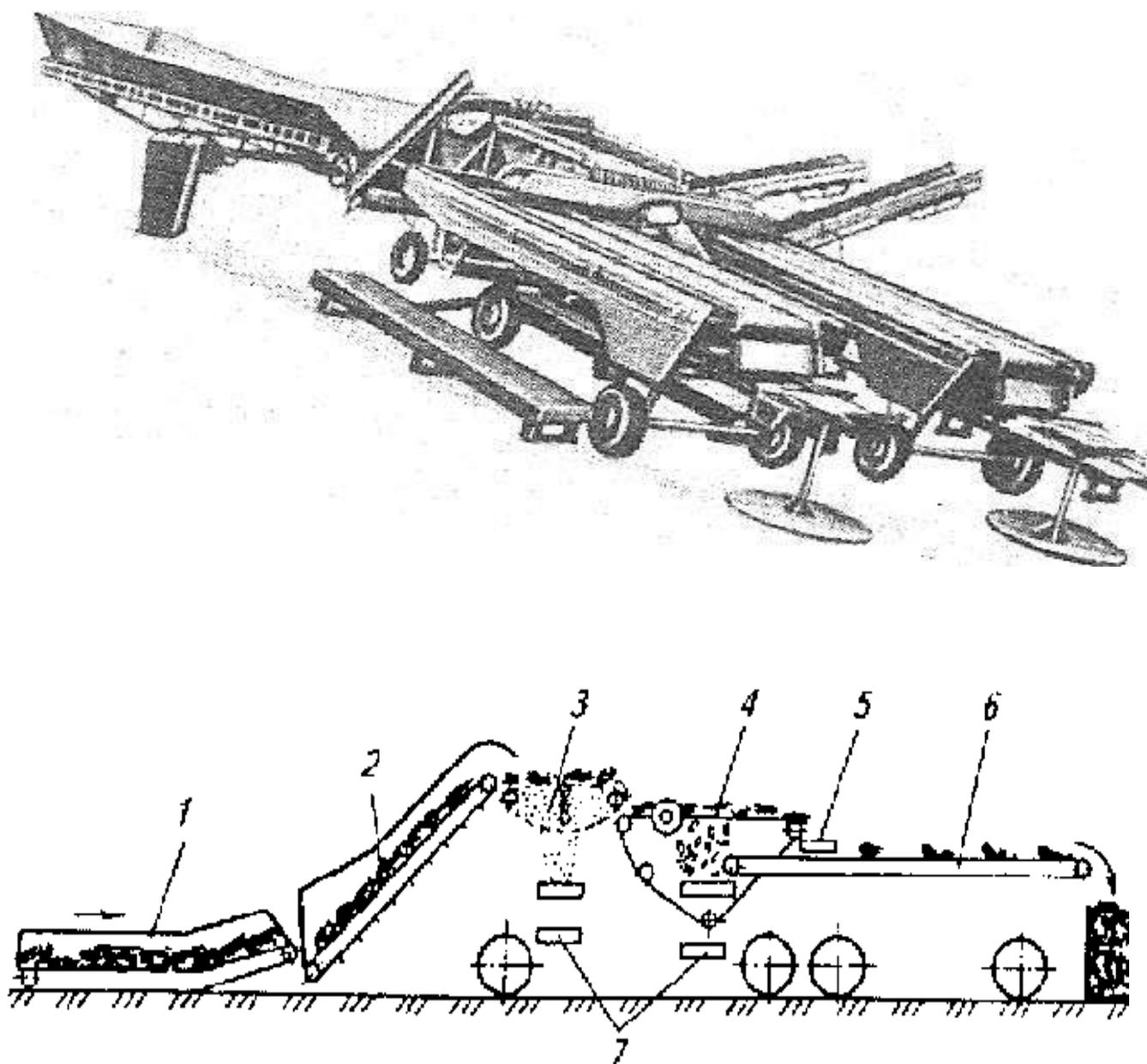


Рисунок 40- Линия и схема послеуборочной обработки моркови ПСК-6:

1 - приемные бункера; 2 - загрузочные транспортеры; 3- сепарирующий транспортер; 4 - сортировально-калибровочные устройства; 5 - разда-точные транспортеры; 6 - транспортеры.

### 3 ТАРА ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ И ХРАНЕНИЯ

После уборки ворох картофеля, корнеплодов, кочанной капусты, лука перевозят чаще всего навалом на пункты послеуборочной обработки. Для перевозки плодов и овощей на пункты сортировки, перерабатывающие предприятия, в торговую сеть используют многооборотные деревянные ящики. В 1985г. введен ГОСТ 13359-84 на новые виды деревянных ящиков для плодов и овощей. Ящики нового стандарта имеют унифицированные размеры деталей, кратные размеру международного поддона табл. 8,9, 10,11, что позволяет перевозить плодоовощную продукцию в пакетированном виде и сократить ручной труд. Номера многооборотных дощатых ящиков используют:

№ 21 (емкость 30 кг) предназначен для кочанной капусты, дынь, кабачков; №22 (емкость 18 кг) - для картофеля, огурцов, лука, чеснока, цветной капусты, семечковых плодов;

№ 23 (емкость 15 кг) - для перевозки продукции на перерабатывающие предприятия;

№ 24 (емкость 10 кг) - для томатов, груш, косточковых плодов, зеленых овощей, винограда.

Таблица 11 - Характеристика дощатых многооборотных ящиков

Но- мер ящи- ка	Вмести- мость, дм <sup>3</sup>	Внутренние размеры, мм			Пре- дельная масса груза, кг	Продукция
		длина	шири- на	высота		
21	570	380	380	79,6	30	Капуста (краснокочанная и белокочанная), дыни, кабачки
22	475	285	245	32,5	18	Свежие огурцы, семечковые плоды, репчатый лук, чеснок, картофель, цветная капуста
23	475	285	190	25,7	15	Овощи для перевозки на консервные заводы
24	475	285	126	16,8	10	Томаты, косточковые плоды, виноград, груши, зеленые овощи

Таблица 12 - Характеристика дощатых ящиков

Ящик		Размеры, мм						Вместимость, дм <sup>3</sup>	Пре- дель- ная масса груза, кг	Продукция
номер	тип	наружные			внутренние					
		длина	ширина	высота	длина	ширина	высота			
1-1	IX-1	590	398	148	572	380	80	17,4	15	Виноград, томаты
1-2	IX-1	590	398	148	558	380	80	17,0	15	Косточковые плоды, зеленые овощи, груши летних сортов
1-3	IX-2	590	390	140	580	380	80	17,6	15	Косточковые плоды, зеленые овощи, груши летних сортов
2-1	V-2	590	398	201	572	380	165	35,9	25	Цитрусовые плоды, груши
2-2	V-2	590	398	183	558	380	165	35,0	25	Хурма
3-1	V-2	590	398	302	572	380	266	57,8	35	Яблоки, груши зимних сортов, апельсины, лимоны, гранаты, огурцы, цветная капуста, мелкоплодные дыни, кабачки, баклажаны, лук, чеснок, ранний картофель
3-2	V-2	590	398	284	558	380	266	56,4	35	Те же культуры
4-1	V-2	590	398	407	572	380	380	82,6	35	Капуста
4-2	V-2	590	398	398	558	380	380	80,6	35	Капуста

Таблица 13 - Характеристика полимерных многооборотных ящиков

Но- мер ящика	Наружные размеры, мм			Вмес- тимо- сть, дм <sup>3</sup>	Масса, кг		Продукция
	длина	ширина	высота		ящика	груза	
1	600	400	180	28	1,9	18	Цитрусовые, хурма, яблоки, груши
2	600	400	200	30	1,8	20	Цитрусовые, хурма, яблоки, груши
3	600	400	285	45	2,3	2,3	Яблоки, груши, айва, огурцы, репчатый лук, чеснок, цветная капуста, картофель, кабачки, баклажаны, корнеплоды
4	540	360	260	35	1,5	22	Яблоки, груши, айва, огурцы, репчатый лук, чеснок, цветная капуста, картофель, кабачки, баклажаны, корнеплоды
5	500	300	190	16	1,2	10	Цитрусовые, хурма, яблоки, груши
6	540	360	140	17	1,5	12	Томаты, косточковые плоды, зеленные овощи
7	600	400	125	19	1,5	15	Томаты, косточковые плоды, зеленные овощи, виноград, земляника
8	600	400	120	22	1,5	15	Томаты, косточковые плоды, зеленные овощи, виноград, земляника
9	650	460	230	48	2,5	25	Капуста упакованная в термоусадочную пленку
10	600	400	235	50	1,6	30	Яблоки, груши, айва, огурцы, репчатый лук, чеснок, цветная капуста, картофель, кабачки, баклажаны, корнеплоды
11	510	320	148	15	1,8	15	Томаты, косточковые плоды, зеленные овощи

\* Изготавливают ящики двух типов (вкладываются один в другой) и прямоугольные

Таблица 14 - Характеристика специализированных ящичных поддонов\*

Номер поддона	Высота**, мм	Вместимость, дм <sup>3</sup>	Масса, кг		Продукция
			поддона	брутто	
1	750	0,54	75	450	Яблоки, лук, морковь, дыни, ранние арбузы
2	910	0,68	75	600	Картофель, капуста, корнеплоды
3	880	0,65	80	600	Картофель, капуста, корнеплоды

\* Транспорт автомобильный (рефрижераторы), железнодорожный (крытые вагоны, рефрижераторы)

\*\* Длина и ширина всех поддонов соответственно составляет 1240 и 835мм

Более эффективны перевозки в контейнерах. При транспортировании на пункты сортировки яблок, слив, томатов используют контейнеры вместимостью 0,5 т, картофеля - 3,5 т. В транспортное средство контейнеры грузят при помощи тракторных погрузчиков АВН-0,5, ПВСВ-0,5, ППК-0,5 и др.

Разработаны специальные платформы (ПТ 3,5) или прицепа контейнеровозы (ПК-4, ВУК-3) грузоподъемностью 3... 5 т.

Для транспортирования огурцов, баклажанов, перца на перерабатывающие предприятия применяют крупногабаритные контейнеры вместимостью 3...3,5 т. Основание контейнера по размерам соответствует платформе автомобиля "ЗИЛ", боковые стенки его изготовлены из металлической сетки.

Для перевозки томатов используют контейнеры-гондолы из стеклопластика вместимостью 10... 12 т. У такого контейнера армированный корпус, в боковой стенке расположены люки с замками. Монтируют его на автомобильном полуприцепе. Перед загрузкой гондолу заливают водой, затем из уборочного комбайна в нее подают томаты. На перерабатывающем предприятии автомобиль с плодами разгружают гидросмывом за 7... 10 мин. Это позволяет свести к минимуму механические повреждения томатов.

Упакованные в тару овощи и плоды меньше повреждаются и дольше сохраняют товарные качества при транспортировании и хранении.

При транспортировании и хранении плодов и овощей используют контейнеры, дощатые ящики, ящики-лотки, картонные коробки, тканевые мешки и сетки, полиэтиленовые мешки и пакеты, решета, кузовки.

В контейнеры упаковывают картофель, корнеплоды, лук, капусту, арбузы, яблоки. Наиболее распространены контейнеры: складные - КОС-1 вместимостью 200... 220кг; для моркови, редьки, лука, капусты, а также полуконтейнеры для моркови, лука, чеснока с такой же площадью дна, но вдвое меньшей высотой и вместимостью; К-450 и К-450М вместимостью 420... 450кг; для картофеля, свеклы, капусты; КП-250 вместимостью 230... 250 кг и КСП-0,5 вместимостью 320... 350кг для яблок; КБ-500 вместимостью 400... 450кг для бахчевых овощей.

На рис. 41 приведен контейнер КТР-1,0 предназначенный для перевозки и хранения картофеля и других сельскохозяйственных продуктов вместимостью контейнера 650...700кг, размеры 1240x960x1100мм. Перевозка осуществляется полунавесным контейнеровозом КТВ-3,5, грузоподъемность которого 2750...3500кг. Разгрузка осуществляется контейнероопрокидывателем КОН-1,0 производительностью 20т/ч (рис.42).

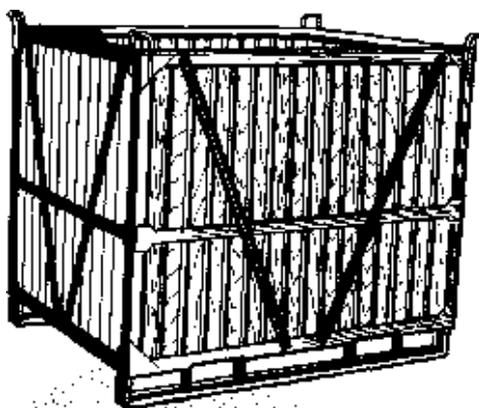


Рисунок 41 - Контейнер КТР-1,0

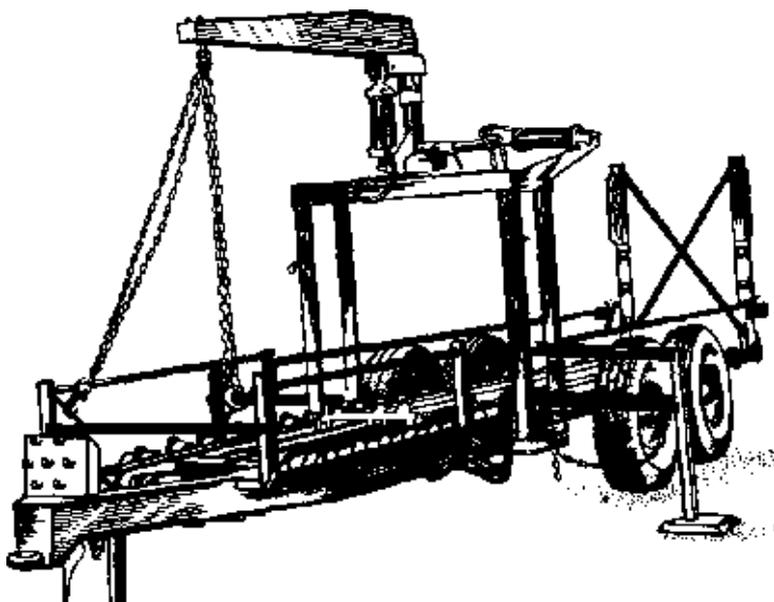


Рисунок 42 - Контейнеровоз КТВ-3,5

Широко применяют комбинированный контейнер (переоборудованный типовой контейнер КОС-1). При этом деревянные рейки из его боковых стенок вынимают, а вместо них к металлической раме каждой стенки вертикально приваривают две-три металлические полосы. В результате остается облегченный жесткий металлический каркас с деревянным дном. В каркас вставляют сваренный вкладыш из полиэтиленовой пленки толщиной 150...200 мкм. Сваривают пленку машиной ПС-1 для прессовой сварки или машинами МСП-1, МСП-4, МСП-8. Вкладыш образует стенки, удерживающие, продукцию в контейнере, и создает благоприятный для хранения газовый и влажностный режимы. По сравнению с типовым масса такого контейнера уменьшается с 36 до 25 кг, полезный объем возрастает с 0,42 до 0,52 м<sup>3</sup>, потери плодов и овощей снижаются в 2 раза. Погрузочно-разгрузочные операции выполняют при помощи электропогрузчиков.

Два первых типа контейнеров, указанные в таблице 15, разборные, с металлическим каркасом, деревянными решетчатыми стенками и дном.

Таблица 15 - Характеристика и назначение стандартных контейнеров для транспортирования и хранения картофеля, плодов и овощей

Контейнеры	Габариты, мм			Предельная вместимость, кг	Назначение
	длина	ширина	высота		
СП-5-0,45-2	1240	835	720	370	Лук, морковь, огурцы, кабачки, перец, баклажаны, яблоки, дыни
СП-5-0,60-2	1240	835	870	520	Картофель, корнеплоды, капуста
СП-5-0,70-2	1240	835	1080	600	Картофель, корнеплоды, капуста, арбузы
СП-5-0,95-1	1270	900	1300	800	Картофель, корнеплоды, капуста, арбузы (навалом), нежные плоды и овощи в лотках или в мелких ящиках

Два других - такой же конструкции, но складные. У контейнера СП-5-0, 95-1 переламывающиеся посередине боковые стенки, он оборудован крышкой. В такой контейнер устанавливают 32 ящика-лотка с томатами (8 рядов по 4 лотка) массой 360...380 кг. Вместимость контейнера при заполнении навалом 750...800 кг.

При бесперевалочном способе уборки и закладки на хранение в контейнерах картофеля, корнеплодов, капусты, яблок в поле или после простейшего сортирования, убранный продукцию загружают в контейнеры, перевозят и размещают в хранилище. Полностью сортируют и калибруют плоды, овощи и картофель после хранения перед реализацией. Транспортируют контейнеры в обычных автомобилях или на специализированных платформах и прицепах-контейнеровозах. Погрузку и выгрузку осуществляют тракторные погрузчики и электропогрузчики.

При перевозках и хранении применяют пакетное размещение ящиков с продукцией. Используют деревянный двухнастильный поддон 2П04, в нижнем настиле которого оборудованы окна для вилки погрузчика. Размер поддона 800X1200 мм, масса 26 кг. Размеры ящиков в основании кратны размерам поддона. Это позволяет устанавливать на нем в один ряд 4 ящика любого типа. Из 16... 20 заполненных ящиков (4... 5 ярусов по 4 ящика) на поддоне формируют устойчивый грузовой пакет общей массой 400... 500 кг. Стыки ящиков, как по длине, так и по ширине должны быть перекрыты верхним рядом. Погрузчиком, навешенным на трактор, пакеты устанавливают в автомобиль и перевозят на сортировальный пункт или в хранилище, где электропогрузчиком их размещают штабелем в 3... 4 яруса в высоту.

Поддон - основной элемент грузовых пакетов. Наибольшее распространение получили деревянные поддоны, так как алюминиевые или пластмассовые в 5... 7 раз дороже. Пластмассовые плохо переносят длительное воздействие низких температур.

В ящики-лотки закладывают томаты, виноград, косточковые плоды, ягоды, зеленные овощи. Они бывают болгарского или астраханского типа, вместимостью 10 кг. В лотки из гофрированного картона укладывают томаты, виноград, ягоды. Отверстия в боковых стенках обеспечивают хорошую вентиляцию. Картонная тара недостаточно прочная, поэтому при хранении в ней плодов и овощей применяют пакетное размещение, используя стоечные поддоны, на углах которых закреплены металлические стойки, принимающие на себя нагрузку верхних пакетов. Тара при этом не деформируется.

При транспортировании картофеля, лука, корнеплодов, капусты используют мешки и сетки. В полиэтиленовые мешки вместимостью до 30 кг упаковывают морковь, репу, редис, петрушку, сельдерей, в полиэтиленовые пакеты вместимостью 1...5 кг - зелень петрушки, сельдерея, салат, редис, огурцы. Заполненные пакеты устанавливают в ящик. В такой упаковке продукция хорошо переносит транспортирование и хранится с минимальными потерями.

После товарной обработки плодоовощную продукцию, предназначенную для хранения или транспортирования на дальние расстояния, необходимо охладить в кратчайшие сроки до температуры 2...4 °С

## 4 ХРАНЕНИЕ КАРТОФЕЛЯ И ОВОЩЕЙ

### 4.1 Подбор сортов для хранения

Для уменьшения потерь урожая во время уборки и хранения большое значение имеет правильный подбор сортов и гибридов картофеля и овощей.

