

40711  
831  
989198



Н.И.ВЕРЕЩАГИН  
К.А.ПШЕЧЕНКОВ  
В.С.ГЕРАСИМОВ

# Уборка картофеля в сложных условиях



Н.И.ВЕРЕЩАГИН  
К.А.ПШЕЧЕНКОВ  
В.С.ГЕРАСИМОВ

**Уборна  
картофеля  
в сложных  
условиях**



МОСКВА «КОЛОС» 1983

635.12

ББК 40.728

В31

УДК 631.356.4

Рецензент — заместитель начальника Главного управления механизации и электрификации сельского хозяйства МСХ СССР А. Н. Новиков.

**Верещагин Н. И. и др.**

**В 31 Уборка картофеля в сложных условиях/ Н. И. Верещагин, К. А. Пшеченков, В. С. Герасимов. — М.: Колос, 1983. — 208 с., ил.**

В книге обобщен опыт уборки картофеля в различных почвенно-климатических условиях страны, даются рекомендации по использованию машин в сложных условиях уборки, эксплуатации стационарных картофелесортировальных пунктов и уменьшению механических повреждений картофеля. Приведены схемы приспособлений и описаны устройства, предложенные сельскими рационализаторами для уборки картофеля в сложных условиях.

В 3803010200—044  
035(01)—83 5—83

ББК 40.728

631.303

**Николай Иванович Верещагин  
Константин Александрович Пшеченков  
Валерий Сергеевич Герасимов**

### **УБОРКА КАРТОФЕЛЯ В СЛОЖНЫХ УСЛОВИЯХ**

Заведующая редакцией Л. И. Чичева

Редактор Л. М. Балышева

Художник К. Д. Юрченко

Художественный редактор Б. К. Дормидонтов

Технические редакторы Л. А. Бычкова, Т. Э. Прушинская

Корректоры: М. И. Бынеев, Г. А. Данилова

**ИБ № 2843**

Сдано в набор 07.07.82. Подписано к печати 31.12.82. Т-23311. Формат 84×108<sup>1/32</sup>. Бумага тип. № 3. Гарнитура литературная. Печать высокая. Усл. печ. л. 10,92. Усл. кр.-отт. 11,24. Уч.-изд. л. 11,51. Изд. № 156. Тираж 60 000 экз. Заказ № 164. Цена 45 коп.

Ордена Трудового Красного Знамени издательство «Колос»,  
107807, ГСП, Москва Б-53, ул. Садовая-Спасская, 18.

Владимирская типография «Союзполиграфпрома» при Государственном комитете СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли  
600000, г. Владимир, Октябрьский проспект, д. 7

© Издательство «Колос», 1983

## ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА КАРТОФЕЛЕУБОРОЧНЫХ МАШИН В СЛОЖНЫХ УСЛОВИЯХ УБОРКИ

Для уборки картофеля промышленность поставляет сельскому хозяйству картофелекопатели, валко-укладчики и картофелеуборочные комбайны. Знание особенностей конструкции, регулировок и эксплуатации каждой машины в различных условиях работы позволяет эффективно использовать имеющиеся технические средства не только в благоприятных, но и в сложных почвенно-климатических условиях.

### 1. Картофелекопатель КТН-2В

**Устройство и технологический процесс.** Более десяти лет в производстве находился картофелекопатель КТН-2Б. В конструкцию этой распространенной машины внесены изменения, и с 1980 г. ее выпускают под маркой КТН-2В.

Машина КТН-2В — элеваторного типа, двухрядная, навесная, позволяет убирать картофель, посаженный с междурядьем 70 см, на разных видах почв как на мелкоконтурных полях и приусадебных участках, так и на небольших склонах. Картофелекопатель навешивается на тракторы «Беларусь» всех модификаций посредством трехточечной навески.

В отличие от картофелекопателя КТН-2Б в машине КТН-2В применены более надежные устройства: втулочно-роликовые цепи основного и каскадного элеваторов, унифицированный редуктор, замок (рис. 1) для автосцепки с механизмом навески трактора, опорные колеса с пневматическими шинами, общая рама пространственной сварной конструкции.

Основные сборочные единицы машины КТН-2В неподвижные лемеха, основной элеватор, каскадный элеватор, направляющие щитки, замок для автосцепки, карданная передача от ВОМ трактора, редуктор, рама, опорные колеса на пневматических шинах.

При работе машины лемеха подрезают пласт с двух смежных грядок. Подкопанная масса поступает

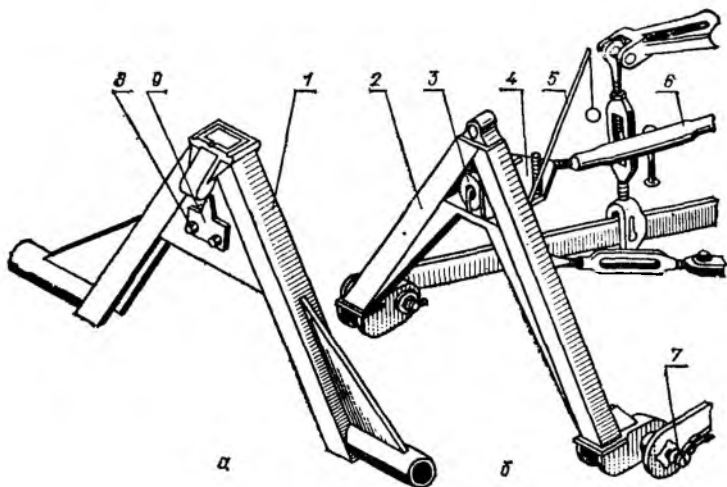


Рис. 1. Навеска картофелекопателя КТН-2В:

а — навеска копателя; б — навеска трактора; 1 — замок автосцепки; 2 — рамка автосцепки; 3 — собачка; 4 — кронштейн; 5 — рычаг с тросом; 6 — верхняя тяга навески трактора; 7 — палец; 8 — эксцентрик; 9 — регулировочная планка.

на основной элеватор, где часть почвы просеивается и часть клубней отделяется от ботвы, чему способствует встряхивание полотна элеватора звездочками эллиптической формы. Оставшаяся масса попадает на каскадный элеватор. Здесь почвенные примеси дополнительно отделяются от клубней. С каскадного элеватора клубни с оставшимися примесями почвы и ботвой сбрасываются на убранное поле в виде валка, формируемого направляющими щитками. Из валка клубни собирают и укладывают в тару ручную.

Картофелекопатель КТН-2В обслуживает тракторист. В зависимости от почвенных условий производительность машины до 0,45 га/ч. Для подбора картофеля за машиной требуется 40...45 человек.

**Основные регулировки** машины КТН-2В — установка правильной глубины хода лемехов, выбор подходящей для данных условий уборки скорости агрегата и регулировка предохранительной муфты.

Глубину хода лемехов регулируют вращением верхней тяги навесного механизма трактора. Укорачивая тягу, увеличивают глубину хода лемехов, удлиняя тягу, уменьшают глубину их хода.

Излишнее заглубление лемехов приводит к значительной перегрузке элеваторов почвой и к ухудшению ее просеваемости. Недостаточно заглубленные лемеха подрезают нижние клубни.

Лемеха заглублены правильно, если они подкапывают грядку на 1...1,5 см ниже клубневых гнезд. В практике обычно заглубление лемехов устанавливают в пределах от 16 до 20 см, в зависимости от глубины залегания клубневых гнезд в почве.

Поступательная скорость уборочного агрегата тракторист выбирает в зависимости от почвенных условий уборки картофеля: на тяжелых труднопросеваемых почвах ее снижают, на легких почвах увеличивают. Изменением поступательной скорости уборочного агрегата регулируют секундную загрузку основного элеватора и других рабочих органов почвенной массой для лучшего ее просеивания и отделения от клубней.