При полумеханизированной и механизированной уборке большое значение для уменьшения потерь имеет механическая прочность поверхностных покровов и тканей картофеля и овощей. В Приморье в основном возделываются сорта картофеля обладающие хорошей механической прочностью и лежкостью. Это среднеспелые сорта Невский, Сантэ, Романо.

Не получил распространения в производстве сорт местной селекции При-12, из-за сильного травмирования клубней во время уборки и недостаточной лежкости. При возделывании этого сорта обязателен значительный (не менее 10...15 дней) разрыв между скашиванием ботвы и уборкой, а также предварительная выдержка убранных клубней под навесом перед сортировкой.

В последнее время стали широко распространяться раннеспелые сорта Весна, Жуковский ранний, Тулунский ранний с хорошей механической прочностью и лежкостью клубней. Большие площади занимает один из лучших по вкусовым качествам и наиболее востребованный у населения среднеранний сорт Адретта.

В Приморском НИИСХ выведен среднепозднеспелый сорт Янтарь, обладающий очень хорошими вкусовыми качествами, который должен получить широкое распространение в производстве (табл. 16).

Из овощных культур большее распространение получают гибриды голландской селекции, имеющие хорошую выравненность по созреванию, механическую прочность, лежкость. Это *томаты*: Султан F<sub>1</sub>, Бенито F<sub>1</sub>, Торш F<sub>1</sub>; *лук*: Спирит F<sub>1</sub>, Дайтона F<sub>1</sub>; *капуста*: Суйпрайз F<sub>1</sub>, Парел F<sub>1</sub> (скороспелый), Леннокс F<sub>1</sub>, Амтрак F<sub>1</sub> (поздний, для зимнего хранения); *столовая свекла*: Водан F<sub>1</sub>, Пронто, Пабло F<sub>1</sub>; *морковь*: Каскад F<sub>1</sub>, Нандрин, Карсон F<sub>1</sub>; *огурец*: Атлантис F<sub>1</sub>, Астерикс F<sub>1</sub>, Амиби F<sub>1</sub> (табл. 16... 19).

Таблица 16 - Характеристика сортов картофеля, возделываемых в Приморском крае

Сорт	Скороспелость	Дата		Устойчивость к механическим повреждениям	Лежкость	Особенности сорта
		скашивание ботвы	уборки			
1	2	3	4	5	6	7
Жуковский ранний	ур	10...20 VII	20...30 VII	уст.	хор.	В большей степени угнетается обычными дозами гербицидов
Весна	р	15...25 VII	25 VII ... 5 VIII	уст.	хор.	
Тулунский ранний	р	15...25 VII	25 VII по 5 VIII	уст.	хор.	Клубни выровненные, крупные
Адретта	ср	20...30 VII	1...15VIII	уст.	удов.	Требователен к плодородию почвы и условиям хранения
При-12	с	20...30 VII	5...20VIII	нед. уст.	удов.	Необходим продолжительный период от скашивания ботвы до уборки
Свитанок киевский	ср	20...30 VII	1...15VIII	уст.	хор.	

Окончание таблицы 16

1	2	3	4	5	6	7
Невский	с	10...20 VIII	с 20VIII по 10 IX	уст.	оч. хор.	Высоко пла- стичный сорт
Сантэ	с	10...20 VIII	с 20 VIII по 10 IX	уст.	хор.	Из-за длинных столонов луч- ше возделы- вать с между- рядьями 90 см.
Романо	с	10...20 VIII	с 20 VIII по 10 IX	уст.	оч. хор.	Необходимо загущать по- садки для формирования клубней сред- ней массы
Филатов- ский	с	20...30 VIII	1...20 IX	о.уст.	оч. хор.	Не требовате- лен к плодород- ию почвы, устойчив к за- сухе, пере- увлажнению и израстанию
Янтарь	с	20...30 VIII	1...20 IX	уст.	хор.	Клубни вы- ровненные, крупные
Синева	с	20...30 VIII	1...20 IX	нед. уст.	уд..	Необходим продолжитель- ный период от скашивания до уборки

При хорошей лежкости применяется рекомендуемая высота насыпи, при удовлетворительной – высота насыпи уменьшается на 30%, а при очень хорошей увеличивается на 30%

Примечание: ур- ультроранний; р- ранний; с- среднеспелый; ср- средне-ранний; уст.-устойчивый; о.уст.- очень устойчивый; нед. уст. – недостаточно устойчивый; хор.- хорошая; оч.хор.-хорошая; уд.- удовлетвори-тельная.

Таблица 17 - Характеристика основных сортов и гибридов столовой свеклы и лука на репку, возделываемых в Приморском крае

Сорт, гибрид	Скороспелость	Дата уборки	Особенности
<b>Свекла столовая</b>			
Водан	ур	с 20 VII по 20 VIII	Корнеплод округлый, можно использовать как пучковую продукцию
Пронто	р	1...30 VIII	Корнеплод округлый, с ранним сроком посева
Пабло	ср	1...20 IX	Наиболее распространенный гибрид с округлой формой
Бордо	ср	1...20 IX	Наиболее распространенный сорт (многоростковый) с округлым корнеплодом
Браво	с	с IX по 20 X	Наиболее урожайный российский сорт (многоростковый) с округлым корнеплодом
Двусемянная ТСХА	с	с 20 IX по 20 X	Единственный малоростковый российский сорт (многоростковый) с округлым корнеплодом
Успех	с	с 20 IX по 20 X	Наиболее урожайный российский сорт (многоростковый) с округлым корнеплодом
Рокет	с	с 20 IX по 20 X	Гибрид цилиндрической формы с более плотной укладкой на хранение
Цилиндра	с	с 20 IX по 20 X	Отечественный сорт цилиндрической формы
<b>Лук-репка посевом семян</b>			
Дмитриевский	р	1...10 IX	Луковица округлая, сорт местной селекции
Спирит	р	1...10 IX	Луковица плоско-округлая
Тамара	ср	10...20 IX	Луковица округлая
Дайтона	с	20...30 IX	Луковица округлая

Все сорта и гибриды свеклы столовой и лука на репку обладают хорошей механической прочностью и лежкостью.

Таблица 18 - Характеристика основных сортов и гибридов моркови, возделываемых в Приморском крае

Сорт, гибрид	Скороспелость	Дата уборки	Устойчивость к механическим повреждениям	Лежкость	Особенность
Артек	р	10...30 VIII	у	уд	Корнеплод утолщено-цилиндрической формы
Консервная	р	10...30 VIII	у	уд	Корнеплод цилиндрический до 14 см
Наполи	р	10...30 VIII	у	уд	Корнеплод цилиндрический до 15 см
Шантанэ 2461	ср	1...30 IX	оч.у	оч.х ор	Наиболее распространенный отечественный сорт усечено-конической формы до 15 см, не повреждается при копке
Нанская 4		1...30 IX	м. у	уд	Нежный корнеплод, легко повреждается, цилиндрический, до 16 см
Нандрин F <sub>1</sub>	с	1...20 X	у	хор	Корнеплод цилиндрический до 17 см
Каскад F <sub>1</sub>	с	1...20 X	оч. у	оч.х ор	Корнеплод усеченный конус до 15 см
Суражевская	с	1...20 X	у	хор.	Местный сорт удлиненно-конический, до 16 см, устойчив к переувлажнению
Лидер	с	1...20 X	у	хор.	Корнеплод удлиненно-конический до 10 см
Лосиноостровская 13	с	1...20 X	у	хор.	Корнеплод удлиненно-конический до 18 см
Карсон F <sub>1</sub>	с	1...20 X	оч. у	оч.х ор	Корнеплод удлиненно-конический до 16 см
Несравненная	сп	10...30 X	у	хор	Корнеплод удлиненно-конический до 17 см
Тайфун	сп	10...30 X	оч. у	оч. хор	Местный сорт, конический, до 16 см, устойчив к переувлажнению

Таблица 19 - Характеристика основных сортов и гибридов капусты, возделываемых в Приморском крае

Сорт, гибри д	Ско- ро- спе- лость	Дата убор- ки	Плот- ность качана	Леж- кость	Особенность
1	2	3	4	5	6
Китайский гибрид 8398	у.ск	20...30 VI	Рыхлый	1 неде- ля	Созревание в те- чение 1 недели
Сюрприз	у.ск	20...30 VI	Менее рыхлый	1 неде- ля	Созревание в те- чение 1 недели
Парел	р	1...10 VII	Доста- точно плотный	1...2 недели	Созревание в те- чение 1 недели
Трансфер	р	1...10 VII	Доста- точно плотный	1...2 недели	Отечественный гибрид, созрева- ние за неделю
Июньская	ср	10...30 VII	Доста- точно плотный	2...3 недели	Созревание за 2...3 недели
Копенга- ген	ср	10...30 VII	Менее плотный плотный	2...3 недели	Созревание за 2...3 недели
Бронко	ср	10...30 VII	Плотный	2...3 месяца	Дружное созрева- ние, долго стоит, не растрескивается
Слава 1305	с	1...20 VIII * 1...20 IX **	Менее плотный	1...2 месяца	Лучший отече- ственный. засо- лочный сорт, в поле быстро рас- трескивается
Итон	с	1...30 VIII * 1...30 IX **	Плотный	3...4 месяца	Дружное созрева- ние, долго стоит не растрескива- ясь
Харрикейн	с	1...30 VIII * 1...30 IX **	Плотный	4...5 меся- цев	Дружное созрева- ние, долго стоит не растрескива- ясь

## Окончание таблицы 19

1	2	3	4	5	6
Кневичан-ка	сп	1...30 IX * 1...30 X **	Плот-ный	5...6 меся-цев	Местный сорт для осеннее-зимнего хранения
Артемовка	сп	1...30 IX * 1...30 X **	Плот-ный	5...6 меся-цев	Местный сорт для осеннее-зимнего хранения
Сотка	сп	1...30 IX * 1...30 X **	Плот-ный	5...6 меся-цев	Местный сорт для осеннее-зимнего хранения
Хуторок	п	1...30 X *	Очень плот-ный	6...7 меся-цев	Лучший отече-ственный сорт для зимнего хранения
Леннокс F <sub>1</sub>	п	1...30 X *	До но-вого урожая	6...7 меся-цев	Голландский гибрид для зимнего хране-ния
Амтрак F <sub>1</sub>	п	1...30 X *	До но-вого урожая	6...7 меся-цев	Голландский гибрид для зимнего хране-ния

\* - посадка в конце апреля, в начале мая

\*\* - посадка в течение июня

Таблица 20 - Характеристика основных сортов и гибридов огурца, возделываемых в Приморском крае

Сорт, гибрид	Ск оро сп ел ост ь	Дата нача ла убор-ки	Раз-рыв меж-ду сбо-рами, дней	Ко-ли-че-ство сбо-ров, шт.	Склон-ность к побу-рению	Хра не-ние дне й	Особенность
1	2	3	4	5	6	7	8
Авангард *	р	30 V 20 VI	1	15... 20	Быстро буреют	1... 2	Зеленец крупно-бугорчатый, ве-ретеновидный, до 150 г
Восток **	р	30 V 20 VI	2	1...15	Быстро буреют	4... 5	Зеленец крупно-бугорчатый, 150 г, устойчив к бо-лезням

Продолжение таблицы 20

1	2	3	4	5	6	7	8
Дальневосточный 27 ***	p	30 V 20 VI	1	15... 20	Быстро буреют	1... 2	Зеленец крупнобугорчатый, удлинненно-эллипсоидный, до 150г
Каскад ***	p	30 V 20 VI	1	15... 20	Быстро буреют	1... 2	Зеленец крупнобугорчатый, ветереновидный, до 100 г
Хабар ***	p	30 V 20 VI	2	12... 15	Медленно буреют	4... 5	Зеленец удлиненно-яйцевидный, крупнобугорчатый, до 100 , устойчив к болезням
Уссурийский 3**	p	30 V 20 VI	2	12... 15	Медленно буреют	4... 5	Зеленец ветереновидный, крупнобугорчатый, до 100г
**** Атлантис F <sub>1</sub>	p	30 V 20 VI	2...3	10... 15	Очень медленно буреют	10 ... 15	Зеленец темно-зеленый, крупнобугорчатый, до 100г
**** Астерикс F <sub>1</sub>	cp	30 VI	2...3	10... 15	Очень медленно буреют	10 ... 15	Зеленец темно-зеленый, ветереновидный. крупнобугорчатый, до 100г
Алиби F <sub>1</sub> ****	cp	30 VI	2...3	10... 15	Очень медленно буреют	10 ... 15	Зеленец темно-зеленый, ветереновидный. крупнобугорчатый, до 100г
Миг ***	cp	30 VI	2	12... 15	Медленно буреют	4... 5	Зеленец темно-зеленый, ветереновидный. редкобугорчатый, до 150г

## Окончание таблицы 20

1	2	3	4	5	6	7	8
Дальневосточный 6 *	с	10 VII	1	15... 20	Быстро буреют	1... 2	Зеленец цилиндрический, крупнобугорчатый, до 150г.
Кит ***	с	10 VII	2	12... 15	Медленно буреют	5... 6	Зеленец цилиндрический, крупнобугорчатый, до 150г, устойчив к заболеваниям
Лотос ****	с	10 VII	2	12... 15	Медленно буреют	5... 6	Зеленец цилиндрический, крупнобугорчатый, до 140г, устойчив к заболеваниям

\* - выведен на ДВОСВИР;

\*\* - выведен в ПримНИИСХ;

\*\*\* - выведен на ДВНИИСХ;

\*\*\*\* - выведен голландской фирмой Бейо Заден

Примечание: даты начала уборки: 30 мая; – после высадки в начале мая рассадой, 20 июня – после посева в начале мая семенами

Таблица 21 - Характеристика основных сортов и гибридов томата, возделываемых в Приморском крае

Сорт, гибрид	Скороспелость	Срок уборки	Разрыв между сборами, дней	Количество сборов, шт.	Плотность	Транспортабельность	Хранение, недель	Плод
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Приморец*	р	С 20 VII по 20 VIII	2...3	10... 12	П	Т	1	сердцевидной формы, до 85г
Полфаст BSS 286 F <sub>1</sub>	р	С 20 VII по 20 VIII	2...3	10... 12	П	Т	1	плоскоокруглый 100-150г
Полсет BSS 288 F <sub>1</sub>	р	С 20 VII по 20 VIII	2...3	10... 12	П	Т	1	плоскоокруглый 100-150г

## Окончание таблицы 21

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Полбиг BSS 286 F <sub>1</sub>	р	С 20 VII по 20 VIII	2...3	10... 12	П	Т	1	округлый до 200г
Волго- градец	р	С 20 VII по 20 VIII	2...3	10... 12	П	Т	1	плоско- округлый 80- 120г
Новичок	р	С 20 VII по 20 VIII	2...3	10... 12	П	Т	1	Вытянутый ребристый до 120г
Топтыж- ка *	р	С 20 VII по 20 VIII	2...3	10... 12	П	Т	1	округлый розовый 90- 120г
Одиссей *	р	С 20 VII по 20 VIII	2...3	10... 12	П	Т	1	Кубовидно округлый 60г
Бенито F <sub>1</sub>	р	С 20 VII по 20 VIII	2...3	10... 12	П	Т	1	Вытянутый округлый 80- 100г
Торш BSS 281 F <sub>1</sub>	р	С 20 VII по 20 VIII	2...3	10... 12	П	Т	1	Вытянутый округлый 80- 100г
А-101 **	р	С 20 VII по 20 VIII	2...3	10... 12	П	Т	1	Цилиндри- ческий 60- 90г
Султан F <sub>1</sub>	р	С 20 VII по 20 VIII	2...3	10... 12	П	Т	1	плоско- округлый 150-200г
Торбей BSS 324 F <sub>1</sub>	р	С 20 VII по 20 VIII	2...3	10... 12	П	Т	1	округлый розовый 150- 200г

\* - выведен на ПООС (Приморской опытно-овощной станции  
(с.Суражевка))

\*\* - завезен из Китая

Р- ранний; СР- средний; СП- среднепоздний.

П – плотный;

НП – недостаточно плотный;

ОП – очень плотный

Т – транспортабельный

## 4.2 Режимы хранения картофеля и овощей

Продолжительность хранения картофеля, корнеплодов, лука, капусты колеблется от 2 до 9 месяцев. Срок хранения слаболежких сортов и гибридов 2...3 месяца, среднележких 4...5 месяцев. Срок хранения у томатов не более 1...2 месяца и зависит от сорта, а у огурца 1...2 недели. У картофеля и овощей срок хранения делится на периоды, различающиеся по эффективности биохимических процессов в тканях продукции и режимам хранения (табл.22).

Для картофеля и лука выделяют лечебный период, охлаждение, основной, весенний. Для корнеплодов лечебный период совмещен с охлаждением. Для капусты выделяют периоды охлаждения, основной, весенний. Для спелых томатов зеленцов огурца охлаждение и основной период. А для молочных и бурых томатов дополнительно проводится послеуборочное дозревание.

Назначение лечебного периода для картофеля и корнеплодов - способствовать заживлению механических повреждений, для лука обеззараживание и досушка. Постепенное охлаждение до минимально возможной температуры снижает интенсивность биохимических процессов, способствует проявлению свойства вынужденного покоя.

Во время основного (зимнего) периода благодаря оптимальным режимам хранения наиболее полно реализуется свойства покоя. В весенний период за счет удержания низких температур предотвращается прорастание продукции, а у семенного наоборот этот процесс ускоряется за счет повышения температуры.

Под режимами хранения понимается регулирование в оптимальных пределах температуры, подачи (интенсивности вентилирования) и влажности воздуха.

В лечебный период для картофеля необходимо поддерживать температуру 15... 20°, интенсивно вентилировать достаточно влажным воздухом, не допуская увядания. При температуре 15° продолжительность лечебного периода составляет 20...30 суток, а при температуре 20° - 10...15 суток.

Для сортов картофеля, обладающих недостаточной механической прочностью, получивших большое количество повреждений (более 20%), убранных комбайном, лечебный период должен предшествовать сортировке. Для этого картофель рассыпается насыпью или укладывается в сетках, штабелем слоем от 0,5 до 1 метра на 10...15 суток под навесом при естественном вентилировании или слоем 2...3 метра при активном вентилировании.

Для картофеля хорошо вызревшего, без механических повреждений сортировку необходимо проводить сразу же после уборки.

В условиях Приморья в сентябре, начале октября, когда ведется уборка картофеля, стоит теплая погода (15...20°) и лечебный период

проходит в естественных условиях без подогрева воздуха. В других зонах Дальнего Востока (Сахалин, Камчатка, Магадан, север Хабаровского края) в условиях холодной погоды лечебный период необходимо проводить на площадках с активным вентилированием и подогревом воздуха.

Таблица 22 - Режимы хранения картофеля с учетом вентилирования по периодам

Системы вентилирования	Режимы хранения			Продолжительность периода, дней
	Подача воздуха	Температура, °	Влажность, %	
1	2	3	4	5
<i>Продовольственный картофель</i>				
<i>Лечебный период</i>				
Естественная	10...15*	15...20	80...85	20...25
Принудительная	15...20*	15...20	80...85	15...20
Активная	30...40**	15...20	80...85	10...15
<i>Период охлаждения</i>				
Естественная	10...15*	с 15..20 до 2	80...90	30...40
Принудительная	15...20*	с 15..20 до 2	80...90	30...40
Активная	30...40**	с 15..20 до 2	80...90	30...40
<i>Основной (зимний) период</i>				
Естественная	5...10*	2...3	85...90	150
Принудительная	10...15*	2...3	85...90	180
Активная	20...30**	2...3	85...90	180
<i>Весенний период</i>				
Естественная	5...10*	1...2	85...90	20...30
Принудительная	10...15*	1...2	85...90	40...50
Активная	20...30**	1...2	85...90	40...50
<i>Семенной картофель</i>				
<i>Лечебный период</i>				
Естественная	15...20*	15...20	80...85	15...20
Принудительная	20...30*	-	85...90	15...20
Активная	40...50	-	85...90	10...15
<i>Период охлаждения</i>				
Естественная	15...20*	с 15...20° до 3°	80...90	30...40
Принудительная	20...30*	с 15...20° до 3°	80...90	30...40
Активная	30...40**	с 15...20° до 3°	80...90	30...40

1	2	3	4	5
Основной (зимний) период				
Естественная	10...15°*	1...2/3...4***	85...90	150
Принудительная	15...20*	1...2/3...4***	85...90	180
Активная	20...30**	1...2/3...4***	85...90	180
Весенний период				
Естественная	15...20*	10...12****/5...6	80...90	2...3****/10...15
Принудительная	20...30*	10...12****/5...6	80...90	2...3/10...15
Активная	30...40**	10...12****/5...6	80...90	2...3/10...15

\*- кратность подачи воздуха (смена воздуха в объеме хранилища за час);

\*\* - удельная подача воздуха в м<sup>3</sup> на тонну продукции;

\*\*\* - для быстро прорастающих (ранних) сортов 1...2°, для медленно прорастающих 3...4°;

\*\*\*\* - прогрев 10...12° в течение 2...3 дней, затем для медленного прорастания 5...6° в течении 10...15 дней.

Лечебный период для семенного картофеля может проходить на открытом воздухе под навесом одновременно с озеленением. Отсортированный продовольственный картофель должен сразу поступать на реализацию или в хранилище при наличии активной или принудительной вентиляции. При естественной вентиляции особенно в ранние сроки уборки продовольственный картофель лучше предварительно охладить под навесом до 5...6° в штабелях укрытых брезентом.

Для лука на репку продолжительность лечебного периода составляет 3...5 дней. В начале лук прогревается при 30...40° для обсушки, а потом в течении 12...24 часов при 45° для обеззараживания от болезней и вредителей. Это период в солнечную, жаркую погоду в сентябре экономически выгодно провести во время уборки в поле. При неблагоприятных погодных условиях лук необходимо помещать на площадку с активным вентилярованием с интенсивной подачей подогретого сухого воздуха (табл. 23).

Свекла столовая и морковь, после уборки очень быстро увядают, в насыпи начинается самосогревание, поэтому лечебный период сочетается с периодом охлаждения продолжительностью не более 10...15 дней.

В Приморье из-за очень теплой и часто сухой погоды осенью уборку свеклы и моркови, закладываемых на хранение, необходимо начинать в октябре. При активном и принудительном вентилировании корнеплоды сразу закладываются на хранение, а при естественном вентилировании хранилища корнеплоды лучше предварительно охладить под навесом в штабелях укрытых пленкой до +5° (см.табл. 23).

Таблица 23 - Режимы хранения овощей с учетом вентилирования по периодам

Системы вентилирования	Режимы хранения			Продолжительность периода, дней
	Подача воздуха	Температура, °	Влажность, %	
<b>Лук – репка</b>				
<b>Лечебный период (обсушка, прогрев)</b>				
Естественная	20...30*	25...35	60...70	3...5
Принудительная	30...40*	25...35	60...70	3...5
Активная	150...200**	25...35/45***	60...70	3...5/0,5...1
<b>Период охлаждения</b>				
Естественная	15...20*	с 35 до 1	70-80	30...40
Принудительная	20...30*	от 35 до 1	70-80	30...40
Активная	80...100**	от 45 до 1	70-80	30...40
<b>Основной (зимний) период</b>				
Естественная	5...10*	-1...-3	70...80	150
Принудительная	10...15*	-	70-80	180
Активная	20...30**	-	70-80	180
Весенний период (при естественной вентиляции перевод на теплый режим хранения (18...20°) на стеллажах, ящиках, в сетках, а при принудительном и активном вентилировании в насыпи и контейнерах использование холодильных установок)				
Естественная	5...10*	18...20	70...80	60...90
Принудительная	10...15*	-1...-3	70...80	60...90
Активная	20...30**	-1...3	70...80	60...90
<b>Корнеплоды продовольственные (морковь, свекла столовые)</b>				
<b>Лечебный период в сочетании с охлаждением</b>				
Естественная	5...10*	от 5 до 0	90...95	5...10
Принудительная	10...15*	от 10° до 0	90...95	10...15
Активная	20...30**	от 15° до 0	90...95	10...15
<b>Основной (зимний) период</b>				
Естественная	5...10*	0	90...95	120***/150
Принудительная	10...15*	0	90...95	150/180
Активная	15...20**	0	90...95	150/180
<b>Весенний период (с обязательным использованием холодильных установок)</b>				
Естественная	10...15*	0	90...95	50...60
Принудительная	15...20*	0	90...95	50...60

\* кратность подачи воздуха (количество обменов воздуха во всем объеме хранилища) для лука при естественном вентилировании. Такую подачу воздуха в лечебный период можно создать только при просушке

тонким слоем на сквозняке на стеллажах, как при малых объемах и при больших объемах такая сушка проводится в поле под конки лука.

\*\* удельная подача в м<sup>3</sup> на тонну продукции.

\*\*\* при температуре 45° прогрев ведется 12...24 часа с использованием теплогенераторов.

\*\*\*\* 120/160 срок хранения моркови (120 дней) значительно меньше, чем у свеклы (150 дней).

У картофеля и лука первые 1...2 месяца проявляется свойства глубокого покоя, поэтому снижение температуры (охлаждения) ведется постепенно в течение 30...40 суток, охлаждая не более чем на 0,5° за сутки. Это предотвращает проявление физиологических расстройств и отпотевание продукции. У корнеплодов, капусты свойства полного покоя не проявляется, поэтому эту продукцию необходимо как можно быстрее охладить в течение 10...15 суток. Быстрое охлаждение препятствует увяданию за счет усиленного испарения и самосогреванию свойственным корнеплодам и капусте. Еще быстрее в течение 12...24 часов необходимо провести охлаждение спелых томатов и зеленца огурца (табл. 24).

Таблица 24 - Режимы хранения овощей с учетом вентилирования по периодам

Системы вентилирование	Режимы хранения			Продолжительность, дней
	Подача воздуха	Температура, °	Влажность, %	
1	2	3	4	5
<i>Капуста белокочанная продовольственная</i>				
Период охлаждения				
Естественная	20...30*	от 5 до -1	90...95	5...10
Принудительная	30...40*	от 10 до -1	-	10...15
Активная	120**	от 15 до -1	-	10...15
Весенний период (только при наличии холодильных установок)				
Естественная	5...10*	-1...-3	70...80	150
Принудительная	10...15*	-	-	180
Активная	20...30**	-	-	180
Основной (зимний) период				
Принудительная	20...30*	-1	90...95	30...40
Активная	30...40**	-1	-	30...40

Окончание таблицы 24

1	2	3	4	5
<i>Плодовые овощи</i>				
После уборочное дозревание				
Томаты бурые	5...10*	15...20	85...90	5...10
Период охлаждения (быстрое охлаждение возможно только при наличии холодильных установок)				
Томаты спелые	-	с 20 до 4...5	90...95	0,5...1
Огурцы зеленец	-	с 20 до 4...5	90...95	0,5...1
Основной период хранения				
Томаты спелые	-	4...5	90...95	20...40
Огурцы зеленец	-	4...5	90...95	10...15

\* кратность подачи воздуха (количество обмена воздуха во всем объеме хранилища);

\*\* удельная подача в м<sup>3</sup> на тонну продукции

В основной период хранения (ноябрь, март) за счет минимально возможной температуры (не допускающей проявление физиологических расстройств), минимальной подачи воздуха с повышенной влажностью интенсивность биохимических процессов сводится к минимуму, в результате снижается естественные потери (сухое вещество, влага) выделяется меньше тепла, отсутствует возможность развития заболеваний.

В весенний период (апрель, май) семенной картофель, семенники корнеплодов, капусты, лук матку подвергают прогреву для активизации процесса прорастания, а в продовольственной продукции температура снижается до предельно возможного, чтобы продлить период вынужденного покоя

### 4.3 Системы вентилирования

Режимы хранения регулируют с помощью вентиляции (естественной, принудительной, активной). Вентиляция продукции позволяет установить необходимую температуру, доставить к продукции требуемое количество кислорода для нормального дыхания; удалить избыток влаги или наоборот увлажнить воздух.

При малых объемах хранения используется естественная вентиляция. При этом продукция закладывается небольшими объемами (на стеллажах, штабелях, в закромах). При естественной вентиляции охлаждение в первую очередь происходит через стенки закрома, бока штабелей, днище, верхний слой продукции и, кроме того, более медленно за счет постепенного проникновения холодного воздуха через решетчатое дно в продукцию и постепенного вытеснения теплого воздуха (рис.43).

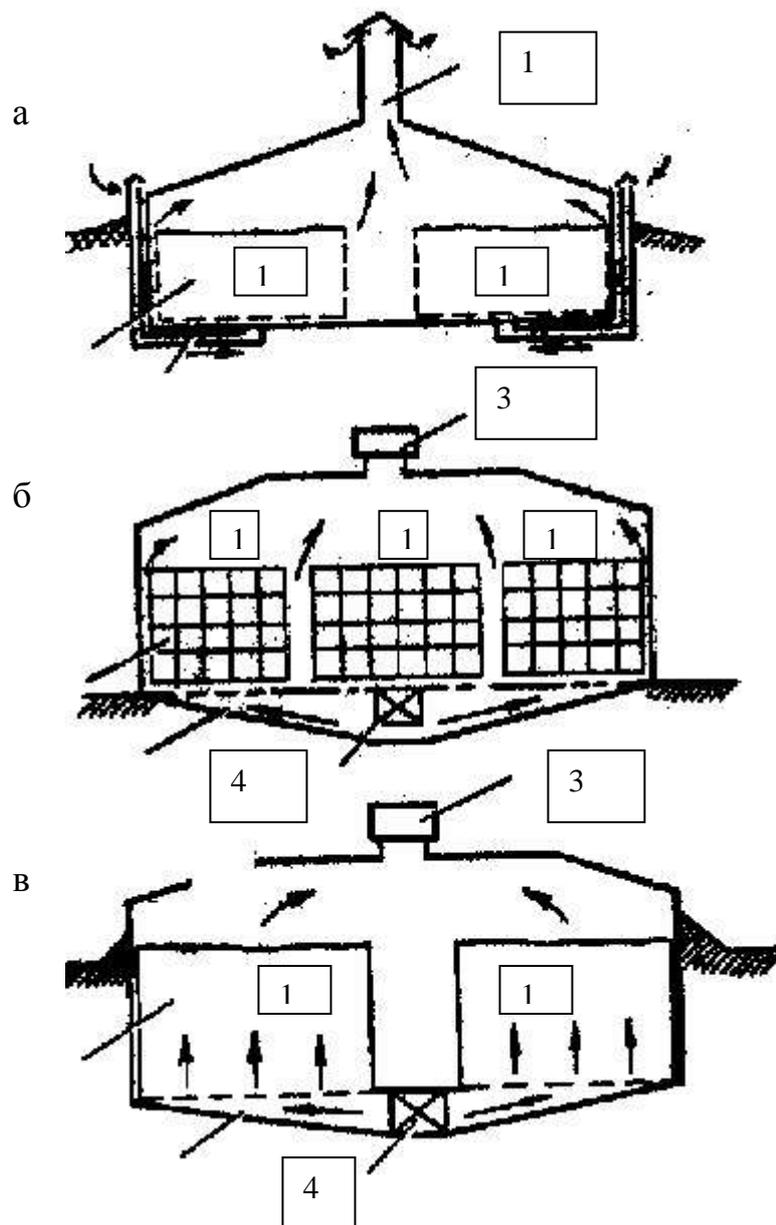


Рисунок 43- Принципиальные схемы систем вентилирования:  
а - естественная; б - принудительная; в – активное вентилирование; 1- продукция; 2- приточные каналы; 3 – вытяжные трубы; 4 – вентилятор

Необходимые условия для нормальной работы естественной вентиляции:

- удельная поверхность для картофеля, свеклы в насыпи должна быть не менее  $15 \dots 2 \text{ м}^2$  на тонну продукции, а для моркови, лука, капусты не менее  $3 \dots 4 \text{ м}^2$ ;

- сечение приточных и вытяжных каналов должна быть не менее  $0,5 \text{ м}^2$  на 100 тонн продукции

- сечение вытяжного канала должна быть больше приточного

- перепад температур наружного и внутреннего воздуха должна быть не менее  $5^\circ$  (при этом обеспечивается  $5 \dots 6$  кратная смена воздуха

в течение часа в хранилище, а при перепаде температур  $7...10^{\circ}$  -  $10...15$  кратная смена воздуха;

- вентиляция усиливается при размещении заборных устройств приточных каналов (окон, дверей) вдоль господствующего ветра.

Принудительное вентиляция применяется как при малых, средних, так и очень больших объемах хранения. Воздух в хранилище принудительно поступает с помощью вентилятора, устанавливаемого в приточном или вытяжном канале. Интенсивность поступления воздуха не зависит от перепадов температур наружного и внутреннего воздуха. Подачу воздуха можно регулировать в широких пределах зависимости от объема хранилища, массы продукции, мощности вентилятора. Откосы, боковые стенки, нижняя и верхняя поверхность охлаждаются очень быстро, но охлаждение продукции во внутренних частях насыпи затруднено, по этому основные приемы размещения продукции при принудительной вентиляции в виде штабелей из ящиков, контейнеров, имеющей значительную удельную поверхность  $10...20$  м<sup>2</sup>/тонну.

Активное вентиляция считается наиболее эффективным способом для регулирования режимов хранения. Оно применяется в основном для насыпи продукции в закромах увеличенного объема, в секциях и сплошной насыпи. К элементам активного вентиляции относится заборная шахта, приточный канал, смесительная камера, вентилятор, магистральный и распределительные каналы (рис.44).

Через распределительные каналы воздух попадает в продукцию и проходит сквозь нее, обдувая каждый клубень, корнеплод и т.д. Такая активная продувка способствует очень быстрому и точному регулированию режимов во всей массе продукции.

Рассчитать необходимое количество воздуха, можно зная массу продукции и объем хранилища кратность смены воздуха или удельную подачу и затем подобрать необходимый вентилятор (табл. 25).

Наибольшая подача воздуха в массу хранящейся продукции картофеля, лука требуется при обсушке поверхности клубней, луковиц. В течение  $1...2$  суток подача сухого, а для лука подогретого воздуха может проводиться круглосуточно. В лечебный период, обсушенный картофель, лук вентилируют  $5...6$  раз в сутки по  $15...30$  минут. При охлаждении осенью необходимо, чтобы вентиляция периодически на  $20...30$  мин включалась в ночные утренние часы с учетом снижении температуры в течение суток на  $0,5^{\circ}$  для картофеля, лука, а для корнеплодов, капусты не менее  $1^{\circ}$  в сутки. Этот период для охлаждения воздуха часто требуется использовать воздушно холодильные установки, особенно для корнеплодов и капусты. В основной период вентиляция включается только при повышении температуры в массе продукции. Обычно продувка ведется  $2...3$  раза в неделю по  $20...30$  минут без забора внешнего внутренним воздухом или внутреннего или внешнего воздуха.

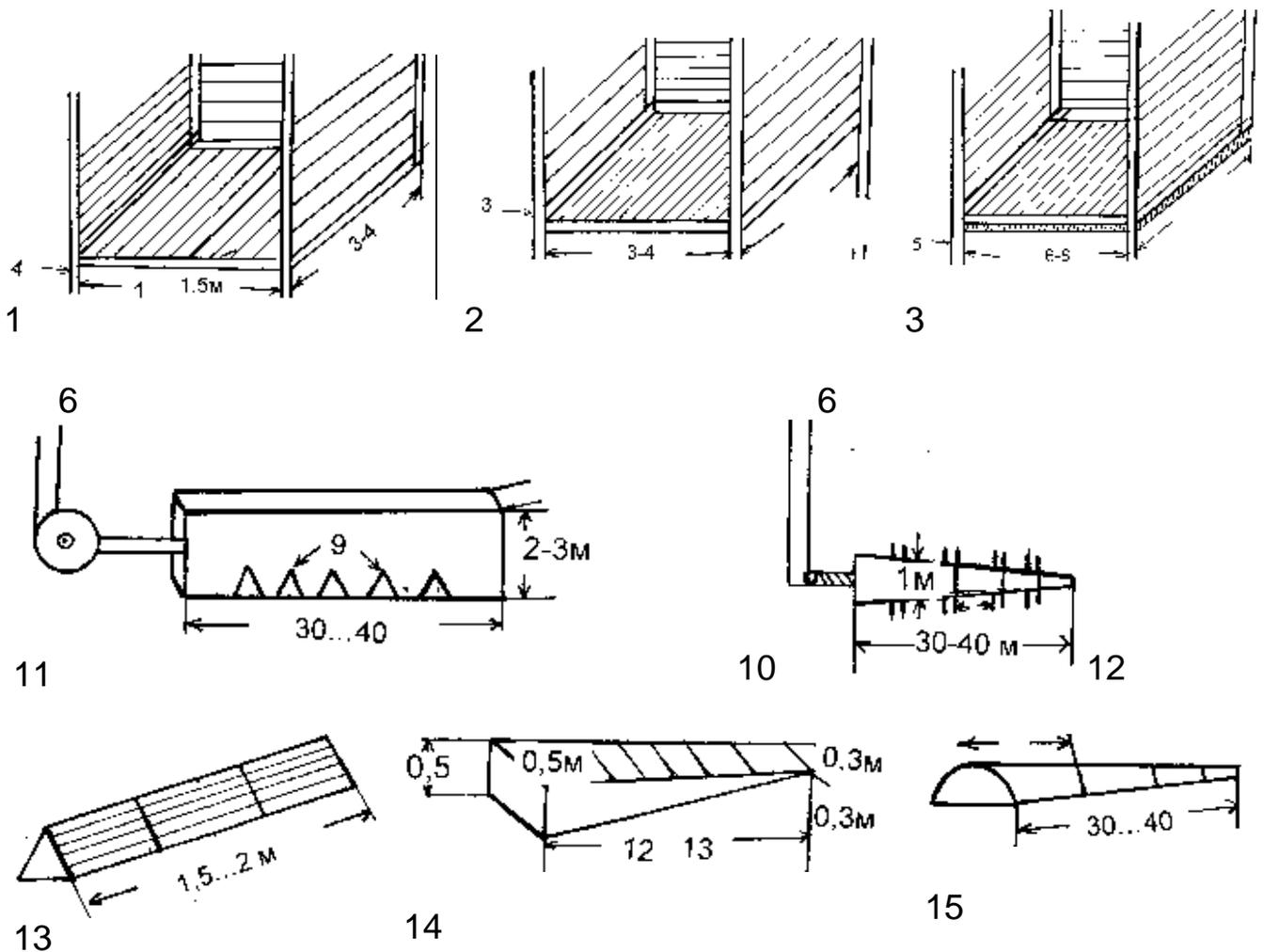


Рис. 44-Элементы систем вентиляции:

1 – закрома малого объема при естественной вентиляции; 2 – загром среднего объема при принудительной вентиляции; 3 – загром увеличенного объема при активном вентилировании; 4 – пространство под закрома (15...20см) для проникновения воздуха из помещения; 5 – пространство под закромам изолирование от помещения при активной системе вентилирования; 6 – приточные каналы; 7 – осевой вентилятор; 8 – магистральный канал вдоль боковых стенок хранилища; 9 – отверстие с заслонками для распределительных каналов; 10 – центробежный вентилятор; 11 – подпольный магистральный канал закрытый глухими щитами сечением 0,8...1м; 12 ...14 – распределительные каналы закрытые решетками с сечением 0,5×0,3м при выходе из магистрального канала, а в конце сечение 0,3×0,3; 13 – треугольный элемент из стоек 5×5см и реек 4×2,5см размером 35×45×45 напольной распределительной системы длиной 12...18м; 15 – распределительный канал из металлических перфорированных полушфер уменьшающего размера, накладываемых друг на друга

Таблица 25 - Потребность в вентиляционных мощностях в зависимости от объема закладки продукции на хранение

Масса партии продукции					
малые (50...10 тонн)		средние (10...200 тонн)		крупные (200...500 тонн)	
Марка	Производительность, тыс. м <sup>3</sup> /час	Марка	Производительность тыс. м <sup>3</sup> /час	Марка	Производительность тыс. м <sup>3</sup> /час
Центробежные		Осевые			
ЭВР № 4	3	ВМ – 200	15	Проходка	25
ЭВР № 5	5	СВМ – 5	12	СВМ – 6 м	28
		Центробежные		ВМ – 5	20
Ц 4-70 № 5	5	ЭВР № 6	10	Центробежные	
Ц 4-70 № 6	7,5	ЭВР № 8	15	Ц 4-70 № 8	20
Ц 9-55 № 4	5	Ц 4-7 № 7	15	Ц 4-70 № 10	30
Ц 9-55 № 5	7,5	Ц 9-55 №6	10	Ц 9-55 № 8	20
ВНР № 8	5	ВНР № 8	10	ВРС № 16	30
		ВРС № 8	10	ВРС № 12	50

В весенний период вентиляция проводится как для прогрева, так и для охлаждения.