Предохранительную муфту регулируют за счет сжатия пружины путем заворачивания гайки. Запрещается сжимать пружину до смыкания витков. Завертывают гайку до тех пор, пока не будет обеспечена работа муфты без прощелкивания. Правильно отрегулированная муфта исключает поломки.

При работе на участках, сильно засоренных камнями, последние часто попадают между элеватором и лемехом, вызывая срабатывание муфты. В таких случаях рекомендуется повернуть карданную передачу при помощи гаечного ключа в обратную сторону и извлечь камень или другой посторонний предмет.

Глубину хода лемехов и предохранительную муфту регулируют только при полной остановке трактора и выключенной карданной передаче.

Для устойчивой работы картофелекопателя КТН-2В в агрегате с трактором «Беларусь» любой модификации необходимо на передний брус рамы тракто-

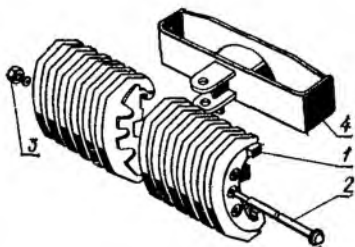


Рис. 2. Дополнительные грузы на передний брус трактора:

1 — груз; 2 — струна; 3 — гайка; 4 — кронштейн.

ра навешивать дополнительные грузы 1 (рис. 2), входящие в комплект трактора.

Изложенные требования к регулировкам картофелекопателя КТН-2В относятся и к другим конструкциям уборочных машин, к картофелекопателям, валкоукладчику и комбайнам.

## 2. Картофелекопатель КСТ-1,4

**Устройство и технологический процесс.** Машина КСТ-1,4 — полунавесная, двухрядная, позволяет убирать картофель, посаженный с междурядьем 60...70 см с гладкой и гребневой заделкой клубней. Картофелекопатель работает на разных видах почв значительной влажности — до 27 %, не засоренных (существенно) камнями, в том числе на тяжелых суглинистых и влажных торфяниках. Машина агрегатируется с тракторами «Беларусь» всех модификаций. Рабочие органы картофелекопателя приводятся в действие от ВОМ трактора.

В отличие от машины КТН-2В картофелекопатель КСТ-1,4 оборудован подвижными лемехами и дополнительным скоростным элеватором с регулируемой линейной скоростью применительно к различным почвенным условиям.

К основным сборочным единицам машины КСТ-1,4 (рис. 3) относятся копирующее колесо 2, лемеха 3, скоростной элеватор 4, основной элеватор 5, каскадный элеватор 8, ходовые колеса 7 с пневматическими шинами, рама и механизм привода 1 к рабочим органам.

При работе машины лемеха подкапывают пласт с двух смежных рядков. Подкопанная масса поступает на скоростной элеватор и разрыхляется. Затем она попадает на основной элеватор, интенсивно отсеивается, а клубни частично отделяются от ботвы. Этому процессу способствует встряхивание полотна элеватора эллиптическими звездочками. С основного элеватора масса направляется на каскадный, где примеси почвы дополнительно отсеиваются от клубней. Оставшаяся масса с клубнями и ботвой сбрасывается на убранное поле в виде валка, из которого клубни вручную подбирают и складывают в тару.

Картофелекопатель КСТ-1,4 обслуживает тракторист. Производительность машины 0,91 га/ч. Для под-



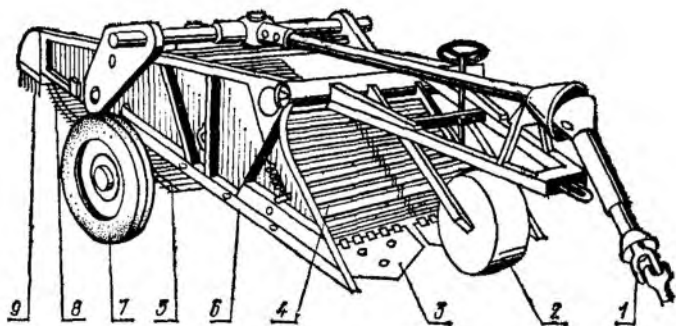


Рис. 3. Картофелекопатель КСТ-1,4:

1 — карданный вал передачи от ВОМ трактора; 2 — копирующее колесо; 3 — лемех; 4 — скоростной элеватор; 5 — основной элеватор; 6 — рама; 7 — кодовое колесо; 8 — каскадный элеватор; 9 — отражатель.

бора клубней за машиной необходимо 45...50 человек.

**Основные регулировки** заключаются в следующем.

Глубину хода лемехов регулируют вращением штурвала винтового механизма копирующего колеса. При вращении штурвала против часовой стрелки лемеха заглубляются за счет подъема копирующего колеса вверх. При повороте штурвала по часовой стрелке лемеха выглубляются.

Частоту колебания лемехов регулируют за счет установки сменных звездочек на левом валу редуктора, передающем движение скоростному элеватору и лемехам. Таким образом, одновременно со сменной звездочек изменяется линейная скорость скоростного элеватора и частота колебаний лемехов.

При уборке картофеля на тяжелых почвах высокой влажности устанавливают звездочку с 20 зубьями, при средних почвенных условиях — звездочку с 18 зубьями и на легких почвах — звездочку с 16 зубьями. В первом случае лемеха совершают 623 колебания в минуту, во втором случае — 560 и последнем случае — 498 колебаний в минуту. Соответственно в указанных условиях линейная скорость скоростного элеватора составляет 2,52, 2,26 и 2,02 м/с.

Линейную скорость основного элеватора регулируют сменными звездочками с 32 и 36 зубьями, устанавливаемыми на ведущем валу основного элеватора. При первой звездочке скорость равна 2,15 м/с, при второй — 1,91 м/с. С изменением

скорости основного элеватора изменяется и скорость каскадного элеватора, так как движение на его ведущий вал передается от ведущего вала основного элеватора. Линейные скорости каскадного элеватора составляют 1,56 и 1,76 м/с.

В случаях тяжелых почвенных условий уборки рекомендуется работать при повышенной линейной скорости основного и каскадного элеваторов. При этом необходимо устанавливать эллиптические встряхивающие звездочки вместо поддерживающих. В таком случае за счет более интенсивного протряхивания почвенная масса лучше отсеивается и отделяется от клубней картофеля.

Для надежной работы картофелекопателя КСТ-1,4 (особенно на тяжелой почве) важно своевременно регулировать предохранительные муфты. Их регулируют так же, как и у картофелекопателя КТН-2В:

### **3. Картофелекопатель Z-609/0-2**

**Устройство и технологический процесс.** Машина Z-609/0-2 производства ПНР — полунавесная, элеваторная, выкапывает картофель одновременно из двух рядков с междурядьем 70 см. Ее можно применять в основном на легких и средних почвах, на почвах с небольшим количеством камней, а также на мелкоконтурных полях, приусадебных участках и на склонах до 4°. Картофелекопатель агрегируют с тракторами «Беларусь» всех модификаций. Обслуживает его тракторист. Производительность машины 0,4 га/ч. Для подбора клубней за машиной требуется до 40 человек.

Рабочие органы машины (рис. 4): опорное колесо 2, два лемеха 3 с овальными боковинами и откидными пальцами, основной элеватор 4 с встряхивающими звездочками, каскадный элеватор 6 (аналогичен по устройству основному элеватору). Рама машины опирается на два колеса с пневматическими шинами. Рабочие органы приводятся в движение от ВОМ трактора.

Технологический процесс уборки картофеля, выполняемый машиной Z-609/0-2, аналогичен работе картофелекопателя КТН-2В.