#### 4.4 Приемы закладки картофеля и овощей на хранение

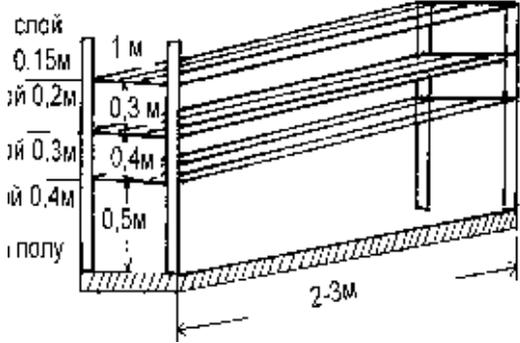
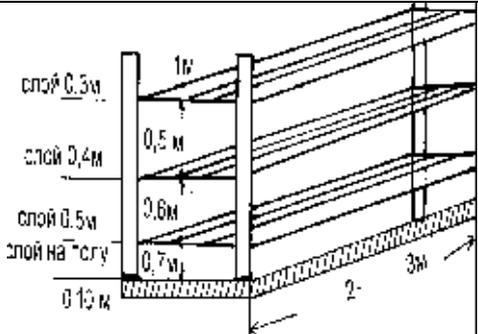
Для хранения используются следующие способы:

- 1 рассредоточение продукции в малых объемах при естественной вентиляции;
- 2 хранение насыпью в закромах увеличенного объема, в ящиках, контейнерах при принудительном вентилировании;
- 3 хранение насыпью в закромах, секциях, с полной загрузкой хранилища насыпью при активном вентилировании.

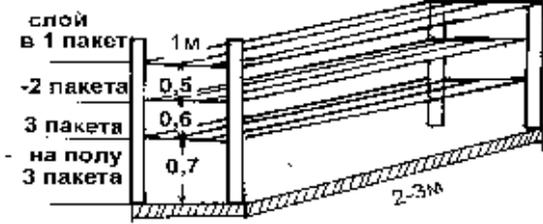
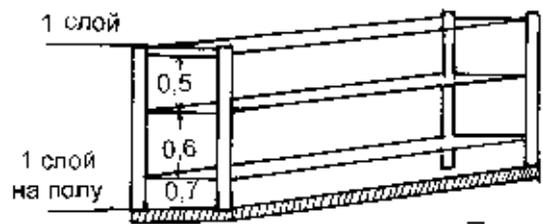
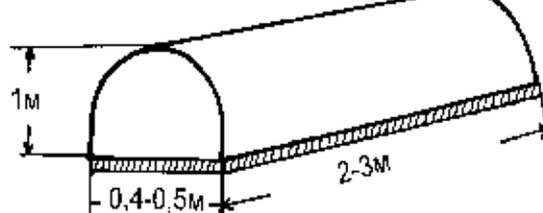
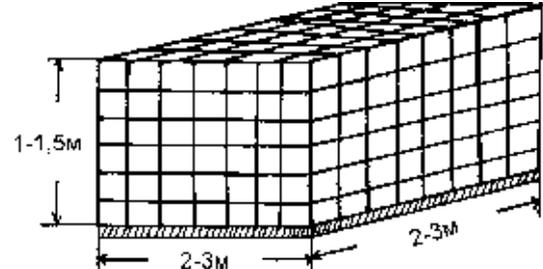
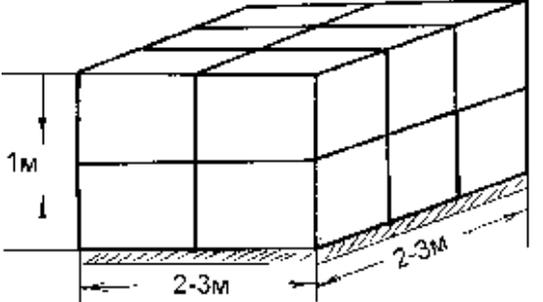
При закладке продукции в хранилище малого объема с естественной вентиляцией необходимо рассредоточивать продукцию для создания оптимальной удельной поверхности, что способствует лучшему охлаждению при вентилировании. Продукцию размещают в закромах, на стеллажах, в штабелях, ящиках. При принудительном вентилировании в основном продукция размещается в ящиках, в контейнерах с увеличенной высотой закладки. При активном вентилировании принимается наиболее экономный прием размещение продукции в насыпи.

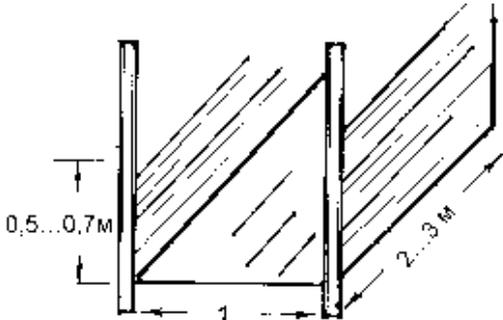
Наиболее простые приемы закладки продукции применяются при хранении картофеля и свеклы (в основном насыпью, реже в ящиках и контейнерах). Более разнообразны приемы закладки продукции на хранения для моркови, капусты, лука (табл. 26,27).

Таблица 26 - Хранение моркови способом рассредоточения при естественной вентиляции

Приемы закладки	Схема закладки	Примечание
1	2	3
<p>На стеллажах с просветами 3см, штабелями в 3...4 яруса без пересыпки песком (после охлаждения) укрытие пленкой</p>	 <p>The diagram shows a side view of a shelving unit with four shelves. The height of the shelves from the floor is labeled as 0.15m, 0.2m, 0.3m, and 0.4m. The distance between the shelves is 0.3m. The total height of the shelving unit is 1m. The width of the shelving unit is labeled as 2-3m. The floor is labeled 'полу'.</p>	<p>Между стеллажами проход 1...1,5м целесообразно состыковывать два стеллажа</p>
<p>На стеллажах штабелями в 3...4 яруса с пересыпкой песком и укрытием пленкой после охлаждения</p>	 <p>The diagram shows a side view of a shelving unit with four shelves. The height of the shelves from the floor is labeled as 0.3m, 0.4m, 0.5m, and 0.7m. The distance between the shelves is 0.5m. The total height of the shelving unit is 1m. The width of the shelving unit is labeled as 2-3m. The floor is labeled 'полу'.</p>	<p>Между стеллажами проход 1...1,5м целесообразно состыковывать два стеллажа</p>

Продолжение таблицы 26

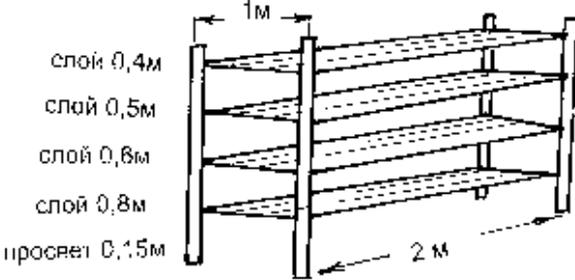
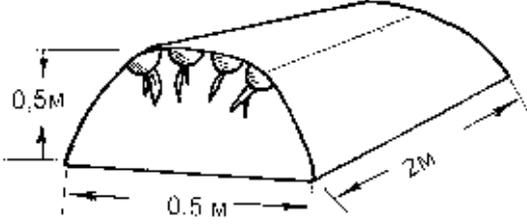
1	2	3
<p>На стеллажах слоями 1...3 полиэтиленовых перфорированных пакетов массой 8...10кг</p>		<p>Между стеллажами проход 1...1,5м целесообразно состыковывать два стеллажа</p>
<p>На стеллажах вертикально в один слой бумажные мешки по 20кг</p>		<p>Между стеллажами проход 1...1,5м целесообразно состыковывать два стеллажа</p>
<p>В штабелях с пересыпкой песком или укрытие пленкой после охлаждения</p>		<p>Между штабелями проход 0,5м</p>
<p>В ящиках по 20...30кг снизу пленка и пересыпка песком или пленка снизу и сверху (после охлаждения)</p>		<p>Установку на поддоны не проводят проходы 1...1,5м</p>
<p>В контейнерах 300...600кг снизу пленка и пересыпка песком или пленка снизу и сверху (после охлаждения)</p>		<p>Установку на поддоны не проводят проходы 1...1,5м</p>

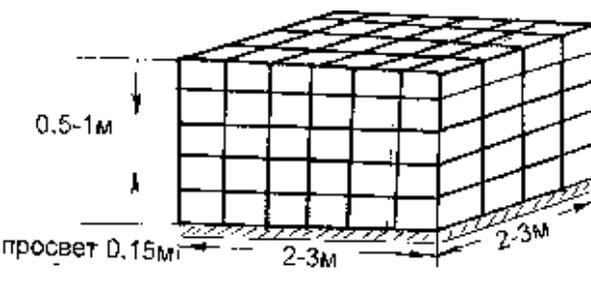
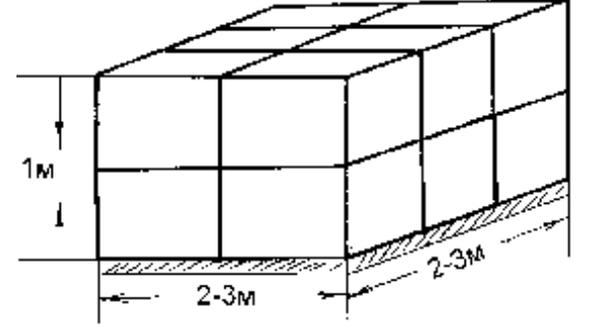
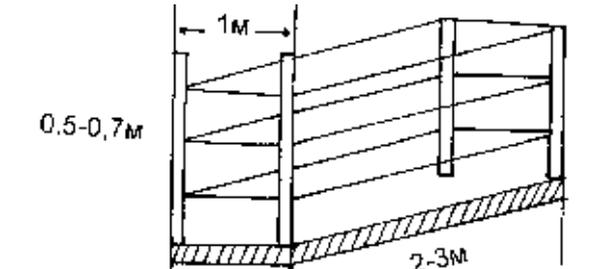
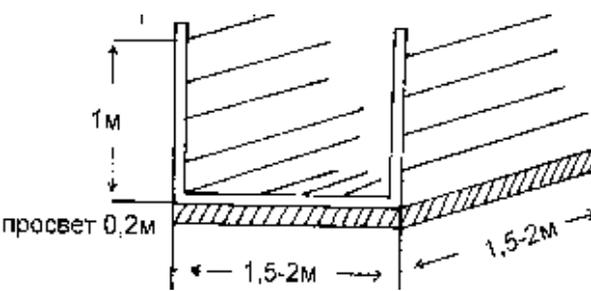
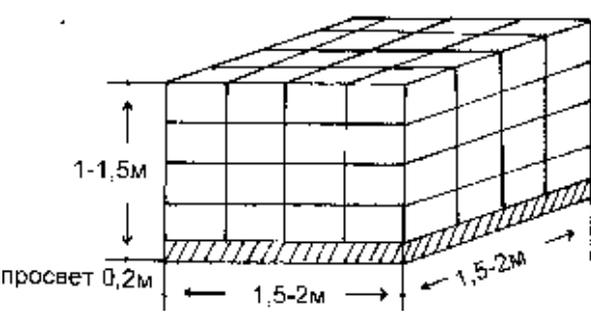
<p>В закромах с пересыпкой песком или укрытием пленкой сверху после охлаждения</p>		<p>Под закрома пространство 20...25м</p>
--	--	--

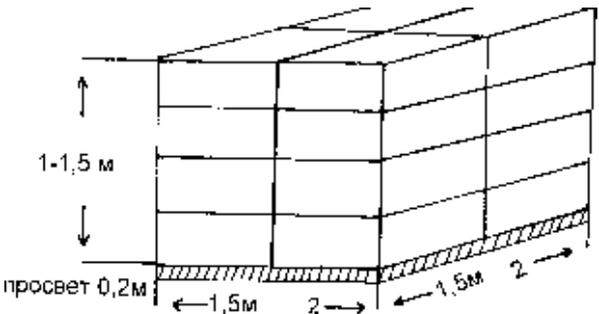
При малых объемах хранения, особенно различных сортов, часто используются закрома. Для устройства закромов бруски заделываются в пол, крепятся к потолку и к ним крепятся узкие доски с просветами 2...3см между ними. Решетчатое дно устанавливается на высоте 15...20см от пола. Реже применяются стеллажи, которые представляют собой решетчатые полки, закрепленные на стойках закрепленных в полу и в потолке хранилища. Хранится также часть продукции в штабелях из сеток, ящиков, контейнеров.

С учетом приемов размещения и вентилирования продукции в условиях Приморья, применяется следующие высота насыпи (табл. 28).

Таблица 27 - Хранения капусты, лука способом рассредоточения при естественной вентиляции

Приемы закладки	Схема закладки	Примечание
<p>1</p> <p><b>Капуста</b> На стеллажах из жердей с просветами 5см в 3...4 яруса штабелями в виде усеченных призм</p>		<p>3</p> <p>Между стеллажами расстояние до 1м</p>
<p>Штабелями в виде усеченной призмы длинные кочерыжки корней укладываются внутрь</p>		<p>Кочерыжки, корни упираются в пол между штабелями 0,5м</p>

<p>Штабелем из ящиков по 20...25кг</p>		<p>Ящики устанавливаются на поддоны между штабелями 1...1,5м</p>
<p>Окончание таблицы 27</p>		
<p>1</p>	<p>2</p>	<p>3</p>
<p>Штабелем из контейнеров по 200...300кг</p>		<p>То же</p>
<p><b>Лук</b> На стеллажах с бортиками с просветами 1...2см в 3 яруса слоями 25...35см</p>		<p>Между стеллажами проход 1...1,5м можно устраивать спаренные стеллажи</p>
<p>В закроме с решетчатым приподнятым дном</p>		<p>Под закромом пространство 0,2м</p>
<p>Штабелем в ящиках по 20кг</p>		<p>Укладывается на поддоны для создания пространства 0,2м</p>

<p>Штабелем в контейнера по 200...250кг</p>		<p>То же</p>
---	--	--------------

Зная массу продукции, закладываемую на хранение, учитывая высоту насыпи и объемную массу продукции можно определить площадь, которая будет заменять продукция и с учетом этой площади поместить продукцию в хранилище.

#### 4.5 Расчет загрузки хранилищ и холодильных камер

Основой всех расчетов загрузки хранилищ и камер является средняя масса продукции в  $1 \text{ м}^3$  объема. При хранении картофеля и овощей в бункере и навалом общую вместимость хранилища определяют умножением средней насыпной массы  $1 \text{ м}^3$  на высоту загрузки картофеля и овощей и на сумму площадей всех бункеров или на всю площадь, занимаемую картофелем и овощами при навальном их хранении.

При хранении продукции в таре грузовой объем камеры определяют как произведение грузовой площади на грузовую высоту.

Для определения грузовой площади камер (хранилищ) из строительной площади вычитают суммы площадей, занятых внутренними и пристенными колоннами, проездом, пристенными батареями, напольными воздухоохладителями, тамбурами, выступами, отступами до штабеля от оборудования, ограждений, конструкций и других элементов камер (табл.28, 29).

Грузовую высоту камеры (хранилища) принимают от пола до верха штабеля, а за строительную площадь – внутреннюю площадь всего помещения камеры (хранилища).

При хранении картофеля и овощей в контейнерах и ящиках в  $1 \text{ м}^3$  грузового объема входит и занимаемая вместимость массы древесины и металла, из которых изготовлена тара, а также промежутки между упаковками, оставляемыми для вентиляции. За единицу вместимости  $1 \text{ м}^3$  грузового объема принята масса в этой единице объема условной продукции 300 кг. Масса её совпадает с массой в  $1 \text{ м}^3$  грузового объема капусты или яблок при хранении их в ящиках, на поддонах в холодильниках (300 кг).

При расчете загрузки хранилища учитывают способ хранения и вентилирования закладываемой продукции. С учетом приемов размещения и вентилирования продукции в условиях Приморья, применяется высота насыпи согласно таблицы 30.

Зная массу продукции, закладываемую на хранение, учитывая высоту насыпи и объемную массу продукции (табл.31) можно определить площадь, которая будет заменять продукция и с учетом этой площади поместить продукцию в хранилище.

Таблица 28 - Примерная масса продукции в 1 м<sup>3</sup> грузового объема, кг

Продукция	Масса в 1 м <sup>3</sup> грузового объема при хранении		Коэффициент пересчета на условную вместимость 1 м <sup>3</sup> грузового объема камеры при хранении	
	в контейнерах	в ящиках на поддонах	в контейнерах	в ящиках на поддонах
Картофель	500	450	1,67	1,50
Капуста:				
белокочанная	330	300	1,10	1,00
краснокочанная	360	30	1,20	1,67
Свекла, брюква	460	400	1,53	1,33
Морковь, репа, пастернак	360	320	1,20	1,67
Петрушка, сельдерей	300	200	1,00	0,67
Лук-репка	380	345	1,27	1,15
Чеснок, лук-выборок	-	300	-	1,00
Бахчевые	460	400	1,53	1,33
Огурцы свежие	-	270	-	0,90
Томаты свежие	-	180	-	0,60
Прочие овощи	-	480	-	1,60

Примечание: В таблице приняты контейнеры типа К-450 для хранения картофеля, свеклы, капусты, а также КУС-1 – для хранения лука.