**Основные регулировки.** В картофелекопателе регулируют: глубину хода лемехов, натяжение полотен основного и каскадного элеваторов, натяжение клино-

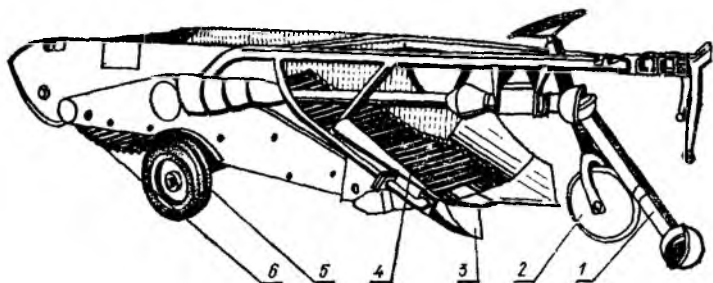


Рис. 4. Картофелекопатель Z-609/0-2:

1 — привод к рабочим органам от ВОМ трактора; 2 — опорное колесо; 3 — лемех с овальной боковиной и откидными пальцами; 4 — основной элеватор; 5 — ходовое колесо; 6 — каскадный элеватор.

вых ремней передачи, установку направляющей решетки на сходе массы с каскадного элеватора, предохранительную муфту.

Заглубление лемехов регулируют посредством винтового устройства опорного колеса так же, как у картофелекопателя КСТ-1,4.

Полотно основного элеватора (наиболее нагруженного) натягивают после уборки картофеля с площади 10...15 га путем уменьшения длины на 8 см. Для этого из полотна удаляют два сдвоенных прутка и два звена (по одному с каждой стороны цепи).

Клиновые ремни клиноременной передачи на ведущий вал каскадного элеватора натягивают так, чтобы при нажиме рукой посередине между шкивами ремень прогибался не более чем на 25 мм. Ремень натягивают завертыванием регулировочной гайки.

Наклон направляющей решетки каскадного элеватора регулируют укорачиванием или удлинением цепи подвески с таким расчетом, чтобы клубни при сходе с решетки не попадали в колею трактора и чтобы ширина полосы (валка) клубней не превышала 80 см.

Предохранительная муфта, установленная за телескопическим карданным валом, отрегулирована на заводе. После наработки картофелекопателем 15 га болты предохранительной муфты подтягивают,

#### 4. Картофелекопатель КТН-1А

**Устройство и технологический процесс.** Картофелекопатели КТН-1А роторного типа называют в народе «швырлялками». Эти простейшие машины используют в основном в Прибалтике и Северо-Западной зоне. Основное достоинство картофелекопателей этого типа заключается в том, что они позволяют убирать картофель на тяжелых переувлажненных почвах, на почвах, засоренных камнями, на мелкоконтурных участках и склонах.

Картофелекопатель КТН-1А — однорядный, навесной, агрегируется с тракторами Т-25, ДТ-20 и ДТ-14Б, в тяжелых почвенных условиях — с трактором МТЗ-52. Копателем убирают картофель, посаженный с междурядьями 60, 70 и 90 см.

Основные рабочие органы картофелекопателя (рис. 5): ротор 1 с гребенками из металлических прутьев, клиновидный лемех 2 с кронштейном, опорное колесо 3, предохранительная муфта, кожух ротора 4. Рабочие органы установлены на раме и приводятся в действие карданной передачей 5 от ВОМ трактора.

При работе картофелекопателя лемех подкапывает почвенный пласт с картофелем, а гребенки ротора отбрасывают почвенную массу в правую сторону. При этом происходит частичное отделение клубней от ботвы и их разбрасывание полосой шириной около 2 м для последующей уборки вручную.

Рабочая скорость агрегата изменяется в пределах от 5 до 6 км/ч. Производительность машины колеблется от 0,25 до 0,4 га/ч. Сезонная наработка, по данным испытаний, составляет 24 га. Картофелекопатель обслуживают тракторист и 16 человек на подборе клубней. В связи с неболь-

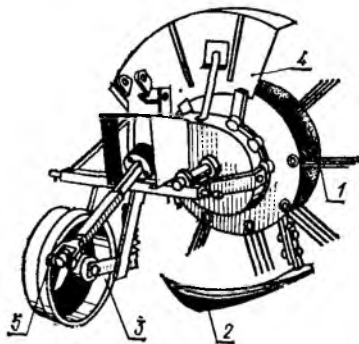


Рис. 5. Картофелекопатель КТН-1А:

1 — ротор с гребенками; 2 — клиновидный лемех с кронштейном; 3 — опорное колесо; 4 — кожух ротора; 5 — карданная передача от ВОМ трактора.

шой массой (195 кг) картофелекопатель не снабжен автосцепкой; его присоединение к трактору и отсоединение затруднений не вызывают.

**Основные регулировки** состоят в следующем.

Глубину хода лемеха регулируют относительно опорного колеса перестановкой его крепления при остановленном агрегате.

Предохранительную муфту регулируют так же, как и у элеваторных картофелекопателей.

В тяжелых условиях эксплуатации возникают усиленные вибрации картофелекопателя. В этих случаях необходимо ежедневно подтягивать болты крепления к раме.

## **5. Универсальная картофелеуборочная машина-валкоукладчик УКВ-2**

**Устройство и технологический процесс.** Машина УКВ-2 — полунавесная, двухрядная, агрегатируется с тракторами всех модификаций. Применяют ее на уборке картофеля, посаженного с междурядьем 70 см. Способы уборки — отдельный и комбинированный с образованием валков клубней, убираемых комбайном ККУ-2А или вручную. Производительность машины УКВ-2 до 0,4 га/ч. При подборе клубней из валков комбайном ККУ-2А производительность его увеличивается в 1,8...2 раза по сравнению с уборкой прямым комбайнированием. Обслуживает валкообразователь тракторист. При подборе клубней из валков с четырех грядок вручную необходимо 23 человека, из валков с шести грядок — 18 человек и из валков с двух грядок — 28 человек.

Основные рабочие органы машины (рис. 6): опорное колесо, лемеха 1 с активными боковинами, основной элеватор 2, комкодавители 3, двухрешетный грохот с ботвоотделяющими тростями 7, ботвоудалитель, поперечный транспортер 10, ложеобразователь 5. Рабочие органы приводятся в действие от ВОМ трактора. Рама машины опирается на два ходовых колеса с пневматическими шинами, а в работе еще и на переднее опорное колесо.

Машина в работе подкапывает лемехами два смежных рядка картофеля и подает массу на основной элеватор. Здесь она разрушается и частично просеивается, чему способствует механизм встряхивания,

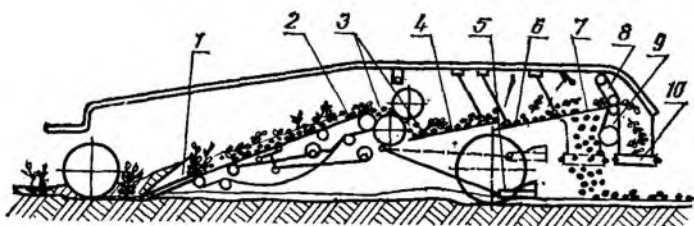


Рис. 6. Технологический процесс универсальной картофелеуборочной машины-валкообразователя УКВ-2:

1 — лемех с активными боковинами; 2 — основной элеватор; 3 — комкодавители; 4 — первое решето грохота; 5 — ложеобразователь; 6 — второе решето грохота; 7 — ботвоотделяющие тросты; 8 и 9 — транспортеры ботвоудалителя; 10 — поперечный транспортер.

который состоит из эллиптической и обычной звездочек, установленных на поворачивающемся кронштейне. С элеватора оставшаяся масса направляется к пневматическим комкодавителям. Перемещаясь между баллонами, почвенные комки разрушаются, а ботва частично отрывается от клубней.