Таблица 29 - Минимальные расстояния между ящиками, поддонами, контейнерами от ограждающих конструкций и приборов охлаждения, см

Минимальное расстояние от затаренной продукции или отступы	В хранилищах	
	без искусственного охлаждения	с искусственным охлаждением
1	2	3

В заглубленных хранилищах от стен или пристенных колонн, приборов охлаждения	30	30
Между верхом штабеля и низом выступающих несущих конструкций	80	50

Окончание таблицы 29

1	2	3
Между верхом штабеля и низом вентиляционных каналов	50	50
Штабеля от стен или пристенных колонн, приборов охлаждения в наземных хранилищах	40...60	30
В штабеле между: ящиками	2	2
поддонами	5...10	5...10
контейнерами	5...10	5...10

Таблица 30 - Высота закладки картофеля, овощей по способам хранения в зависимости от вентилирования

Продукция	Венти-лиро-вание	Высота закладки по способам хранения, м				
		штабелем на под-донах		насыпь		кон-тей-нерное
		в сет-ках**	в ящи-ках	в зак-роме***	спло-шная	
1	2	3	4	5	6	7
Картофель не сортирован, фуражная	ест.*	0,7	1,0	0,7	0,5	-
	прин.	1,0	1,2	1,0	-	2,0
	акт.	1,5	-	-	1,5	-
Картофель семенной	ест.*	1,0	1,2	1,0	0,7	-
	прин.	1,2	1,5	1,5	-	3,0
	акт.	1,7	-	2,0	2,0	-
Картофель продоволь-ственный	ест.*	1,2	1,5	1,2	1,0	-
	прин.	1,5	2,0	1,7	-	3,0
	акт.	2,0	-	2,5	2,0	-

Свекла столовая несортированная	ест.*	0,7	1,0	0,7	0,5	-
	прин.	1,8	1,5	1,0	-	2,5
	акт.	1,5	-	1,5	1,5	-
Свекла столовая сортированная	ест.*	1,0	1,5	1,0	0,7	-
	прин.	1,5	2,0	1,7	-	3,5
	акт.	2,0	-	2,5	2,5	-
Морковь столовая несортированная	ест.*	0,5	0,7	0,5	0,4	0,7-1,0
	прин.	1,0	1,2	0,7	-	2,0
	акт.	1,5	-	1,5	1,5	-
1	2	3	4	5	6	7
Морковь столовая сортированная	ест.*	0,7	1,0	0,7	0,5	1-1,5
	прин.	1,2	1,5	1,0	-	2,5
	акт.	1,7	-	2,0	2,0	-
Лук репчатый сортированный	ест.*	0,7	1,2	1,0	0,5	1-1,5
	прин.	1,2	1,7	1,5	-	3,0
	акт.	2,0	-	2,5	2,5	-
Капуста отборная	ест.*	-	1-1,5	0,5	-	0,5-1
	прин.	1,0	1,5	1,0	-	2,0
	акт.	1,5	2	1,5	1,5	-

\* ест. – естественное; прин.- принудительное; акт.- активное

\*\* в сетках ширина штабеля соответственно при естественной принудительной, активной вентиляции 1,5...2; 2,5...3; 5...6м

Таблица 31- Плотность закладываемой на хранение продукции в зависимости от способа хранения, (кг/м<sup>3</sup>)

Вид продукции	Способ хранения			
	насыпью	в сетках	в контейнерах	в ящиках
1	2	3	4	5
Картофель несортированный	700	690	550	500
Картофель продовольственный	600	590	500	450
Картофель семенной	700	680	550	500
Картофель фуражный мелкий	750	740	600	580
Лук репка несортированный	500	490	360	320
Лук репка сортированный товарный	550	540	380	350
Лук выборка	450	440	350	300
Свекла несортированная	650	640	500	480
Свекла товарная сортированная	600	590	460	400
Морковь несортированная	600	580	350	330

Морковь товарная, сортированная	550	540	360	320
Морковь фуражная	630	600	370	350
Капуста не лежкая (неплотная)	300	240	220	200
Капуста средне лежкая (плотная)	360	340	330	300
Капуста лежкая (очень плотная)	400	380	350	320
Томаты	-	-	-	180
Огурец	-	300	-	270

#### 4.6 Хранение картофеля

В хозяйствах России большинство хранилищ построено по типовым проектам серии 813, разработанным Гипронисельпромом, вместимостью от 0,5...1 до 3...5 тыс. т.

Наиболее распространенные вместимостью 1 тыс. т. Отличительная особенность их - размещение продукции в одном помещении в закромах или навалом и реже в контейнерах. Все они оснащены системой активной вентиляции с помощью центробежных вентиляторов серии Ц-4-70, № 6...12.

Управлять микроклиматом значительно проще в секционных хранилищах с полностью изолированными секциями вместимостью 250...500 т.

Работающие в России в настоящее время голландские фирмы построили в отдельных регионах новые или реконструировали секционные хранилища вместимостью одной секции от 300 до 500 т (рис. 45, г и д). Каждая секция - замкнутый объем, в котором не сложно поддерживать заданный микроклимат, в том числе и весной. Управляют им из центрального пульта.

Температура хранения в основной период зависит от назначения продукции. Исходя из зарубежного опыта, семенной картофель хранят при 2...4 °С, продовольственный - при 5...6°С, идущий на переработку и в частности, на производство чипсов - при 8...9 °С (рис. 46).

Ряд зарубежных фирм, например «Гримме» (Германия), рекомендует хранить картофель для чипсов при температуре 7...12 °С, поскольку при более низкой температуре нельзя получить картофелепродукты высокого качества.

В России семенной и продовольственный картофель хранят при температуре 2...4 °С. Ряд авторов считает, что это неверно, так как перед товарной подготовкой и, тем более отправкой на переработку, картофель необходимо медленно, в течение не менее чем 10...12 дней,

прогреть: продовольственный до температуры 8...10 °С, отправляемый на переработку - до 20...22 °С и держать эту температуру еще в течение 2...3 недель в зависимости от сорта. Без прогрева холодные клубни при сортировании сильно повреждаются, а при внесении в теплое помещение увлажняются.

Способ хранения выбирают, исходя из задач хозяйства. При выращивании семенного картофеля нескольких сортов и репродукций применяют в основном закромный способ. Продовольственный картофель целесообразно хранить навалым способом. При необходимости, например, при наличии 2...3 сортов помещение хранилища разделяют передвижными стенками. Навальный способ более дешевый, обеспечивает лучшую и качественную загрузку за счет свободного перемещения стрелы загрузчика типа ТЗК-30 и более удобную выгрузку клубней. Контейнерный способ дорогой и его применение оправдано лишь при уборке картофеля копателем с загрузкой клубней вручную в контейнеры в поле.

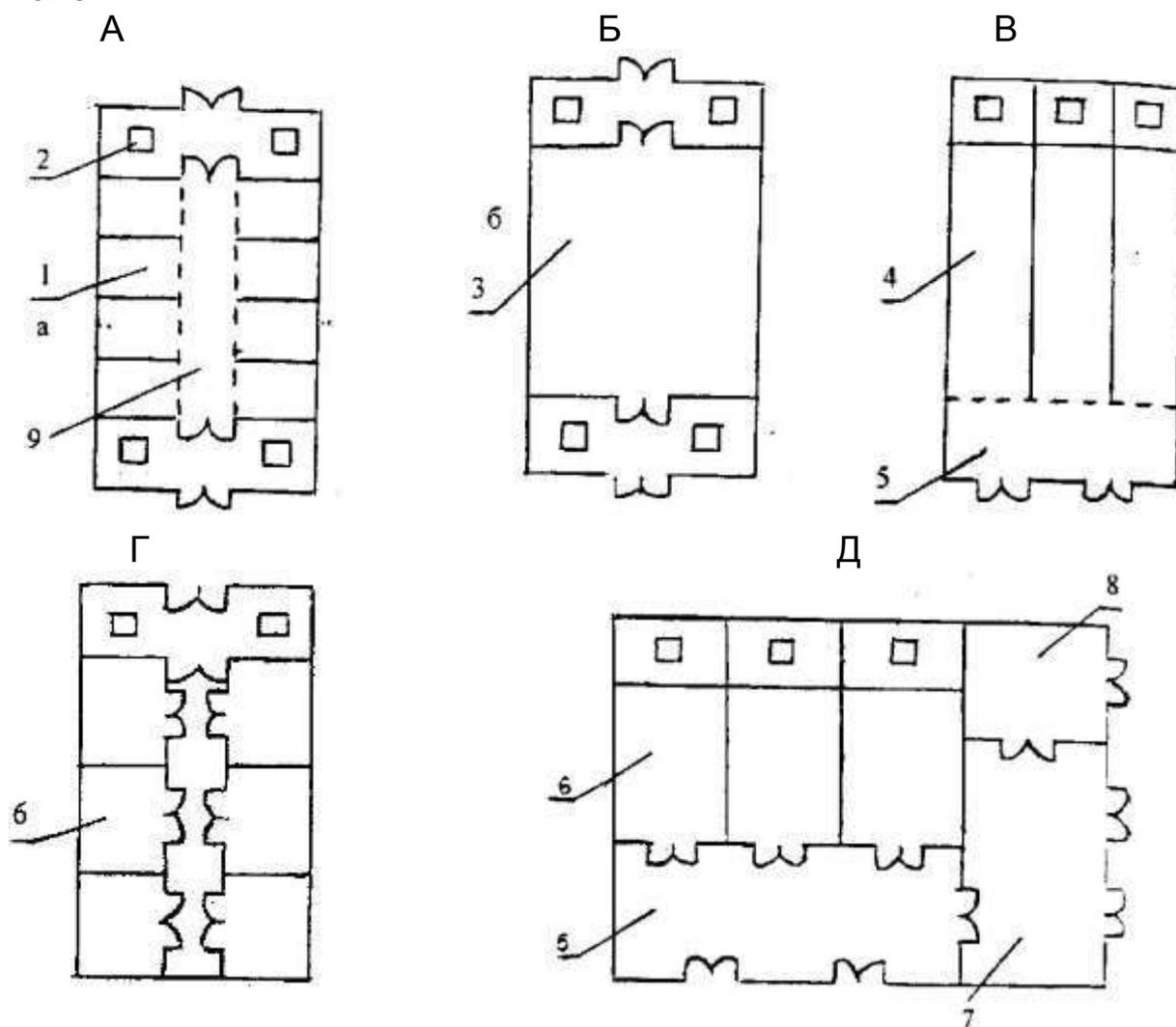


Рисунок 45- Принципиальные схемы хранилищ в хозяйствах РФ:

а - закроемое; б - навалное (контейнерное); в - секционное с открытыми секциями; г - секционное с изолированными секциями; д - секционное (серии ЛМК) из легких металлических конструкций с цехом товарной подготовки; 1 - закроем; 2 - вентилятор; 3 - помещение для размещения продукции навалом или в контейнерах; 4 - секции открытые; 5 - тамбур; 6 - секции изолированные; 7 - цех товарной подготовки; 8 - бытовые помещения, ремонтная мастерская, комната отдыха; 9 - центральный проезд.

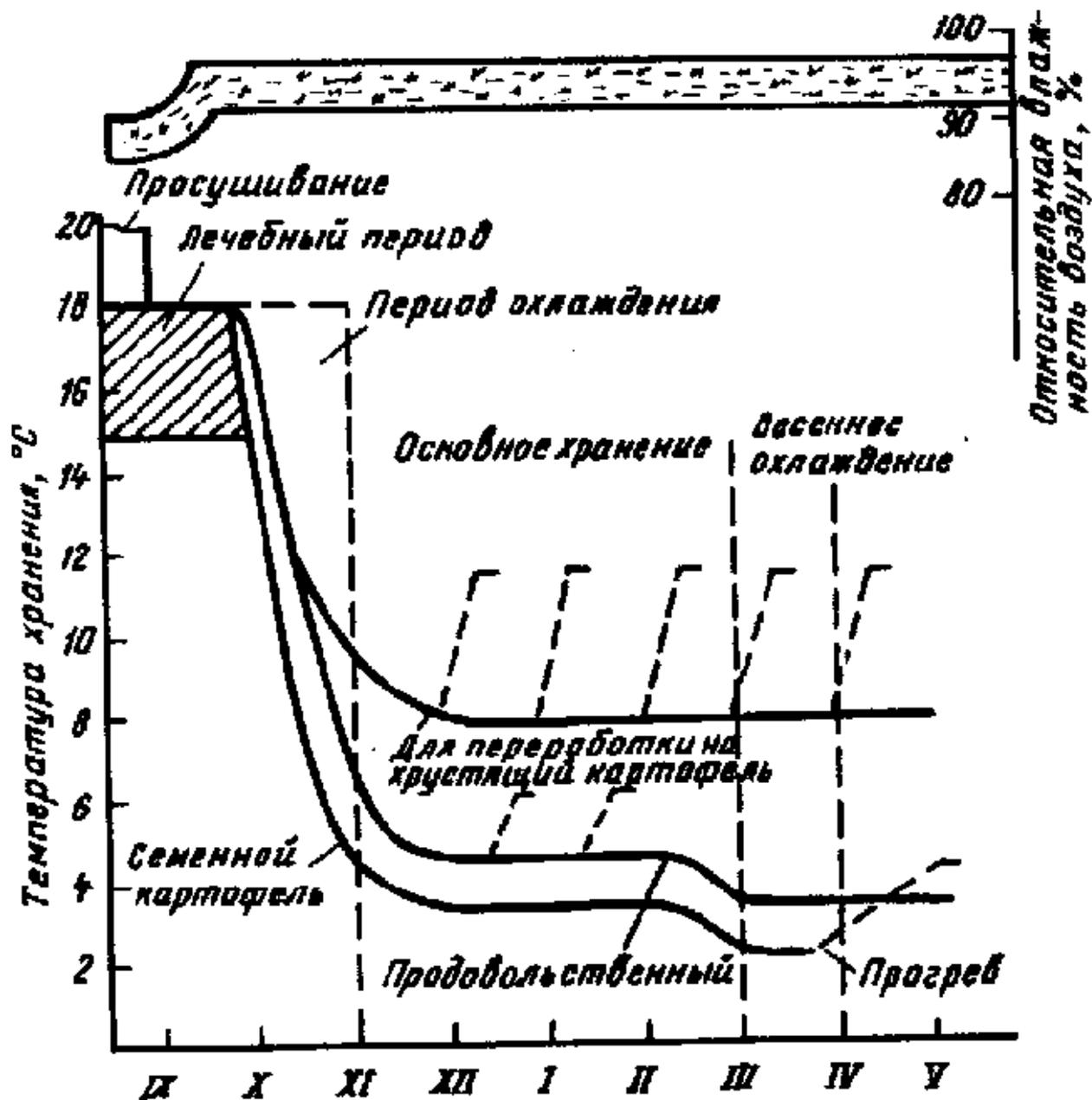
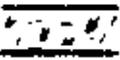


Рисунок 46 - Температурно-влажностный режим хранения картофеля:

 - кратковременный прогрев отдельных партий перед товарной подготовкой или переработкой на хрустящий картофель

 - допустимый диапазон колебаний относительной влажности воздуха (ОВВ), %

Существует две системы активной вентиляции - напольная и подпольная. Для удобства механизации загрузки и особенно выгрузки картофеля из хранилища предпочтение следует отдать подпольной. При наличии в напольной системе боковых проходных каналов высотой 1,8...2 м и шириной 0,8 м управлять вручную или автоматически потоком воздуха по распределительным каналам более удобно. Важно в технологии хранения - просушивание картофеля в течение от 1...1,5 до 3...5 сут. при непрерывном вентилировании наружным воздухом из расчета 100...150 м<sup>3</sup>/т в 1 час. Просушивание проводят сразу же после загрузки клубней в хранилище.

Из-за невозможности загрузить хранилище или секцию вместимостью 1000 т в один-два дня, просушивание проводят отдельными партиями по мере загрузки.

ВНИИКХ рекомендует обработку клубней при закладке на хранение защитно-стимулирующими средствами: биологическими (агат-25К, иммуноцитифит) и химическими (текто, максим, колфуго-супер, вист). Потери при хранении за восемь месяцев снижаются на 1,5...17 %. Кроме виста, все препараты применяют в виде растворов с расходом рабочей жидкости 2...4 л/т (препарата от 0,1 до 140...220 мл/т). Клубни опрыскивают с помощью ультрамалообъемного протравливателя ПУМ-30/2М (разработчик и изготовитель ЗАО НПП «МИП»). При сортировании картофеля на пункте КСП-25 протравливатель устанавливают для обработки клубней семенной фракции. При загрузке в хранилище по прямоточной технологии его помещают на ТЗК-30 в месте перехода клубней на загрузочную стрелу.

Продовольственный картофель и идущий на переработку лучше хранится при обработке клубней ингибитором прорастания - спраут-стоп, в дозах (0,5...1 кг/т) он полностью подавляет прорастание.

#### 4.7 Хранение овощей

На длительное хранение необходимо закладывать овощи только здоровые, лежких сортов и отвечающие по качеству требованиям. Для

лучшей сохранности овощей, а также сокращения потерь при их хранении рекомендуется:

Перед уборкой товароведам и специалистам торговых баз при возможности обследовать состояние растений в поле, обратив особое внимание на наличие поражений: капусты – бактериозом, лука – шейковой гнилью; свеклы – хвостовой гнилью; моркови – черной гнилью и другими болезнями и вредителями. Овощи, пораженные болезнями и вредителями, закладывают на кратковременное хранение, тщательно наблюдая за изменением их качества.

Поливы овощей, предназначенных для длительного хранения, во второй вегетационный период должны быть ограничены, а за две-три недели до уборки – совсем прекращены. Овощи, выращенные на участках, удобренных сточными водами, как и при избыточном поливе и азотном удобрении, нежесткоспособны.

Хозяйственно-ботанические сорта овощей, следует закладывать на хранение отдельно; партии овощей, поступающих из разных районов, с разных почв и участков, нельзя смешивать. При загрузке в контейнеры овощи дополнительно осматривают.

Запрещается совместное хранение овощей, требующих различных режимов температуры и относительной влажности воздуха (например, капусты и лука). Допускается длительное хранение в одном хранилище лука и чеснока; картофеля и свеклы; свеклы и других корнеплодов.

При погрузочно-разгрузочных работах следят за тем, чтобы овощи не повреждались и не выгружались непосредственно на землю. При отсутствии оборудованных площадок или навесов с приподнятым полом для разгрузки продукции изготавливают щиты из досок или горбылей и укладывают их на рейку или подтоварник.

Корнеплоды, поступившие в мягкой таре, должны быть растарены не позднее 48 ч, а лук – в течение 24 ч поле приемки.

Полноценные здоровые овощи загружают в хранилища и хранят без переборки. Овощи с посторонними примесями, пораженные болезнями, вредителями, запаренные или подмороженные перед загрузкой в хранилища следует перебрать. После переборки отобранную продукцию стандартного качества закладывают на хранение или реализуют. На кратковременное хранение овощи размещают ближе к дверям, воротам и проходам.

Овощи в контейнерах, ящиках, на поддонах размещают в штабеля. Предварительно намечают на полу мелом план размещения штабелей, отступы и главный проход в середине хранилища. Ширина прохода 1,5...2,0 м при использовании для доставки к месту складирования тележек или контейнеров, 2,5...6,0 м – при заезде в хранилище автомобилей и до 3,5 м – для проезда аккумуляторных погрузчиков.

По обе стороны главного прохода между штабелями оставляют боковые проходы шириной 60...70 см и до 150 см при установке штабелей погрузчиком.

Между рядами штабелей и ящиками должны быть просветы шириной 5...10 см.

Штабель с позднеспелыми лежкими овощами делают шириной 4...6 контейнеров или 8...12 ящиков.