После этого масса попадает на первое и второе решета грохота, где происходит последующее отсеивание от клубней мелких примесей почвы и разделение массы на поток клубней и поток ботвы. Клубни проваливаются между редко расставленными тростями, а ботва направляется тростями к транспортерам ботвоудалителя, которые сбрасывают ее из машины на поле или на поперечный транспортер. Поочередно на этот же транспортер попадают и клубни, выпадающие между тростями, или они сбрасываются в след за машиной на дорожку, подготовленную ложеобразователем. В последнем случае поперечный транспортер гидроцилиндрами смещается в заднее положение, и на него попадает ботва, которая выносится в левую сторону от машины.

При перемещении клубней в сторону поперечный транспортер смещают в переднее положение. В этом случае ботва сбрасывается в след за машиной. Ложеобразователь при этом поднимают в транспортное положение одновременно со смещением поперечного транспортера.

Раздельный способ уборки (рис. 7, а) применяют на переувлажненных, средних, тяжелых, трудно просеиваемых почвах. Машина УКВ-2 выкапы-



**Основные регулировки.** В машине УКВ-2 регулируют: глубину хода лемехов, встряхивающий механизм основного элеватора, давление воздуха в баллонах комкодавителя и зазор между баллонами, частоту колебаний грохота, зазор между полотнами транспортеров ботвоудалителя, угол наклона щитка поперечного транспортера.

Для эксплуатационной надежности машины, особенно при работе на тяжелых почвах, важно правильно отрегулировать предохранительные муфты, натяжение полотен ботвоудалителя и поперечного транспортера.

Глубину хода лемехов устанавливают при помощи ручного винтового механизма.

Степень просеивания почвы на основном элеваторе регулируют механизмом встряхивания. Если почва отсеивается недостаточно, в работу включают эллиптические звездочки встряхивающего механизма. Если почва отсеивается достаточно, то вместо эллиптических в работу включают круглые звездочки, чтобы избежать повреждений клубней.

Давление воздуха в баллонах поддерживают подкачкой в пределах от 15 до 30 кПа (от 0,15 до 0,3 кгс/см<sup>2</sup>), в зависимости от наличия комков, поступающих в машину. Давление проверяют, нажимая на оболочку баллона в середине его длины тупым предметом диаметром 20...30 мм с усилием около 100 Н (10 кгс). Прогиб оболочки баллона при этом должен составлять 20...30 мм.

Зазор между баллонами устанавливают 4...6 мм при небольшом количестве комков в почве. При значительном количестве комков баллоны размещают без зазора. На тяжелых влажных и заливаемых почвах устанавливают наибольший зазор.

Частоту колебаний грохота регулируют при помощи клиноременного вариатора. При уборке картофеля на тяжелых почвах частоту колебаний увеличивают. Для этого увеличивают диаметр ведущего шкива и уменьшают диаметр ведомого шкива вариатора. Чтобы снизить частоту колебаний грохота, делают наоборот. При этих регулировках необходимо обеспечивать нормальное натяжение ремня. Прогиб его в средней части ветви при усилии 100 Н (10 кгс) должен быть не более 15 мм.



Зазор между полотнами транспортеров ботвоудалителя регулируют винтами, установленными с правой и левой сторон ведущего вала верхнего транспортера. Усилие прижатия верхнего транспортера регулируют натяжением пружины. Практически зазор между полотнами транспортеров и натяжение пружин устанавливают такими, чтобы поступающая масса не заклинивалась между транспортерами. Однако минимальный зазор должен быть не меньше 10 мм.

Положение щитка поперечного транспортера регулируют перемещением его кронштейна с отверстиями в направляющих и фиксацией штырем. Наклон щитка устанавливают пружинным фиксатором относительно зубцов сектора. При этом добиваются равномерного направления клубней, поступающих с поперечного транспортера в валок, не допуская их раскатывания за границы вала.

Натяжение ремня поперечного транспортера регулируют перемещением ведущего шкива натяжным устройством.

Предохранительную муфту в системе передач регулируют так же, как в картофелекопалке КСТ-1,4.

## **6. Картофелеуборочный комбайн ККУ-2А и его модификации**

**Устройство и технологический процесс.** Комбайн ККУ-2А двухрядный, полунавесной, является базовой моделью. Поставлен на производство в 1976 г. взамен устаревшего комбайна ККУ-2.

Комбайн ККУ-2А позволяет убирать картофель с междурядьем 70 см прямым комбайнированием и комбинированным способом на легких и средних просеваемых почвах. На тяжелых почвах повышенной влажности картофель убирают отдельным способом с использованием комбайна в качестве подборщика валков клубней, уложенных машиной УКВ-2. Комбайном можно убирать картофель на тяжелых почвах прямым комбайнированием при пониженных поступательных скоростях агрегата.

Комбайн ККУ-2А агрегатируют с колесными тракторами МТЗ-50, МТЗ-52, МТЗ-80, МТЗ-82 и для рабо-

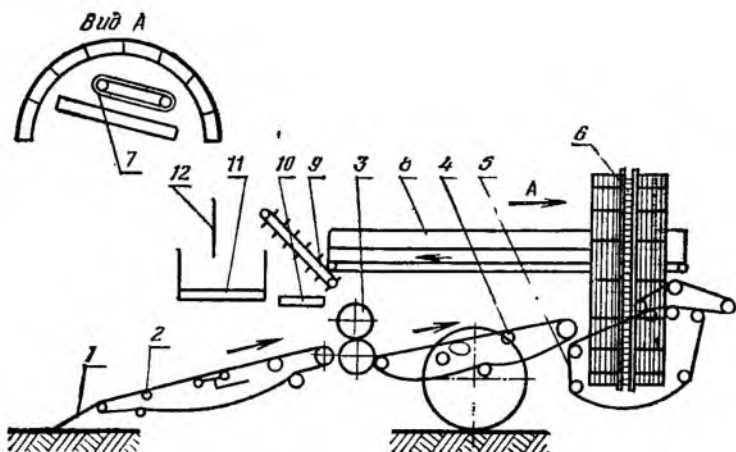


Рис. 8. Принципиальная схема картофелеуборочного комбайна ККУ-2А:

1 — подвижный лемех; 2 — основной элеватор с механизмом принудительного встряхивания; 3 — баллоны комкодавителя; 4 — элеватор с пассивным встряхиванием; 5 — ботвоудалитель; 6 — подъемный барабан; 7 — горка с резинопальчиковым полотном; 8 — переборочный транспортер; 9 — транспортер загрузки бункера; 10 — транспортер примесей; 11 — бункер с выгрузным транспортером; 12 — предохраняющий фартук.

ты на тяжелых почвах с гусеничным трактором ДТ-75МХ (с ходоуменьшителем).

В отличие от машины ККУ-2 комбайн ККУ-2А оборудован активным лемехом и вторым прутковым элеватором вместо двухрешетного грохота. У обоих комкодавящих баллонов установлена одинаковая окружная скорость 2,8 м/с. В месте перепада клубней с загрузочного элеватора в бункер находится защитный фартук, предохраняющий клубни от повреждений.

Основные рабочие органы и механизмы комбайна (рис. 8): подвижный лемех 1, основной элеватор 2 с механизмом принудительного встряхивания; баллоны 3 комкодавителя; элеватор с пассивным встряхиванием 4; ботвоудалитель 5; подъемный барабан 6; горка с резинопальчиковым полотном 7; переборочный транспортер 8; транспортер 9 загрузки бункера с предохраняющим фартуком; бункер 11 с выгрузным транспортером; транспортер примесей 10 с реверсивным приводом. Рабочие органы комбайна приводятся в действие от ВОМ трактора.

При уборке картофеля прямым комбайнированием

комбайн лемехом подкапывает две смежные грядки. Подкопанный пласт почвы поступает на основной элеватор, колеблющийся под действием механизма встряхивания. Здесь основная часть почвы отсеивается от клубней, а оставшаяся масса поступает к комкодавителью, где баллоны разрушают почвенные комки и отделяют клубни от почвы.