При хранении дынь, перца, белых корнеплодов, капусты, моркови ширина штабелей должна быть не более 3 контейнеров или 5 ящиков. Длина штабелей – от прохода до продольной стены хранилища или камеры с оставлением отступов от неё. В наземных хранилищах и в первых этажах около наружных стен оставляют свободные пространства или проходы шириной до 60 см. Высота штабеля: 8...10 ящиков, 15...20 лотков, 3...6 контейнеров, 6...12 полуконтейнеров. Расстояние от верха тары до перекрытия должно быть не менее 80 см, а до низа балок и прогонов – не менее 30 см.

Ящики укладывают в штабеля в шахматном порядке или прямыми рядами с прокладкой реек. Под низ ящиков с овощами, размещаемых в штабеля без поддонов, кладут подтоварник, бруски или жерди толщиной 10...12 см. Контейнеры и ящики с картофелем и овощами лежких сортов, корнеплодами с переслойкой песка устанавливают в дальние штабеля. Для крепления штабелей ставят распоры.

При переходе на хранение овощей в контейнерах в хранилище без бункеров с активной вентиляцией поток воздуха из отверстий магистральных каналов следует направлять струей по проходам между штабелями, не устанавливая распределительных шатровых каналов. В таких хранилищах, оборудованных заглубленными распределительными воздуховодами, штабеля можно размещать и над каналами, оставляя проходы и просветы между ящиками или контейнерами с продукцией.

Продольный проезд можно загружать ящиками с овощами для кратковременного хранения на 1...2 мес, оставляя для осмотра продукции проход шириной 1 м.

В хранилищах с искусственным охлаждением размещают наиболее дорогостоящие партии сочной продукции, способные при их реализации окупить затраты на хранение.

Краткая характеристика типовых проектов наиболее распространенных плодоовощных хранилищ приведена в таблице 32.

Температура и относительная влажность воздуха в хранилище, при которых лучше всего сохранить овощи, называют оптимальными. Режимы хранения приведены в (табл.33).

Оптимальные условия можно создать на протяжении всего периода хранения только в холодильниках, а в хранилищах без искусственного охлаждения в холодное время года – зимой, а также поздней осенью

и ранней весной в прохладные дни и ночи с температурой наружного воздуха на 1...2°C ниже оптимальной температуры хранения

Таблица 32 - Краткая характеристика хранилищ для плодов и овощей

Номер проекта	Назначение и вместимость хранилища	Способ	
		размещения продукции	создания режима
701-4-03	Хранилище для продовольственных корнеплодов вместимостью 1000 т	В таре или навалом (4 холодильные камеры)	Искусственное охлаждение
813-5-1	Хранилище для кормовых корнеплодов вместимостью 500 т	Сплошным навалом	Активное вентилирование
813-2-8	Хранилище для лука семенных поколений (лук-севок, лук-выборок, лук-матка) вместимостью 1530 т	Секционный (6 секций)	То же
813-3-3	Фруктохранилище вместимостью 3000 т Централизованная система холодоснабжения	В таре (холодильные камеры, из них 4 с РГС)	Искусственное охлаждение и РГС
813-3-6	Хранилище для плодов вместимостью 1000 т, децентрализованная система холодоснабжения	В таре (6 холодильных камер)	Искусственное охлаждение

Таблица 33 – Оптимальная температура и относительная влажность воздуха при хранении плодоовощной продукции

Продукция	Температура массы, °С		Относительная влажность воздуха, %	Продолжительность хранения (с момента сбора)
	при хранении	заморозки		

1	2	3	4	5
<b>Капуста:</b>				
белокочанная:				
ранняя	0...(-0,5)	-0,9	85...90	до 1 мес.
среднепоздняя	-0,5...-0,8	-1,0	85...95	2...4 мес
поздняя	0...-0,8	-1,0	90...95	6...8 мес
краснокочанная	0...-0,8	-0,9	85...95	5...7 мес
цветная	0...-0,5	-1,0	85...95	1...2 мес
брюссельская	0...2	-1,0	85...95	до1 мес
савойская	0...-0,8	-1,0	90...95	4...8
брокколи	0	-1,0	90...95	10...20 дней
кольраби	0...0,5	-1,0	85...90	5...8 мес

Окончание таблицы 33

1	2	3	4	5
<b>Корнеплоды:</b>				
брюква	0...-1	-1,0	90...95	6...10 мес
репа	0...-1	-1,0	90...95	2...4 мес
редька	0	-1,1	90...95	3...4 мес
редис	0	-0,7	90...95	3 недели
морковь	0...-1	-1,6	90...95	6...10 мес
свекла	0...1	-1,6	90...95	6...10 мес
хрен	0...-1	-3,1	90...95	6...10 мес
<b>Тыквенные овощи:</b>				
огурцы	8...10	-0,6	85...95	до 10 дней
патиссоны	0...4	-0,6	90...95	до 2 мес
тыква	8...10	-0,6	70...75	2...7
кабачки	0...4	-0,7	85...90	до 15 дней
арбузы спелые	2...3	-0,9	80..85	1...3мес
дыни	0...1	-1,9	85...90	2...7
<b>Томатные овощи:</b>				
томаты:				
зеленые	11...13	-0,6	85...90	3...4нед
бурые	1...2	-0,7	85...90	до 1 мес
красные	0,5...1	-0,7	85...90	2...4 нед
баклажаны	7...10	-0,9	85...90	до 10 дней
перец:				
стручковый	0	-1,5	85...90	4 недели
сладкий	7...10	-1,5	85...90	до 15 дней
<b>Луковые овощи:</b>				
лук репчатый острый	-2...-3	-1,8	70...80	6...10 мес
лук полуострых сладких сортов	0...-1	-1,5	70...80	4...7
лук-порей и лук-перо	0	-0,7	90...95	до 2 недель

чеснок	-1...-3	-2,6	70...80	4...7 мес
Шпинатные овощи: шпинат, салат и дру- гая зелень	0...0,5	-0,5	90...95	5...10 дней
ревень	0...1	-0,6	90...95	до 2 недель
щавель	0	-0,5	90...95	5...10 дней
Многолетние овощи: грибы (шампиньоны)	0	-0,5	85...90	1...2
початки сахарной ку- курузы молочной зре- лости	0	-0,8	85...90	10...15

## 5 ПОТЕРИ ПРОДУКЦИИ ПРИ ТРАНСПОРТИРОВКЕ И ХРАНЕНИИ

При хранении картофеля наблюдается естественная убыль. Величина естественной убыли определяется интенсивностью испарения воды, дыхания и особенностями сорта.

Нормы естественной убыли картофеля нормируются: табл.34...37.

Таблица 34 - Нормы естественной убыли свежего картофеля при кратковременном хранении на базах, складах разного типа

Наименование	Тип складов	Норма убыли, %			
		осень	зима	весна	лето
Поздний карто- фель	Охлаждаемые	0,6	0,2	0,2	0,4
	Неохлаждаемые	0,8	0,3	0,3	0,6
Ранний карто- фель	Охлаждаемые	-	-	-	0,5
	Неохлаждаемые	-	-	-	0,6

Таблица 35 - Нормы естественной убыли картофеля при перевозке

Время года	Способ перевозок	Расстояние перевозок, км	Убыль, % к массе нетто
Лето	в таре	1...9	0,2
		10...25	0,3
		26...50	0,4
		51...75	0,5
		76...100	0,6
Осень	в таре	10...25	0,2
		26...50	0,3
		51...75	0,4
		76...100	0,5

Осень	навалом	10...25	0,3
		26...50	0,5
		51...75	0,6
		76...100	0,8
Зима	в таре	10...25	0,1
		26...50	0,2
		51...75	0,3
		76...100	0,3
Весна	в таре	10...25	0,1
		26...50	0,2
		51...75	0,3
		76...100	0,4

Примечание: При перевозке летом раннего картофеля на расстояние свыше 100 до 400 км нормы увеличивают на каждые 25 км по 0,1%, свыше 400 до 1000 км на каждые последующие 100 км по 0,3%.

При перевозке позднего картофеля указанные надбавки уменьшают в два раза.

Таблица 36 - Нормы естественной убыли картофеля при длительном хранении, %

Тип склада	Месяц											
	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
С искусственным охлаждением	1,0	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Без искусственного охлаждения	1,3	0,9	0,7	0,5	0,5	0,5	0,5	0,9	1,1	1,8	2,0	2,5

Нормы естественной убыли свежих плодов и овощей для Российской Федерации, при краткосрочном хранении на базах, складах разного типа и заготовительных пунктах представлены в таблице 37.

Таблица 37 - Нормы естественной убыли плодоовощной продукции

Наименование товаров	Тип складов	Нормы убыли, %			
		осень	зима	весна	лето
1	2	3	4	5	6
Капуста: белокочанная, краснокочанная, савойская, кольраби – средние и поздние сорта	О	0,9	0,5	0,8	-
	Н	1,1	0,8	1,0	-
Капуста: белокочанная, краснокочанная, савойская, кольраби – ранние сорта	О	-	0,8	0,8	1,6
	Н	-	1,0	1,2	2,0

Капуста цветная, брюссельская	О	1,2	0,9	1,1	2,1
	Н	1,5	1,1	1,4	2,5
Корнеплоды обрезные (свекла, морковь, репа, редька, брюква, петрушка, сельдерей, пастернак, хрен и др)	О	0,7	0,5	0,6	1,0
	Н	1,2	0,7	0,8	1,9
Корнеплоды с зеленью (молодые и прощенные)	О	1,0	0,6	0,6	1,3
	Н	1,2	0,8	0,8	1,7
Редис	О	0,6	0,4	0,7	0,8
	Н	0,8	0,5	0,9	0,9
Лук репчатый	О	0,6	0,3	0,5	0,5
	Н	0,7	0,4	0,6	0,6

Окончание таблицы 37

1	2	3	4	5	6
Чеснок	О	0,5	0,4	0,5	0,7
	Н	0,5	0,5	0,6	0,9
Лук зеленый, лук-порей	О	0,7	0,7	0,6	1,0
	Н	0,9	0,9	0,8	1,2
Зелень свежая (салат, шпинат, укроп, щавель, петрушка, сельдерей, ревень и др.), бобовые (горох-лопатки, фасоль-стручки) и др.	О	1,4	0,7	0,8	1,3
	Н	1,8	1,0	1,1	1,7
Кукуруза в початках молочно-восковой спелости	О	0,5	-	-	0,9
	Н	0,7	-	-	1,2
Огурцы открытого и закрытого грунта	О	0,7	0,4	0,4	0,9
	Н	0,9	0,5	0,5	1,2
Томаты (красные, розовые и бурые)	О	0,7	0,2	0,2	0,6
	Н	0,9	0,3	0,3	0,8
Баклажаны, кабачки, сладкий и горький стручковый перец, патиссоны	О	0,8	0,5	0,5	0,7
	Н	1,0	0,6	0,6	1,0
Бахчевые (арбузы, дыни, тыква)	О	0,3	0,3	0,3	0,3
	Н	0,3	0,3	0,3	0,4
Семечковые плоды (яблоки, груши, айва и др.), хурма	О	0,5	0,2	0,2	0,6
	Н	0,7	0,2	0,2	0,8
Сливы	О	0,9	0,7	0,7	1,0
	Н	1,0	0,8	0,9	1,2
Прочие косточковые (абрикосы, персики, вишня и др.), гранаты	О	0,9	0,6	0,6	1,2
	Н	1,0	0,8	0,8	1,4
Виноград, смородина	О	0,5	0,2	0,3	0,8
	Н	0,6	0,3	0,4	1,0

Крыжовник	О	0,2	-	-	0,4
	Н	0,3	-	-	0,5
Земляника, клубника	О	1,2	-	1,2	1,4
	Н	1,4	-	1,4	2,0
Дикорастущие ягоды	О	0,4	0,2	0,3	0,4
	Н	0,5	0,3	0,4	0,5
Грибы свежие всех видов	О	1,0	0,8	1,2	1,2
	Н	1,3	0,9	1,5	1,5

Примечание: О – охлаждаемые хранилища; Н – неохлаждаемые хранилища

Расчет при хранении потерь массы на естественную убыль исчисляется на среднее количество продукции, хранившееся в течении месяца и списывается только в размерах того недостатка массы, установлен инвентаризацией (перевеской) в конце хранения.

Например, если картофеля в хранилище было на 1 мая 200т, на 11 мая 200т, на 21 мая 100т, на 1 июня 100т, то средняя масса картофеля за май будет:

$$\frac{(200:2) + 200 + 100 + (100:2)}{3} = \frac{450}{3} = 150$$

Может быть списано на естественную убыль при норме за май 1,1%  $(150:100) \cdot 1,1 = 1,65$  тонн.

## 6 КОНТРОЛЬ ЗА РЕЖИМОМ ХРАНЕНИЯ

На овощных базах контроль за режимом хранения осуществляют товароведы, а при наличии охлаждаемых вентилируемых хранилищ — и техническая служба.

Температура измеряется с помощью термометров нескольких видов: жидкостных, деформационных, термометров сопротивления и термоэлектрических (термопар).

Точность точечных замеров обеспечивается строго вертикальным размещением приборов, фиксацией положения верхнего уровня жидкости на уровне глаз измеряющего и периодической проверкой приборов. При отчетах сначала замеряют десятые доли, а затем целые градусы.

Относительную влажность воздуха (ОВВ) измеряют двумя методами: психрометрическим с помощью психрометров Августа, реже Асмана, и гигрометрическим с помощью гигрометров.

Воздухообмен в хранилищах измеряют по скорости движения воздуха, на основании которой рассчитывают кратность обмена воздуха.

Замеры производят с помощью анемометра. Необходимо следить, чтобы анемометр стоял вертикально, так как при наклонном положении результаты измерений получаются заниженными.

Газовый состав атмосферы определяют газоанализаторами типа ОРСа, ГХП-3М, Норзе.

Организация контроля за режимом хранения. Приборы, контролирующие температурно-влажностный режим, устанавливают в камерах или хранилищах в свободном от груза пространстве. Замеры целесообразно производить в нескольких точках: в центре, на расстоянии 1,5 м от пола, у дверей и вблизи охлаждающих приборов на расстоянии 25...30 см от пола.

Приборы размещают на специальных стойках или вешают на стену или колонну. В центре хранилища рядом с измерительными приборами вывешивается график или журнал регистрации температуры и влажности, в котором ежедневно товароведы записывают замеренную температуру и влажность. Измерение производят в начале и в конце рабочего дня.

Контроль за газовым режимом и воздухообменом производят периодически: скорость движения воздуха - несколько раз в сезон, после чего рассчитывают кратность воздухообмена и задают режим работы вентиляционных установок. Контроль за составом атмосферы в камерах проводят утром и вечером с промежутком в 12 ч.

Контроль за составом атмосферы целесообразно совмещать с проверкой давления в камерах при работе оборудования и в процессе естественного газообмена, так как при избыточном давлении или вакууме может нарушиться герметичность камер. Давление в камерах измеряют жидкостными тягонапоромерами типа ТНЖ-4. Полученные данные заносят в журнал.

## **7 ЗАДАНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ И ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ**

После получения индивидуального задания студенты знакомятся с материалом пособия. Для более подробного знакомства с изучаемым вопросом необходимо использовать дополнительный материал, приводимый в списке использованных источников.

### **7.1 Контрольные вопросы для проверки**

- 1 Как обеспечить высокую сохранность картофеля и овощей
- 2 Какие мероприятия подразумеваются под предуборочными мероприятиями

- 3 Что определяет высоту среза ботвы у картофеля
- 4 Минимальная температура проведения уборки картофеля ниже которой резко возрастает повреждаемость клубней
- 5 Условия необходимые для проведения прямого комбайнирования
- 6 В чем заключается подготовка поля к уборке картофеля
- 7 Как определяют качество уборки картофеля комбайном
- 8 Когда используют отдельную уборку картофеля
- 9 При каких условиях необходимо использовать копатели швыряльного типа
- 10 Как определяют биологическую урожайность картофеля
- 11 Как определяют механические повреждения клубней
- 12 По какому принципу работают овощеуборочные машины
- 13 Какие операции включает уборка лука
- 14 Что входит в товарную обработку картофеля, других культур
- 15 Цель товарной обработки сельскохозяйственной продукции
- 16 Имеет ли значение длина обрезки кочерыги капусты поставляемой на реализацию и на хранение
- 17 На какие фракции сортируют лук
- 18 Длительность температура прогрева лука перед закладкой на хранение
- 19 В чем заключается бесперевалочный способ уборки и закладки на хранение сельскохозяйственной продукции
- 20 Приведите периоды хранения для картофеля, корнеплодов и овощей
- 21 Что понимают под режимами хранения
- 22 Условия проведения лечебного периода для картофеля, лука и других культур
- 23 Приемы вентилирования хранящейся продукции
- 24 Способы приемы закладки сельскохозяйственной продукции на хранение
- 25 По каким показателям рассчитывают потребность в емкости хранения при закладке продукции на хранение
- 26 Как проводят расчеты на естественную убыль при хранении продукции
- 27 Как осуществляют контроль за режимом хранения продукции

## **7.2 Порядок выполнения индивидуального задания**

При выполнении индивидуального задания, используются материалы, приводимые в пособиях в таблицах и Приложениях.

Порядок выполнения 1 и 5 вопросов задания заключается в изучении и анализе состава уборочного звена, устройстве машин и технологии работы.

Порядок выполнения 2 и 8 вопросов задания заключается в расчетах, на основе исходных данных задания в подборе технического обеспечения по этапам с учетом условий, объемов работы а также таблиц пособия.

- 1 Изучить устройство машин, технологию работы по уборке, обработке (сортировка) и хранение.
- 2 Дать характеристику сорта (сортов) определить время скашивания ботвы, уборки (таблица 13,14,15,16,17,18).
- 3 Подобрать состав уборочно-сортировального звена (агрегаты, машины по этапам работы), определить их количество, затраты времени в зависимости от объемов и условий работы (таблица 1,2,4,5,6,7, приложение ).
- 4 Рассчитать потребность в таре (сетках, ящиках, контейнерах), количество рабочих (таблица 3,4,10,11, приложение 1,2,3).
- 5 Определить объем продукции закладываемой на хранение; способ, прием, объемы, площадь (раздел 4.4;4.5 таблица 25,26,27,28).
- 6 Составить план схему хранилища и разместить в нем продукцию.
- 7 Определить режимы хранения (раздел 4.2; таблица 19,20,21).
- 8 Дать схему системы вентилирования, рассчитать мощность вентиляторов, определить марку (раздел 4.3; таблица 22).
- 9 Рассчитать естественные потери при хранении (раздел 5, таблица 31,32,34)

### **7.3 Задачи для выполнения индивидуального задания**

- 1 Сорт картофеля Жуковский ранний, площадь 1,5га, урожайность 15т/га, влажность почвы 20%, срок уборки 1 день, расстояние от поля 0,5км, выход товарной продукции 80%, выход семян 10%, выход фуража 10%, товарная сразу реализуется, хранение только семена и фураж.
- 2 Сорт картофеля Весна, площадь 5га, урожайность 20т/га, влажность почвы 25%, срок уборки 5 дней, растение от поля 5км, выход товарной продукции 75%, семян 10%, фуража 15%, сразу реализуется 50% товарной продукции; остальная товарная, семена фураж на хранение.
- 3 Сорт картофеля Тулунский, площадь 0,8га, урожайность 20т/га, влажность почвы 24%, срок уборки 2 дня, расстояние от поля 2км, выход товарной продукции 85%, семян 10%, фуража 5%, весь то-

вар на реализацию сразу после уборки, на хранение семена и фураж.

4. Сорт картофеля Адретта, площадь 10га, урожайность 10т/га, влажность почвы 20%, срок уборки 5 дней, расстояние от поля 5км, выход товарной продукции 70%, семян 20%, фуража 10%, 50% товарной продукции сразу на реализацию, остальная товарная, семена, фураж на хранение.
5. Сорт картофеля Приморский 12, площадь 6га, урожайность 15т/га, влажность почвы 24% срок уборки 2 дня, расстояние от поля 4км, выход товарной продукции 75%, семян 10%, фуража 15%, 30% товарной продукции на реализацию; остальная товарная, семена и фураж на хранение.
6. Сорт картофеля Свитанок, площадь 4га, урожайность 25т/га, влажность почвы 18%, срок уборки 4 дня, расстояние от поля 2км, выход товарной продукции 70%, семян 10%, фуража 20%; 60% товарной продукции сразу на реализацию, остальная товарная, семена и фураж на хранение.
7. Сорт картофеля Невский, площадь 15га, урожайность 20т/га, влажность почвы 20%, срок уборки 3 дня, расстояние от поля 6км, выход товарной продукции 70%, семян 10%, фуража 20%, сдача сразу после уборки 70% товарной продукции; остальная товарная, семена, фураж на хранение.
8. Сорт картофеля Невский, площадь 50га, урожайность 20т/га, влажность почвы 23%, срок уборки 10 дней, расстояние от поля 4км, выход товарной продукции 75%, семян 10, фуража 15%, сдача сразу 70% урожая; остается на хранение 30% товарной продукции, семена, фураж.
9. Сорт картофеля Невский, площадь 10га, урожайность 15т/га, влажность почвы 27%, срок уборки 4 дня, расстояние от поля 5км, выход товарной продукции 70%, семена 20%, фуража 10%; 50% товарной продукции на сдачу, остальная товарная продукция, семена, фураж на хранение.
10. Сорт картофеля Сантэ, площадь 20га, урожайность 15т/га, влажность почвы 20%, срок уборки 2 дня, расстояние от поля 7км, выход товарной продукции 80%, семена 10%, фуража 10%, 70% продукцию на сдачу; остальная товарная продукция, семена, фураж на хранение.
11. Сорт картофеля Романо, площадь 60га, урожайность 20т/га, влажность почвы 24%, срок уборки 5 дней, расстояние от поля 5км, выход товарной продукции 85%, семена 10%, фуража 5%, на сдачу

80%, товарной продукции; остальная товарная продукция, семена, фураж на хранение,

12. Сортом картофеля Романо, площадь 10га, урожайность 25т/га, влажность почвы 20%, срок уборки 5 дней, расстояния от поля 4км, 50% товарной продукции на реализацию; остальной товарный картофель, семена, фураж на хранение.
13. Сортом картофель Филатовский, площадь 5га, урожайность 30т/га, влажность почвы 27%, срок уборки 5 дней, расстояние от поля 2км, 70% товарной продукции на сдачу, семена 20%, фуража 10%, остальной товарный картофель на хранение.
14. Сортом картофеля Янтарь, площадь 40га, урожайность 30т/га, влажность почвы 20%, срок уборки 10 дней, расстояние от поля 5км, 80% товарной продукции на сдачу, семена 15%, фуража 5%; остальной товарный картофель на хранение
15. Сортом картофеля Синева, площадь 6га, урожайность 20т/га, влажность почвы 24%, срок уборки 3 дня, расстояние от поля 2км, выход товарной продукции 80%, семена 10%, фуража 10%, 50% товарного картофеля на сдачу, остальной товарный картофель, семена, фураж на хранение,
16. Раннеспелый сорт свеклы столовой, площадь 2га, урожайность 15т/га, срок уборки 4 дня, расстояние от поля 1км, выход товарной продукции 90%, фуражной 10%, реализация всей товарной продукции сразу после уборки, на хранение фураж.
17. Средне ранний сорт свеклы столовой, площадь 5га, урожайность 20т/га, срок уборки 5 дней, расстояния от поля 2км, выход товарной продукции 85%, реализация 70%, товарной сразу после уборки, фуражной 15%, на хранение 30% товарной и вся фуражная.
18. Средний сорт свеклы столовой, площадь 8га, урожайность 25т/га, срок уборки 4 дня, расстояние от поля 5км, выход товарной продукции 90%, фуражной 10%, реализация 50% товарной сразу после уборки, на хранение 50% товарной и вся фуражная.
19. Раннеспелый сорт моркови столовой, площадь 0,5га, урожайность 15т/га, срок уборки 2 дня, расстояние от поля 2км, выход товарной продукции 85%, фуражной 15%, вся товарная морковь на реализацию сразу после уборки, фуражная на хранение.
20. Среднеранний сорт моркови столовой, площадь 2га, урожайность 20т/га, срок уборки 4 дня, расстояние от поля 3 км, выход товарной продукции 80%, фуражной 20%, реализация 60% сразу после уборки, на хранение 40% и вся фуражная.

- 21 Среднеспелый сорт моркови столовой, площадь 4га, урожайность 25т/га, срок уборки 5 дней, расстояние от поля 5км, выход товарной продукции 90%, фуражной 10%, 50% товарной моркови сразу на реализацию, остальная товарная и вся фуражная на хранение.
- 22 среднеспелый сорт моркови столовой, площадь 10га, урожайность 30т/га, срок уборки 5 дней, расстояние от поля 6км, выход товарной продукции 85%, фуражной 15%, 50% товарной моркови сразу на реализацию и вся фуражная на хранение.
- 23 Лук репчатый ранний, площадь 1га, урожайность 15т/га, срок уборки 2 дня, расстояние от поля 1км, выход товарного лука 80%, мелкого (выборка) 10%, реализация сразу после уборки всего товара, на хранение лук выборочный.
- 24 Лук репчатый среднеранний, площадь 5га, урожайность 20т/га, срок уборки 5 дней, расстояние от поля 3км, выход товарного лука 75%, мелкого (выборка) 15%, отход (давленный, загнивший) 10%, сразу реализация 50%, на хранение 50% товарного и вся выборка.
- 25 Лук репчатый среднеранний, площадь 8га, урожайность 24т/га, срок уборки 4 дня, расстояние от поля 8км, выход товарного лука 80%, мелкого (выборка) 10%, сразу реализация 50%, на хранение 50% товарного и весь выборка.
- 26 Капуста сверхранняя, площадь 0,5га, урожайность 16т/га, (выборка), срезка  $\frac{1}{3}$  урожая, основная  $\frac{2}{3}$  урожая, выход товарной капусты 90%, общий срок уборки 2 дня, 50% товарной капусты реализуется сразу, 50% на временное хранение.
- 27 Капуста ранняя, площадь 2га, урожайность 20т/га, выборочная срезка  $\frac{1}{3}$  урожая основная  $\frac{2}{3}$  урожая, общий срок уборки 4 дня, выход товарной капусты 95%, 60% товарной капусты реализуется сразу, 40% на временное хранение.
- 28 Капуста среднеранняя, площадь 5га, урожайность 25т/га, две выборочной срезке по  $\frac{1}{4}$  урожая, основная  $\frac{1}{2}$  урожая, выход товарной капусты 90%, общий срок уборки 6 дней, 50% товарной реализуют сразу, 50% на временное хранение.
- 29 Капуста средняя позднего посева, площадь 8га, урожайность 20т/га, одна основная резка, срок уборки 4 дня, выход товарной продукции 80%, 50% товарной на сдачу, 50% на хранение.
- 30 Капуста средне поздняя, площадь 10га, урожайность 25т/га, одна основная резка, выход товарной продукции 90%, 50% товарной капусты на реализацию, 50% на хранение.
- 31 Капуста поздняя, площадь 10га, урожайность 20т/га, одна основная вырезка, выход товарной продукции 80%, весь урожай на хранение.

- 32 Томаты ранние, площадь 10га, урожайность 15т/га, сборы через 2 дня по 1; 1; 1,5; 1,5; 2; 2; 2; 2; 1; 1 т/га, всего 10 сборов, выход товарной продукции 80%, 50% спелых томатов сразу на реализацию, а 50% на кратковременное хранение.
- 33 Томаты среднеранние, площадь 2га, урожайность 20т/га, сборы через 2 дня по 1; 1; 2; 2,5; 3; 3; 3; 2,5; 1; 1 т/га, всего 10 сборов, выход товарной продукции 90%, 50% спелых томатов на реализацию, а 50% на кратковременное хранение.
- 34 Сорт томатов среднеспелый, площадь 5га, урожайность 20т/га, сборы через 2 дня по 1,5;1,5; 2; 2,5; 3; 3; 2,5; 2; 1; 1 т/га, всего 10 сборов, выход товарной продукции 85%, 50% спелых томатов на реализацию, а 50% на кратковременное хранение.
- 35 Зеленцы огурца раннеспелых, площадь 0,5га, посадка рассадой, урожайность 20т/га, сборы ежедневно или через день по 2; 2; 2,5; 3; 3; 1; 1,5; 1; 1; 1; 1; 1 т/га, всего 14 сборов, выход товарной продукции 80%, 70% товарного огурца сразу идет на реализацию, а 30% на кратковременное хранение.
- 36 Зеленцы огурца среднераннего на площади 1га, посадка в грунт, урожай 25т/га, сборы ежедневно или через день по 1; 1,5;1,5; 2; 2; 2; 2; 2,5;1,5; 1,5; 1,5; 1; 1; 1; 1; 1; 1 т/га, всего 17 сборов, выход товарной продукции 85%, 60% товарного огурца сразу идет на реализацию, а 30% на кратковременное хранение.
- 37 Зеленцы огурца среднеспелого на площади 2га, посадка в грунт, урожай 30т/га, сборы ежедневно или через день по 1; 1; 1,5; 1,5; 2; 2; 2; 2,5; 2,5; 2; 2; 2; 2; 1; 1; 1; 1; 1; 1 т/га, всего 19 сборов, выход товарной продукции 80%, сразу идет на реализацию 80%, а 20 на кратковременное хранение.

#### **7.4 Пример выполнения индивидуального задания**

Сорт картофеля Синева относится к среднепоздним. Сжигание, скашивание ботвы необходимо начинать в середине сентября, а уборку в конце сентября в начале октября. Особенностью этого сорта являются невызревшие клубни сильно травмируются и плохо хранятся, по этому после скашивания ботвы до уборки необходимо выдержка не менее 15 дней и кроме того выдержка под навесом для провидения лечебного периода не менее 8...10 дней (таб. 38).

Подбор состава уборочного сортировального звена (площадь 6 га, урожайность 20т/га, до поля 2км), влажность почвы 24%, срок уборки 3 дня.

Расчет потребности в таре, рабочих. Используют данные таблиц 8, 9, 10, 11 и 39.

Определить объем продукции на хранение, способ, прием закладки, объемы, площадь (валовой урожай 120т, товарной продукции 96т (80%) сразу реализуется 48т (50%)), используется раздел 4,4;4,5 таблица 25,27,28.

С учетом ширины центрального прохода 2м, и длины расположенных по бокам закровов 5м, ширина хранилища должна быть 12м, а длина, с учетом резервных закровов по бокам хранилища по 2м,  $(2+2+10+2,5+3,5)=20$  метров. Таким образом, общая площадь хранилища  $240\text{м}^2$ , а с учетом высоты помещения 2,5м общий объем составит  $600\text{м}^3$ .

Таблица 38 - Подбор состава уборочно-сортировального звена

Этапы работы	Марки агрегатов	Производительность га/час (т/д)	Объем работы га(т), всего, ежедневная	Количество механизаторов	Затраты времени, час (день)
Химическое сжигание ботвы (десикация)	ОМ-320	10	6га	1	40мин
Скашивание ботвы	КИР-1,5	0,7	6га	1	9часов
Рыхление междурядий	КОН-2,8	2,8	6га	1	2часа
Подкопка рядков	КТН-2В	0,5	6/2	1	по 4 часа 3 дня
Транспортировка с поля под навес (2км)	МТЗ-80 с тележкой на 3т	6 рейсов по 3т (18т за 8 часов)	120т/ 40т	2	2 агрегата по 9 часов 3 дня
Транспортировка из-под навеса на сортировку (50м)	ДТ-25 с тележкой на 2т	35 рейсов на 2т (70т за 8ч)	120т	1	2 агрегата по 7,5 часов
Сортировка	СКФ-2	18т/час	120т	1	1 день по 7,5 часов

Транспортировка от- сортировки в храни- лище (50-100м)	ДТ-25 с тележкой на 2т	35 рей- сов на 2т (70т за 8ч)	120т	1	2 агрега- та по 7,5 часов
--	------------------------------	--	------	---	---------------------------------

Таблица 39 - Расчет потребности в таре и рабочих

Этапы работы	Произво- дитель- ность т/ч	Объем работы, т		Потребность	
		всего	еже- днев- но	всего	Ежеднев- но
Потребность в сетках по 30кг	-	120	40	4000шт	1340шт
Подборка после подкопки без сор- тировки	0,180 на 8ч=1,440т	120	40	83чел./д н.	28 рабо- чих
Погрузка, разгруз- ка на поле под навес	1,1т/ч	120	40	110ч/час или 14ч/дн	2 бригады по 3 чел., 3 дня
Погрузка из-под навеса в кузов самосвала, те- лежки	20т/ч	120	120	60ч/час или 8ч/дн	2 бригады по 4чел. на 1день
Сортировка	18т/час	120	120	7,5час	5 человек на день
Погрузка на сор- тировке, выгрузка в хранилище	1,1т/час	120	120	110ч/час или 14чел/д н	2 бригады по 7чел. 1день

Таблица 40 – Определение объема продукции на хранение

Расчетные показатели	Продукция		
	товарная	семенная	фуражная
Масса продукции на хранение	50% от товарной 48т	10% от валового урожая 12т	10% от валового урожая 12т
1	2	3	4
Способ хранения	насыпью в закромах с принудительной вентиляцией		
Прием хранения	закрома среднего объема на 12т		
Плотность укладки (объемная масса), кг/м <sup>3</sup>	600	700	750

Окончание таблицы 40

1	2	3	4
Объем занимаемый одним закромом, м <sup>3</sup>	12т/0,7=20м <sup>2</sup>	12т/0,7=17,1м <sup>2</sup>	12т/0,75=16м <sup>2</sup>
Допустимая высота насыпи (R), м	1,7	1,5	1,0
Минимальная площадь закрома, м <sup>2</sup>	20/1,7=11,6	17,1/1,5=11,4	16/1=16
Размеры закрома (d ширина, L длина)	d-2,5 L-5	d-25 L-5	d-35 L-5
Площадь закрома окончательная, м <sup>2</sup>	12,5	12,5	17,5
Количество закромов	4	1	1
Общая площадь под закрома	50	12,5	17,5

Составить план схему нетипового углубленного хранилища на 72-100т хранения картофеля и разместить в нем продукцию на закрома.

1. тамбур с лестницей;

2. проход d 2м;
3. резервные заком по торцам для вентиляторов и продукции;
4. заком для семенного картофеля
5. заком для фуража;
6. заком для товарного картофеля;

Режимы хранения картофеля по периодам привести по таблице 19.

Дать схему системы вентилирования, рассчитать мощность вентиляторов с учетом объема хранилища.

- 1 - заборная шахта;
- 2 - вентиляторы;
- 3 - пространство 20-30см, под закромами;
- 4 - вытяжная шахта.

При объеме хранилища 600м<sup>3</sup> т максимальной кратности подачи при принудительной вентиляции необходимо подать максимально в час до 18000м<sup>3</sup>, охлажденного воздуха. Поэтому рекомендуется установить два вентилятора мощностью по 10000м<sup>3</sup>час. Марок ЭВР № 6; У 9-55 №6; ВНР №8.

Привести расчеты естественной потери за любой зимней месяц с расчетом заложенной продукции (раздел 5 таблица 33).

Таблица 41 - Примерные нормы выработки на уборке картофеля при полумеханизированной уборке, кг/час

Технологии уборки	Урожайность, т/час							
	При влажности почвы до 27%				При влажности почвы до 24%			
	5...10	10...15	15...20	20...30	5...10	10...15	15...20	20...30
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Однорядковые	50	70	100	150	70	100	130	180

копатели с роторной сепарацией земли (КТН 1А, РК МА)								
Однорядковые копатели с сепарацией земли прутковыми элеваторами	70	100	150	180	100	130	180	200

Окончание таблицы 41

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Двухрядные навесные копатели с укороченными сепарирующими элеваторами (КТН-2В, КБН-2, КДН-2, ККЭ-2)	100	130	150	200	120	160	200	250
Двухрядные навесные копатели с удлиненными сепарирующими элеваторами и комкодавитель	120	150	200	250	150	200	250	300

Примечание: при сортировке в поле на товарный и нетоварный картофель норма уменьшается на 20%.

Таблица 42 - Примерные выработки на уборке овощей, кг/час/человек

Порядок работы	При урожайности т/га					
	2...10	11...15	16...20	21...30	31...40	41...50
1	2	3	4	5	6	7
а) лук						
Выдергивается с сортиров-	25	50	75	100	150	200

кой						
Выдерживается без сортировки	50	75	100	150	200	250
После подкопки без сортировки	50	75	100	150	200	250
После подкопки с сортировкой	75	100	150	200	250	300
Уборка комбайнами без сортировки	Используется техника для уборки картофеля, с такой же производительностью					
б) корнеплоды (морковь, лук)						
1 выдергивается, обрезается, сортируется	20	30	50	75	100	150

Окончание таблицы 42

1	2	3	4	5	6	7
Подкапывается, обрезается, сортируется	30	50	75	100	150	200
Скашивание, подчистка, подкопка с сортировкой	50	75	100	150	200	250
Однорядковый комбайн	убираются корнеплоды без ботвы до 0,2га/час.					
Двух рядковый комбайн	убираются корнеплоды без ботвы до 0,4га/час.					
Трех рядковый комбайн	убираются корнеплоды без ботвы до 0,6га/час.					
в) капуста белокочанная						
Вручную с зачисткой в ящики, сетки	75	100	150	200	250	300
Вручную с зачисткой в кучи	100	150	200	250	300	350
Вручную с зачисткой с укладкой на транспортер	150	200	250	300	350	400
Комбайн МСК-1	сплошная уборка без зачистки до 1га/8час.					
Комбайн УКМ-2	сплошная уборка без зачистки до 2га/8час.					
Г) Томаты огурцы	сборы, т/га					
	до 1	до 1,5	до 2	до 2,5	до 3	до 4
Вручную без сортировки	20	25	30	40	50	60
Вручную без сортировки на транспортер	40	50	60	70	80	100
Комбайнами томаты	СКГ-2 до 5т/час, КТУС-200 до 10т/час.					

Таблица 43 - Потребность в транспорте для перевозки картофеля, овощей

Транспорт	Грузоподъемность, т	Количество рейсов на расстояние за 8 часов								
		при ручной погрузке				при загрузке из под комбайна				до и после сортировке на 50-100м
		до 1км	1-2км	3-5км	6-10км	до 1км	1-2км	3-5км	6-10км	
Трактор 0,6 10-15л.с	1*	12	10	8	7	14	12	10	8	40
Трактор 0,6 20-25л.с.	2	9	8	7	5	12	10	8	7	35
Трактор 1,4 40-80л.с.	3	7	6	5	4	9	8	7	5	30
ЗИЛ 535	5	6	5	4	3	8	7	6	5	25
КАМАЗ	7	5	4	3	2	7	6	5	4	20

\*\* Ручная погрузка, разгрузка картофеля, корнеплодов, лука в сетках, ящиках, ведется бригадой от 3 до 7 человек из расчета 2т/чел/час, на погрузке; 2,2т/чел/час, на выгрузке. Усредненная норма с учетом погрузки и разгрузки будет 1,1т/чел/час, или 8,8т/8часов в день\*\*

\* грузоподъемность транспорта при перевозке капусты, томата, огурца будет в два раза меньше.