Далее масса направляется на элеватор с пассивным встряхиванием, где дополнительно отсеиваются разрыхленные комки, а клубни с оставшимися примесями сходят на редкопрутковый транспортер ботвоудалителя. Ботва, зависая на прутках транспортера, падает и, удерживаемая прижимным транспортером, сбрасывается на убранное поле, а клубни с остатками примесей попадают в подъемный барабан. Клубни, оторванные от ботвы клубнеотрывными прутками, также скатываются в подъемный барабан.

С подъемного барабана клубни и примеси попадают на наклонную горку. Здесь от клубней отделяются мелкие примеси и сбрасываются на верхнюю часть переборочного транспортера, а клубни скатываются по полотну горки и попадают в нижнюю часть переборочного транспортера. Клубни, очищенные от примесей рабочими-переборщиками, поступают на транспортер загрузки бункера, а примеси сбрасываются на транспортер примесей.

Клубни из бункера выгружают в тракторные прицепы или автосамосвалы посредством выгрузного транспортера бункера. Транспортером примесей комки, камни, остатки ботвы сбрасываются из машины на убранное поле. Если поток примесей содержит клубни, то реверсивным ходом транспортера направляют его обратно в комбайн для повторной сепарации.

При комбинированном и отдельном способах уборки картофеля клубни лемехом убираются из валков и поступают на основной элеватор. Дальнейший процесс протекает так же, как и при уборке прямым комбайнированием.

Управляют комбайном тракторист и комбайнер. Тракторист обеспечивает точность ведения агрегата в междурядьях и регулирует поступательную скорость агрегата при меняющихся условиях уборки. Комбайнер контролирует ход технологического процесса уборки и регулирует рабочие органы комбайна. Переборкой клубней на комбайне занято пять-шесть человек.

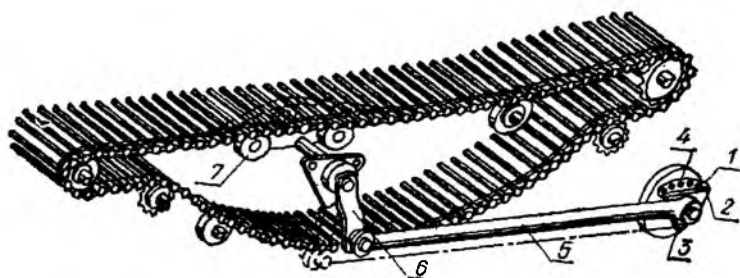


Рис. 9. Механизм встряхивания основного элеватора:

1 — регулировочный болт; 2 — корпус кривошипа; 3 — болт; 4 — отверстие диска; 5 — тяга; 6 — рычаг; 7 — встряхиватель.

При необходимости из них выделяют двух человек для подбора утерянных клубней за комбайном.

**Основные регулировки.** В отличие от простейших машин регулировки комбайна ККУ-2А имеют свои особенности.

Заглубление лемехов регулируют с площадки комбайнера вращением штурвала. Вращая штурвал по часовой стрелке, увеличивают заглубление лемехов за счет подъема опорных колес. При обратном вращении штурвала заглубление лемехов уменьшают.

Амплитуду принудительного встряхивания полотна основного элеватора регулируют от 0 до 65 мм. Поворачивая корпус (рис. 9) относительно диска приводного вала механизма встряхивания по часовой стрелке, амплитуду увеличивают, против часовой стрелки — ее уменьшают. Первую регулировку применяют при уборке картофеля на тяжелых труднопросеваемых почвах, вторую — на легких почвах.

Режим встряхивания и рабочую скорость комбайна выбирают так, чтобы на основном элеваторе отсеивалось 60...70 % почвы. Оставшаяся часть почвы должна отделиться на втором элеваторе. При указанной регулировке комбайн минимально повреждает клубни.

Давление воздуха в баллонах коммандавителя регулируют так же, как в баллонах машины УКВ-2.

Зазор между баллонами устанавливают перемещением верхнего баллона. Если в почве содержится большое количество комков соразмерных клубням, верхний баллон опускают до соприкосновения с нижним. Если в почве содержатся крупные комки, между баллонами устанавливают наибольший зазор и увеличивают давление воздуха в них до 30 кПа ( $0,3 \text{ кгс/см}^2$ ).

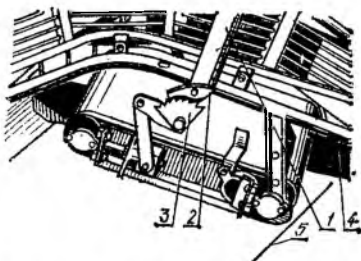


Рис. 10. Горка раската клубней:

1 — рычаг; 2 — собачка; 3 — сектор; 4 — подъемный барабан; 5 — переборочный транспортер.

Натяжение полотна прижимного транспортера ботвоудалителя регулируют в тех случаях, когда редкопрутковый транспортер вместе с ботвой выбрасывает много клубней и на переборочный транспортер поступает много ботвы. Для этого увеличивают натяжение полотна подтягиванием удерживающих пружин. При всех регулировках полотно на ведущем валу не должно пробуксовывать.

Угол наклона горки раската регулируют для более полного отделения клубней из поступающей массы с подъемного барабана. При значительном количестве примесей наклон горки увеличивают, чтобы все клубни скатывались на нижнюю часть транспортера переборки, а примеси поступали на верхнюю часть. Если количество примесей заметно уменьшится, наклон горки уменьшают. Наклон горки изменяют рычагом 1 (рис. 10), фиксируя положение ее посредством храпового устройства. Пределы регулировки угла наклона горки  $15...34^\circ$ .

Транспортер примесей регулируют переключением механизма реверсивного привода. При нормальных условиях работы комбайна со стола переборки на транспортер примесей поступают только примеси, выбрасываемые из машины, а на транспортер загрузки бункера — клубни. При уборке на тяжелых и иссушенных комковатых почвах клубни не успевают отделяться от примесей и часть их поступает на транспортер примесей. В этом случае переключением ревер-

са клубни с примесями направляют обратно в комбайн на повторную сепарацию.

Предохранительные муфты регулируют в следующем порядке. Вначале выясняют, какая муфта пробуксовывает, и выявляют возможность забивания или заклинивания рабочих органов, приводимых через эту муфту в движение. После этого постепенно затягивают пружину муфты до тех пор, пока она не начнет работать без пробуксовывания. Запрещается затягивать пружину до смыкания витков, так как это может привести к поломке машины. Общий зазор между витками пружины должен быть не менее 7...8 мм.

Натяжение приводных цепей регулируют так, чтобы при расстоянии между звездочками 1000 мм прогиб цепи под нагрузкой 100 Н (10 кгс) составлял примерно 25 мм. При другом расстоянии между звездочками прогиб цепи под такой же нагрузкой меняется пропорционально этому расстоянию.

Шарниры в карданных передачах устанавливаются так, чтобы внутренние вилки вала и трубы лежали в одной плоскости. При несоблюдении этого условия вал будет вращаться неравномерно.

Выбор рабочей скорости. При уборке картофеля рабочую скорость движения комбайна выбирают такой, чтобы загрязненность клубней, поступающих в бункер, не превышала 20 %. Такое качество уборки картофеля комбайном можно обеспечивать, работая на легких и средних почвах со скоростью 3,5 км/ч. Однако тракторы МТЗ-80 и МТЗ-82, работающие в агрегате с комбайнами, имеют диапазон низких скоростей 2,5...5,5 км/ч. Такое ограничение в выборе рабочей скорости комбайна приводит к тому, что при скорости 2,5 км/ч его сепарирующие органы недогружаются почвенной массой, которая отсеивается уже на основном элеваторе, и клубни, перемещаясь без почвенной примеси (почвенной прослойки), повреждаются. Производительность комбайна в этом случае снижается. Работа комбайна на повышенной скорости 5,5 км/ч обычно приводит к перегрузке его почвенной массой и ухудшению ее сепарации от клубней. При уборке картофеля на тяжелых и средних суглинистых почвах повышенной влажности комбайн может работать только на пониженной скорости, ко-

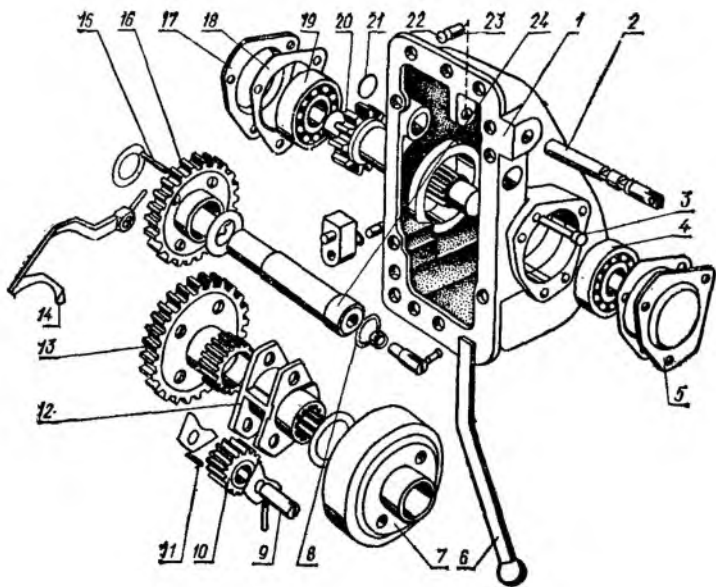


Рис. 11. Детали ходоуменьшителя:

1 — корпус ходоуменьшителя; 2 — валик управления; 3 — палец; 4 — подшипник; 5 — крышка; 6 — рычаг; 7 — коронная шестерня; 8 — уплотнительное кольцо; 9 — ось сателлита; 10 — сателлит; 11 — ролик; 12 — водило; 13 — солнечная шестерня; 14 — вилка; 15 — ролик; 16 — промежуточная шестерня; 17 — крышка; 18 — прокладка; 19 — подшипник; 20 — вал-шестерня; 21 — заглушка; 22 — шарик; 23 — пружина; 24 — ось промежуточной шестерни.

торию тракторы МТЗ-80 и МТЗ-82 не обеспечивают.

Для устранения отмеченных недостатков на тракторы МТЗ-80 и МТЗ-82 устанавливают ходоуменьшители, поставляемые по заказам хозяйств Минским тракторным заводом.

Ходоуменьшители (рис. 11) представляют собой шестеренный редуктор планетарного типа с передаточным отношением 7,104. Его устанавливают на коробку передач с левой стороны по ходу трактора. Крутящий момент от коробки передач подводится к большому концу шестерни 13 и от нее через планетарный механизм и вал-шестерню 20 на промежуточную шестерню 16, а от нее на шестерню включения ходоуменьшителя и вал пониженных передач. Ходоуменьшителем управляют при помощи рычага 6.

Ниже представлен диапазон скоростей (км/ч), который можно получить при помощи ходоуменьшителя, для меняющихся почвенно-климатических условий уборки картофеля комбайном:

1-я передача:		
без ходоуменьшителя . . . . .		1,89
с ходоуменьшителем . . . . .		0,56
2-я передача:		
без ходоуменьшителя . . . . .		3,22
с ходоуменьшителем . . . . .		0,95
3-я передача:		5,48
4-я » . . . . .		6,73
5-я » . . . . .		7,97
6-я » . . . . .		9,33
7-я » . . . . .		11,47
8-я » . . . . .		13,58
9-я » . . . . .		25,25
Задний ход I:		
без ходоуменьшителя . . . . .		3,98
с ходоуменьшителем . . . . .		0,27
Задний ход II:		
без ходоуменьшителя . . . . .		6,78
с ходоуменьшителем . . . . .		0,45

**Модификации комбайна ККУ-2А.** На основе базовой модели комбайна ККУ-2А Рязанский комбайновый завод изготавливает его модификации под марками ККУ-2А-3 и ККУ-2А-4. Эти машины приспособлены к почвенным особенностям отдельных зон возделывания картофеля.

Комбайн ККУ-2А-3 позволяет убирать картофель на полях с торфяно-болотной почвой в Белоруссии и других районах страны. Основное отличие этого комбайна от базовой модели состоит в его повышенной проходимости за счет замены одинарных ходовых колес каретками со спаренными попарно колесами. Этим комбайном можно убирать картофель, посаженный с междурядьем 60 и 70 см, со скоростью до 2,5 км/ч.

Комбайн ККУ-2А-4 приспособлен для уборки картофеля на грядах торфяно-болотных почв с двухстрочной посадкой клубней в районах Дальнего Востока. Машина отличается узким лемехом, который крепят к балке, подвешенной к раме основного элеватора, и посредством двух кронштейнов к боковинам приемной части. Ходовая часть комбайна характеризуется увеличенной рабочей колеей ходовых колес и



увеличенным на 120 мм дорожным просветом. Для работы ходовые колеса расставляют на ширину колеи 4200 мм, а при транспортном положении — на 2575 мм. По данным испытаний, комбайном ККУ-2А-4 можно убирать картофель со скоростью до 4 км/ч.

За исключением отмеченных особенностей, комбайны ККУ-2А-3 и ККУ-2А-4 сходны по конструкции и выполнению технологического процесса уборки картофеля с базовой моделью.

Комбайны обеих модификаций, как и комбайн ККУ-2А, работают в агрегате с колесными тракторами МТЗ-50, МТЗ-52, МТЗ-80, МТЗ-82 с ходоуменьшителями и гусеничным трактором ДТ-75МХ также с ходоуменьшителем.

## Глава II

### **ОСОБЕННОСТИ СЛОЖНЫХ УСЛОВИЙ УБОРКИ КАРТОФЕЛЯ**

Картофель в СССР возделывают в различных почвенно-климатических зонах страны, в том числе в ряде районов на тяжелых, торфяно-болотных и засоренных камнями почвах.

В картофелеводстве уборка картофеля — наиболее трудоемкий процесс, где затрачивается до 60 % от всех трудовых затрат. При неблагоприятных, сложных условиях уборки затраты труда заметно возрастают, так как эффективность применения в таких случаях основных уборочных машин (комбайнов ККУ-2А, валкоукладчиков УКВ-2) резко снижается и поэтому приходится уборку проводить в основном картофелекопателями КТН-2В, КТН-2Б, КСТ-1,4 и КТН-1А.

#### **1. Характеристика сложных условий уборки**

Сложные условия, затрудняющие применение комбайнов и других картофелеуборочных машин, возникают при уборке картофеля на тяжелых почвах повышенной и пониженной влажности, на почвах, обильно засоренных камнями, на торфяно-болотных почвах, на мелкоконтурных полях со значительными склонами.

Значительно усложняют уборку также неблагоприятные погодные условия — частые дожди, вызывающие переувлажнение почвы, или длительное отсутствие дождей, приводящее к иссушению и уплотнению почвы. Понижение температуры воздуха в осенний период уборки также неблагоприятно для качественной уборки картофеля комбайнами.

Помимо отмеченных причин, осложняющих нормальную работу комбайнов и других простейших машин, на качество уборки влияют также урожайность картофеля, состояние ботвы, наличие сорной растительности на участке, качество основной обработки почвы и в междурядьях. Наблюдениями и практикой установлено, что на участках с сорняками, низкими урожаями картофеля, полегшей ботвой и плохо обработанной почвой комбайны даже на легкой почве не могут обеспечить хорошего качества уборки.