\*\* норма на погрузку, выгрузку капусты, томата, огурца в два раза меньше

## ЛИТЕРАТУРА

- 1 Бакулев Л.С. Технологические системы выращивания, уборки и реализации овощей/ Л.С. Бакулев // Картофель и овощи.- 1987.-№7.-С.8-14.
- 2 Бочкарев В.В. Картофелеводство: учебное пособие/ Бочкарев В.В.; ПГСХА.-Уссурийск, 2006.-250с.
- 3 Евтюшенков Н.Е., Контейнерная технология уборки капусты с использованием низкорамного прицепа/ Н.Е.Евтюшенков, М.Л. Крюков, Г.А. Калинин // Картофель и овощи.- 1998.-№4.- С.23
- 4 Зейрук В.Н., Как снизить потери картофеля при уборке и хранении/ В.Н. Зейрук, К.А. Пшеченков // Картофель и овощи. - 2001.-№4.-С.6-8.
- 5 Колчина Л.М. Машины для уборки картофеля/ Л.М.Колчина // Картофель и овощи.- 1998.-№4.- С.30-32.
- 6 Колчин Н.Н. Новые машины для послеуборочной доработки и хранения картофеля и овощей/ Н.Н. Колчин // Картофель и овощи. - 1997.-№5.-С.6-8.
- 7 Колчин Н.Н. Модернизация картофелесортировальных пунктов и загрузчиков хранилищ/ Н.Н. Колчин // Картофель и овощи. - 2001.-№4.- С.10-11.
- 8 Кузнецов А.Е., Уборка картофеля/ А.Е.Кузнецов, В.И. Старовойтов// Картофель России.-2т М.,2003.-С.425-446.
- 9 Молоков Б., Технология и оборудование для послеуборочной обработки капусты/ Б.Молоков // Сельское хозяйство России.-1986.-№9.- С.31-32.
- 10 Пшеченков К.А., Уборка и послеуборочная доработка урожая/ К.А. Пшеченков, В.Н. Зейрук // Картофель и овощи. - 1997.-№4.-С.2-3.
- 11 Рослов Н.Н. Современная технология и оборудование для хранения/ Н.Н. Рослов // Картофель и овощи. - 1998.-№6.-С.6-7.
- 12 Сельскохозяйственная техника / Под ред.В.И.Черноиванова.- М.:1991.-368.-С.(каталог. т.11)
- 13 Смирнов В.П. Заготовки, хранение и реализация картофеля, плодов и овощей/ В.П. Смирнов. - М.: Агропромиздат. 1990.-223с.
- 14 Справочник инженера-механика сельскохозяйственного производства: Учеб. пособие. — М.: ФГНУ «Росинформагротех».- 4.1. -2003. -340 с.
- 15 Старовойтов В.И., Послеуборочная доработка/ В.И. Старовойтов, Р.А. Суровцев //Картофель России.-2т М.,2003.-С.447-462.
- 16 Сульженко В.А., Уборка томатов и огурцов на Дальнем Востоке/ В.А. Сульженко, М.А. Цимерман // Картофель и овощи. - 1980.-№8.-С.22-23.
- 17 Технологии, машины и оборудование для возделывания, уборки, хранения и переработки картофеля/ Под ред. Л.П.Комановского.- М.: Информагротех.-1994.-96с.
- 18 Халанский В.М., Сельскохозяйственные машины/ В.М. Халанский,

- И.В. Горбачев.-Колос, 2003.-624с.
- 19 Холмквист А.А., Хранение картофеля и овощей / А.А. Холмквист .-Л.: Колос, 1972.-280с.
- 20 Шиндин. И.М., Растительные и сортовые ресурсы сельскохозяйственных культур российского Дальнего Востока/ И.М. Шиндин., В.В. Бочкарев., Уссурийск; ПГСХА; ИКАРП ДВО РАН. 2001-193С.
- 21 Широков Е.П., Хранение и переработка плодов и овощей/ Е.П. Широков, В.И. Полегаев. - М.: Агропромиздат, 1989.-302с.
- 22 Шишкина Н.С. Хранение плодов и овощей в зонах производства/ Н.С. Шишкина. - М.: Агропромиздат, 1991. -126с.
- 23 Шуман П. Уборка, хранение, обработка и подготовка картофеля к реализации/ П. Шуман //Международный сельскохозяйственный журнал. 1987.- С.81-86.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА УБОРКИ КАРТОФЕЛЯ

На основании стандарта (РСТ РСФСР 763-90 «Картофель. Уборка. Типовой технологический процесс») технологический процесс уборки должен обеспечить сбор выращенного урожая в сжатые сроки с минимальными потерями при сохранении его качества.

Технологический процесс уборки включает следующие этапы:

- определение сроков и оставление графика уборки
- подготовка поля к уборке
- уборка клубней

#### 1 Определение сроков уборки

Начало уборки раннего картофеля (предназначенного для летней реализации) определяется накоплением урожая товарных клубней (по ГОСТ 7176-85) в экономически обоснованных пределах

Начало и продолжительность периода уборки позднего картофеля следует планировать с учетом необходимости её завершения с наступлением среднесуточной температуры не ниже + 5оС.

Оптимальным сроком начала уборки является наступление физиологической зрелости не менее, чем 90% растений (естественное отмирание ботвы, образование плотной кожуры на клубнях)

График уборки составляют с учетом скороспелости сортов.

#### 2 Подготовка поля к уборке

Предуборочное удаление ботвы на раннем картофеле проводят механическим способом (скашивание) за 1-2 дня до начала уборки клубней. На позднем картофеле для уничтожения ботвы применяют механический и химический способы.

На физиологически зрелых посадках и отсутствии на них фитофтороза и бактериальных болезней применяют механический способ уничтожения ботвы за 2-7 дней до уборки клубней, в зависимости от группы спелости и устойчивости сорта к механическим повреждениям.

Вегетирующую ботву, для ускорения созревания растений, а также пораженную болезнями, для предотвращения клубней от заражения, уничтожают химическим способом (десикацией) с последующим скашиванием (при необходимости). Десикацию проводят за 8-10 дней до уборки клубней, последующее скашивание – после засыхания ботвы. В условия слабой эффективности десиканта при сильноразвитой (сомкнувшейся) ботве, целесообразно её скосить, вывезти с поля, затем провести десикация за 8-10 дней до уборки клубней. Норму расхода десиканта уменьшают на 25-30% по сравнению с нормой при обработке нескошенной ботвы.

В целях экономии расхода препарата, пораженную болезнями ботву, находящуюся в стадии созревания (не ранее, чем при переходе зеленой окраски в желтую) уничтожают способом, указанным выше. Норму расхода препарата уменьшают на 50%, по сравнению с нормой при обработке нескошенной ботвы.

Для химического уничтожения ботвы применяют препараты, согласно «Списку химических и биологических средств борьбы с вредителями, болезнями растений и сорняками и регуляторов роста растений, разрешенных для применения в сельском хозяйстве на .... гг».

Норма расхода рабочего раствора от 400 до 800 л/га, в зависимости от развития надземной массы.

Лучшее качество десикации достигается в безветренную погоду при температуре +15-25°C. Не допускается проводить десикацию при скорости ветра более 5 м/сек, во время обильной росы и морозящего дождя.

Высота среза ботвы при скашивании должна быть: при уборке комбайнами отечественного производства с прутковыми ботвоотделителями – 18-20 см;

При применении копателей и комбайнов производства ГДР – не более 10см.

Качество выполняемых работ при удалении ботвы должно соответствовать следующим требованиям:

отклонение от установленной высоты среза ботвы, см  $\pm 3$ ;

отклонение от установленной нормы расхода раствора десиканта, %  $\pm 10$ ;

необработанные участки картофеля и попадание десикантов на ближайшие культуры не допускаются;

повреждения клубневых гнезд (извлечение клубней на поверхность, наезды колес), % не более 4

После удаления ботвы в условиях переувлажнения почв (при разрастании чечевичек на клубнях) целесообразно провести рыхление междурядий на 2 см глубже нижней границы залегания клубней.

Перед уборкой клубней проводят:

а) агротехническую оценку полей (определяют влажность почвы, отмечают промоины и вымочки);

б) определение нижней границы залегания клубней;

в) отбор образцов и анализ клубней на степень зрелости и пораженности болезнями для выбора послеуборочной доработки.

Поле разбивают на загоны и, при необходимости, отбивают поворотные полосы.

Площадь загона должна равняться дневной выработке картофелеуборочного комбайна на 3-4 комбайнов (при групповой работе).

Разбивку поля на загоны следует проводить одновременным проходом 2-3 комбайнов с целью предотвращения повреждения неубранных рядков картофеля транспортными средствами.

Ширина поворотной полосы должна быть не менее 10 м. На поворотных полосах картофель убирают картофелекопателями или комбайнами до начала уборки основного массива, двигаясь поперек рядков.

### 3 Уборка клубней.

Картофель убирают комбайнами.

В условиях, при которых комбайн оказывается неработоспособным, уборку осуществляют картофелекопателями с ручным подбором клубней.

После выкопки картофелекопателями клубни выдерживают в валках в течение 3-4 часов.

При уборке в жаркую солнечную погоду время нахождения клубней в валках из-за опасности солнечных ожогов не должно превышать 0,5-2 часов в зависимости от зоны возделывания картофеля. Клубни, собранные в тару, притемняют.

Качество уборки должно соответствовать следующим требованиям:

Наличие потерь клубней, %, не более

уборка комбайном	3
копателем	6

Наличие клубней с механическими повреждениями, %, не более

уборка комбайном	10
копателем	3

Наличие земли и примесей в массе клубней, %, не более 20

При комбайновой уборке необходимо организовать поточно-групповую работу агрегатов. Группа (звено) включает 3-4 комбайна и необходимое количество транспортных средств.

## ТРЕБОВАНИЯ К ТЕХНИЧЕСКИМ СРЕДСТВАМ

1 Механическое удаление ботвы осуществляют с помощью косилок-измельчителей: КИР-1,5, КИР-1,5Б, четырех и шестирядных ботводробителей, которые агрегируют с тракторами класса 14 КН

2 Для десикации ботвы используют опрыскиватели ПОМ-630, ОПШ-15, ОП-2000 в агрегате с тракторами класса 14 КН.

Приготовление рабочих растворов десикантов проводят на специально оборудованных механизированных растворных узлах или пунктах, а при их отсутствии используют передвижные агрегаты АПЖ-12, СТК-5 и другие.

3 Уборку клубней осуществляют отечественными комбайнами: КПК-3, ККУ-2А, ККУ-2А-3, ККУ-3А-4, КПК-2 и другими, а также машинами производства ГДР: двурядным комбайном Е-686 и трехрядным копателем погрузчиком Е-684. Комбайны агрегируют с тракторами класса 14-20КН. Машины целесообразно, использовать в зависимости от типа, влажности почвы:

- на хорошо сепарируемых почвах, в условиях, позволяющих обеспечить качество уборки в соответствии с нормами: ККУ-2А, Е-684, КПК-3

- на почвах с повышенной и пониженной влажностью: ККУ-2А, КПК-2, ККУ-2А-3, ККУ-2А-4, Е-686 в агрегате с тракторами, оборудованным хо-доуменьшителем;

В условиях, неблагоприятных для комбайновой уборки применяют картофелекопатели:

КТН-1А, КТН-2В, КСТ-1,; и другие, агрегируемые с тракторами класса 14 КН.

Глубину хода лемехов комбайнов и копателей устанавливают таким образом, чтобы количество резанных клубней не превышало 0,5 % по счету.

На песчаных и супесчаных почвах глубина хода лемехов должна обеспечивать наличие почвенной прослойки при проходе клубней по первому элеватору.

Применяемые машины должны соответствовать действующей нормативно-технической документации и подготовлены к работе, отрегулированы, согласно инструкции по их эксплуатации.

Проверку работы и окончательную установку рабочих органов на заданные нормы проводят в рабочем состоянии агрегата.

Качество выполнения операций проверяют в процессе работы не менее 3 раз за смену.

## МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ

1 Определение массы урожая товарных клубней и степени отмирания ботвы для установления сроков уборки проводят на 3 учетных делянках площадью 10м<sup>3</sup> (длина ряда 14,3 м при междурядье 70 см и 7,15 м при междурядье 140 см), расположенных по диагонали участка.

Отмирание ботвы определяют визуально, по усыханию листьев и стеблей. На учетных делянках подсчитывают количество растений с отмершей ботвой и выражают в процентах к общему их количеству.

Из массы выкопанных на учетных делянках клубней отбирают стандартную по размеру фракцию (ГОСТ 7176-85) и взвешивают на платформенных (ГОСТ 23711-79) и других весах с допустимой погрешностью ± 100 г. Средний результат взвешивания, умноженный на 1000, является фактическим значением показателя в ц/га.

2 Высоту скашивания ботвы измеряют линейкой (ГОСТ 427-75) от поверхности почвы до уровня среза. Измерения проводят на пяти рядах, расположенных по диагонали участка через равные промежутки длины. На каждом ряду делают не менее 20 измерений. Среднеарифметическая величина всех измерений является фактическим значением показателя.

3 Отклонение от заданной нормы расхода десиканта определяют по формуле

$$O_n = \frac{H_3 - H_p}{H_3} * 100$$

где  $O_n$  – отклонение от заданной норма, %

$H_p$  – фактическая норма расхода рабочего раствора, л/га

$H_3$  – заданная норма расхода рабочего раствора, л/га

Для определения фактической нормы расхода рабочего раствора ( $H_p$ ) измеряют площадь, пройденную агрегатом до полного опорожнения бака. Значение показателя рассчитывают по формуле:

$$H_p = \frac{E * 10000}{П} * 100,$$

где  $H_p$  – фактическая норма расхода рабочего раствора в л/га

$E$  – емкость бака, л

$П$  – площадь, м<sup>2</sup>

10 000 – коэффициент пересчета на 1 га.

4 Попадание десикантов на ближайшие культуры необработанные участки ботвы определяют визуально.

5 Глубину рыхления междурядий измеряют линейкой путем погружения ее в почву до необработанного слоя.

6 Повреждение клубневых гнезд при подготовке поля определяют путем подсчета их общего количества и гнезд с повреждениями на делянках. Значение показателя рассчитывают в % по средним результатам подсчета.

7 Влажность почвы определяют весовым методом по ГОСТ 20915 – 75 или влагомером (ГОСТ 26375-84 и ГОСТ 25611-83).

8 Определение нижней границы залегания клубней проводят путем измерения линейкой расстояния от нижней стороны рейки, положенной на гребень, до нижней точки нижнего клубня. Погрешность измерений  $\pm 1$  см. Измерения проводят на грядке, осторожно подкапывая каждый куст на рядке (пункт 1). Средний результат измерений является фактическим значением показателя.

9 Для проведения предуборочного анализа клубней выкапывают не менее 100 кустов картофеля, расположенных равномерно по диагонали поля.

Из общей смешанной пробы товарных клубней отбирают не менее 200 клубней для проведения анализа..

Анализ на степень пораженности болезнями проводят по ГОСТ 7194-81. Степень зрелости клубней определяют по плотности кожуры, на основании пробы пальцем в верхушечной части клубня. Подсчитывают количество клубней с плотной кожурой (не обдирается от трения пальцем) и выражают в процентах к общему количеству клубней пробы.

10 Определение потерь при уборке проводят путем подбора и взвешивания клубней, крупнее 22 мм (по наименьшему поперечному диаметру клубня), оставленных на поверхности почвы. Клубни собирают в тару с пяти делянок площадью 10 м<sup>2</sup>, расположенных равномерно по диагонали участка. Взвешивание осуществляют на ручных, циферблатных (ВНЦ-2 – ГОСТ 13882 – 68) и других весах с допустимой погрешностью  $\pm 10$  г.

Потери рассчитывают по формуле:

$$П = \frac{20А}{У}$$

где: П – потери, %

А – масса клубней, собранных с 5 учетных площадок, в кг

У – урожайность клубней в т/га

20 – коэффициент пересчета

11 Наличие земли и примесей, механически поврежденных клубней при уборке определяют по пробе, массой 20-25 кг, отобранной в тару при погрузке картофеля в транспортное средство.

Пробу взвешивают в соответствии с пунктом 10, высыпают на землю, очищают клубни от земли, определяют массу чистых клубней. Массу

земли и примесей находят по разности результатов взвешиваний и выражают в процентах к массе пробы.

Общее количество чистых клубней пробы разделяют на две фракции: неповрежденные и с механическими повреждениями (с обдиром кожуры более  $\frac{1}{4}$  поверхности клубня, порезами, вырывами, трещинами, вмятинами глубиной более 5 мм и длиной более 10 мм, раздавленные). Глубину и длину повреждений мякоти измеряют линейкой. Подсчитывают количество клубней каждой фракции, число механически поврежденных клубней выражают в % к общему количеству.

12 Контроль качества выполняемых работ проводится за каждым агрегатом.

## СОДЕРЖАНИЕ

1	ПРЕДУБОРОЧНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ И УБОРКА	3
1.1	Уборка картофеля	4
1.2	Требования к выполнению технологического процесса уборки картофеля	23
1.3	Требования к техническим средствам	25
1.4	Показатели качества уборки картофеля	27
1.5	Уборка овощных культур	28
2	ПОСЛЕУБОРОЧНАЯ ТОВАРНАЯ ОБРАБОТКА ПРОДУКЦИИ	46
2.1	Послеуборочная обработка картофеля	46
2.2	Послеуборочная обработка овощей	53
2.3	Послеуборочная обработка лука	58
2.4	Послеуборочная обработка столовых корнеплодов	60
3	ТАРА ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ И ХРАНЕНИЯ	63
4	ХРАНЕНИЕ КАРТОФЕЛЯ И ОВОЩЕЙ	70
4.1	Подбор сортов для хранения	70
4.2	Режимы хранения картофеля и овощей	80
4.3	Системы вентилирования	85
4.4	Приемы закладки картофеля и овощей на хранение	89
4.5	Расчет загрузки хранилищ и холодильных камер	94
4.6	Хранение картофеля	98
4.7	Хранение овощей	101
5	ПОТЕРИ ПРОДУКЦИИ ПРИ ТРАНСПОРТИРОВКЕ И ХРАНЕНИИ	106
6	КОНТРОЛЬ ЗА РЕЖИМОМ ХРАНЕНИЯ	109
7	ЗАДАНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ И ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ	110
7.1	Контрольные вопросы для проверки	110
7.2	Порядок выполнения индивидуального задания	111
7.3	Задачи для выполнения индивидуального задания	112
7.4	Пример выполнения индивидуального задания	116

ЛИТЕРАТУРА	123
ПРИЛОЖЕНИЕ А. ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА УБОРКИ КАРТОФЕЛЯ	125
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. ТРЕБОВАНИЯ К ТЕХНИЧЕСКИМ СРЕДСТВАМ	127
ПРИЛОЖЕНИЕ В. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ	128

Бочкарев Виктор Владимирович  
Кияшко Наталья Викторовна  
Обухов Владимир Павлович

## **УБОРКА И ХРАНЕНИЕ КАРТОФЕЛЯ, КОРНЕПЛОДОВ И ОВОЩЕЙ**

Авторская редакция

Электронное издание

ФГБОУ ВО «Приморская государственная сельскохозяйственная академия».

692510. Уссурийск, пр.Блюхера, 44.