Кроме типа почвы, ее влажности и агротехнических показателей картофельного поля, качество машинной уборки картофеля зависит от конструкции рабочих органов машины и надежности их работы. Выявленные в ходе эксплуатации и контрольных испытаний на машиноиспытательных станциях отдельные недостатки рабочих органов картофелеуборочных машин устраняют. Однако еще не удалось внести коренные улучшения в конструкцию комбайна, обеспечивающие его производительную и качественную работу на тяжелых почвах повышенной влажности. Решение этой задачи связано с технологическими особенностями машинной уборки и теми изменениями, которые вносят в нее физико-механические свойства почвы при ее увлажнении.

## **2. Технологические особенности уборки картофеля и физико-механические свойства почв**

**Технологические особенности уборки картофеля.** Особенность уборки картофеля заключается в ее большой энергоемкости, что обусловлено переработкой значительного количества (100 кг в 1 с с 1 м одного ряда) почвенной массы, поступающей в машину. В этой массе убираемые клубни составляют лишь 2...3%. Необходимость выкапывать и подавать в машину значительное количество почвы вызывается раз-

бросанностью клубней в почве к периоду их уборки. По наблюдениям\*, в картофельных гнездах крайние клубни по ширине рядка отстоят один от другого на расстоянии до 40 см, а нижние клубни находятся в почве на глубине до 20 см.

При машинной уборке все находящиеся в почве клубни должны быть выкопаны и выделены из почвенных примесей без повреждений. И если с этой задачей комбайны успешно справляются на легко сепарируемых почвах, то на трудно сепарируемых они не обеспечивают качественную уборку. Это объясняется в основном различием физико-механических свойств почв, на которых возделывают картофель.

**Физико-механические свойства почв.** Условно для характеристики почвы по механическому составу твердые частицы разделяют по размерам на две группы: физический песок и физическую глину. Почвы с содержанием глинистых частиц 80...50 % относят к глинам, 50...20 % — к суглинкам, 20...10 % — к супеси и с еще меньшим содержанием глинистых частиц — к песку.

По различному содержанию в почве глинистых частиц, обладающих цементирующими свойствами, почвы разделяют на тяжелые, легкие и средние. К тяжелым почвам относят глинистые почвы и суглинки. При повышенной влажности (26...27 % и более) такие почвы плохо фильтруют влагу и хорошо удерживают ее, становятся связными, липкими, трудно разрыхляются и плохо отделяются от клубней элеваторами-сепараторами комбайнов. Налипание почвы на рабочие органы машины, на боковины элеваторов и другие части приводит к резкому снижению сепарирующей способности элеваторов. В таких случаях уменьшают скорость уборочного агрегата, используя ходоуменьшители, установленные на тракторах МТЗ-80 и МТЗ-82, чаще очищают рабочие органы комбайна от налипшей почвы и растительных остатков.

Если это не дает результата, более производительно используют валкоукладчики УКВ-2 с образованием валков для ручной подборки клубней и картофелеко-

---

\* Научно-исследовательского института картофельного хозяйства (НИИКХ), Всесоюзного научно-исследовательского института механизации сельского хозяйства (ВИМ) и Центральной машиноиспытательной станции (ЦМИС).

патели всех конструкций, имеющиеся в хозяйствах. Для лучшего разрыхления пласта почвы в копателях КТН-2Б механизаторы вместо второго каскадного элеватора устанавливают два пальчатых барабана. Такое переоборудование копателя осуществили рационализаторы совхоза «Москворецкий» Одинцовского района Московской области.

**Тяжелые почвы.** При пониженной влажности почвы становятся плотными и при вспашке глыбистыми. В таких почвах наличие большого количества прочных комков усложняет комбайновую уборку картофеля. Поступающие в машину вместе с клубнями почвенные комки разнообразны по форме и размерам. Часть из них соразмерна клубням, многие значительно крупнее. Не повредив клубни, прочные почвенные комки разрушить и отделить в комбайне не удастся. Комки и другие примеси отделяют вручную 4...5 человек на переборочном транспортере комбайна. Практически с этой работой из-за обилия комков рабочие-переборщики не справляются. Эту операцию завершают также вручную на очистительно-сортировальном пункте КСП-15Б, куда картофель с оставшимися примесями отвозят от комбайна для доработки.

С целью повышения эффективности работы комбайнов на тяжелых почвах пониженной влажности перед началом уборки культиватором-окучкой КОН-2,8П рыхлят междурядья.

Для удаления из комбайна крупных почвенных комков в совхозе «Надеженский» Отрадненского района Краснодарского края в комбайне переоборудовали ботвоудалитель: сняли прижимной транспортер, а между прутками редкопруткового транспортера дополнительно прикрепили по одному прутку. Некоторые рационализаторы удлиняют переборочный транспортер в комбайне, чтобы разместить большее число рабочих-переборщиков для более полного отделения клубней от почвенных комков и других примесей.

**Средние почвы.** Кроме тяжелых почв, занимающих значительную часть пахотных земель в Нечерноземной полосе и других районах страны, картофель возделывают на среднесуглинистых почвах, занимающих по физико-механическим свойствам промежуточное положение между тяжелыми глинистыми и легкими супесчаными почвами. По сравнению с тя-

желыми они хорошо крошатся и при оптимальной влажности легко отсеиваются от клубней на сепарирующих органах уборочных машин, к тому же достаточно полно удерживают влагу и хорошо ее фильтруют.

При уборке картофеля на среднесуглинистой почве наиболее полное отделение почвенных примесей от клубней получают при ее оптимальной влажности 18...23 %. Эта технологическая особенность среднесуглинистых почв установлена при испытаниях и исследованиях многих конструкций комбайнов и других картофелеуборочных машин, проводимых ЦМИС и другими организациями.

При увеличении влажности среднесуглинистые почвы приближаются по физическим свойствам к тяжелым суглинкам и отделение их от клубней ухудшается. При уменьшении влажности этих почв до 10 % и менее против оптимальной сепарация из-за наличия прочных почвенных комков резко снижается. Однако в целом машинная уборка картофеля, включая и комбайновую, на средних почвах в сравнении с тяжелыми протекает производительнее и качественнее при соответствующих регулировках рабочих органов и выборе подходящей скорости агрегата.

Легкие почвы. В ряде центральных районов страны, а также в Белоруссии и в западных районах Украины картофель возделывают на легких почвах — песчаных, супесчаных и легких суглинках. Эти почвы в сравнении с тяжелыми и средними суглинками содержат меньше глинистых частиц (10...5 %), хорошо поглощают влагу, но плохо ее удерживают, легко крошатся, не образуют прочных комков и не налипают на рабочие части картофелеуборочных машин. Легкие почвы хорошо сепарируются, и машинная уборка на них в меньшей степени зависит от погодных условий.

При уборке картофеля комбайном на легких почвах обращают внимание на выбор скорости агрегата и регулировку встряхивателей элеваторов. Это необходимо, чтобы обеспечить почвенную прослойку клубней на втором элеваторе и последующих рабочих органах и устранить повреждения клубней.

Почвы, засоренные камнями. Эти почвы весьма осложняют применение комбайнов и других машин на уборке картофеля. Районы с почвами, засо-

ренными камнями, значительны: вся Северо-Западная зона страны и Прибалтийские республики. Например, в Литовской ССР засорены камнями около 90 % площадей под картофелем, в других районах — 60...70 %. Многие камни соразмерны клубням, но много камней и крупнее. Мелкие камни, застревая между прутками элеваторов, вызывают их частые поломки. Часто повреждаются лемеха из-за наездов на скрытые в почве крупные камни. Все это приводит к более быстрому выходу из строя картофелеуборочных машин. В результате потребность в машинах и запасных частях возрастает в 2,5...3 раза\*. Производительность комбайнов на уборке картофеля снижается на 20...30 % в сравнении с полями, не засоренными камнями, из-за вынужденных простоев агрегатов, вызванных поломками и необходимостью очистки машин от камней. Камни, поступающие на переборочный транспортер комбайна, как и почвенные комки, рабочие-переборщики не успевают отделять от клубней.

В настоящее время, помимо комбайнов, на полях, засоренных камнями, широко применяют элеваторные картофелекопатели, а в Прибалтийских республиках — картофелекопатель КТН-1А швыряльного действия. Эта машина хорошо зарекомендовала себя при работе на тяжелых, переувлажненных и засоренных камнями почвах.

Торфяно-болотистые почвы, на которых возделывают картофель, занимают значительные площади в Белоруссии и других районах страны и отличаются слабой несущей способностью. Для уборки картофеля на таких почвах используют комбайн ККУ-2А-3 (модификация комбайна ККУ-2А) со спаренными ходовыми колесами для лучшей проходимости.

### **3. Природные особенности некоторых основных зон возделывания картофеля**

Для машинной и особенно комбайновой уборки картофеля наиболее существенное значение имеют климатические и почвенные особенности, а также размеры и конфигурация полей.

---

\* По данным Литовского научно-исследовательского института механизации и электрификации сельского хозяйства.

**Северо-Западная зона РСФСР и Прибалтика** включают в себя Архангельскую, Вологодскую, Ленинградскую, Новгородскую, Псковскую области, Карельскую и Коми АССР, а также Литовскую ССР, Латвийскую ССР, Эстонскую ССР и Калининградскую область.

Зона отличается избыточным увлажнением почв вследствие значительных дождей в весенний и осенний периоды. За год выпадает от 500 до 700 мм осадков. Почва различного механического состава засорена камнями. Большинство участков пашни небольшие — площадь около 3 га. В условиях данной зоны применение комбайнов ограничено, в основном картофель убирают картофелекопателями.

**Центральная зона РСФСР** включает в себя Нечерноземную полосу: Брянскую, Владимирскую, Ивановскую, Калининскую, Калужскую, Костромскую, Московскую, Орловскую, Рязанскую, Смоленскую, Тульскую и Ярославскую области. Почти во всех областях Центральной зоны выращивание картофеля — одна из важнейших отраслей сельского хозяйства.

Зона характеризуется умеренным увлажнением почвы, но в отдельные годы наблюдается избыточное увлажнение. Среднегодовое количество осадков 400..600 мм, но иногда и больше. Почвы в основном средние и тяжелые суглинки, но есть супесчаные и легкосуглинистые. Площади пахотных участков колеблются от 8 до 30 га и более, но имеется много сравнительно небольших участков площадью от 3 до 8 га.

Во многих областях зоны широко внедряют прогрессивную поточную технологию уборки картофеля при прямом комбайнировании и раздельном способе уборки. Уровень комбайновой уборки по отдельным областям, например Брянской, Московской и другим, достигает 70 % и более. Однако дожди, часто выпадающие в период уборки и приводящие к переувлажнению почвы, вызывают необходимость использовать в большем количестве картофелекопатели, так как комбайны на тяжелых суглинистых почвах повышенной влажности не справляются с сепарацией почвы.

**Зона Белорусской ССР** — также важная в производстве картофеля. В зоне умеренный климат, легкие, песчаные, торфяно-болотистые почвы. Некоторая часть почвы засорена камнями. В зоне широко при-

меняют комбайновую и отдельную уборку и весь комплекс машин для поточной уборки.

Кроме отмеченных зон, картофель возделывают и в других зонах страны, в том числе в южных районах недостаточного увлажнения и на Дальнем Востоке в районах избыточного увлажнения почвы к периоду уборки картофеля.

Отмеченные природные особенности — характерные и постоянные для отдельных зон. Эти особенности, по возможности, учитывают в конструкциях картофелеуборочных машин, в организации их использования и технического обслуживания. Однако погодные условия часто существенно осложняют машинную уборку. В связи с этим во многих картофелеводческих хозяйствах наряду с комбайнами парк машин укомплектовывают картофелекопателями в количествах, обеспечивающих уборку картофеля в непогожие дни.

### Глава III

## УБОРКА КАРТОФЕЛЯ НА ПОЧВАХ С ПОВЫШЕННОЙ ВЛАЖНОСТЬЮ

### 1. Особенности уборки

**Трудности механизированной уборки.** Практически все существующие картофелеуборочные машины выделяют почву из вороха клубненосной массы по принципу просеивания ее через просветы между элементами конструкции сепаратора: прутками элеваторов, тростями грохота, вращающимися дисками или валиками. При этом используют свойство почвы — сыпучесть, которое зависит от ее агрегатного состояния: от соотношения в ней трех дисперсных фаз (твердой, жидкой и газообразной) и механического состава твердой части. Причем решающую роль играет наличие в почве влаги.

С увеличением влажности сыпучесть почвы резко снижается, а липкость ее твердых частей сильно увеличивается. В результате этого клубненосный пласт под действием собственной массы не разрушается, а при воздействии на него рабочих органов прилипает к ним и клубням, уменьшая просветы сепараторов и



затрудняя перемещение массы. Почва из сыпучего состояния переходит в пластическое. Поэтому при влажности около 27...30 % сепарация почвы всех типов на рабочих органах практически прекращается (рис. 12).

При дальнейшем повышении влажности почва переходит из пластического состояния в текучее. При этом проход ее через просветы сепарирующих рабочих органов улучшается, однако несущая способность резко падает и уборочный агрегат «тонет», перемещение его по полю невозможно. Подобная изменчивость свойств почвы требует осторожного подхода к механизированной уборке картофеля.

Таким образом, на почвах с повышенной влажностью сепарация прекращается, так как клубненосный пласт, почти не разрушенный рабочими органами машины, замазывает просветы между прутками элеваторов или тростями грохота и в бункер идет до 80...90 % почвы, отделение которой даже на стационарном картофелесортировальном пункте затруднительно. Кроме того, резко возрастают транспортные расходы и вывоз плодородного слоя почвы увеличивается.

Благоприятные погодные условия позволяют почти на всех почвах применять главным образом комбайновую уборку. В дождливые годы от комбайнов отказываются, а затем нередко забывают про них даже в последующие более благоприятные годы. В этом главный недостаток внедрения комбайнов и механизированной уборки в целом. Поскольку копатели тоже снабжены рабочими сепарирующими органами элеваторного или грохотного типа, то работоспособность

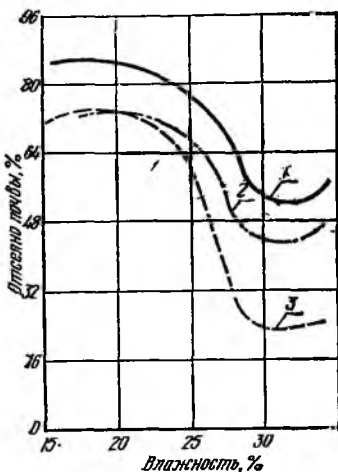


Рис. 12. Зависимость просеивания почвы (тяжелый суглинок) от ее влажности:

1 — на гиравционном грохоте; 2 — на качающемся грохоте; 3 — на прутковом элеваторе.

их также зависит от влажности почвы и количество клубней, извлеченных на поверхность, с увеличением влажности резко уменьшается.

**Возможность применения механизированной уборки.** Пагубное воздействие повышенной влажности почвы на механизированную уборку можно значительно снизить за счет следующих мероприятий: улучшения структуры почвы пахотного горизонта; повышения агротехники возделывания картофеля; осуществления технических мер по снижению влажности почвы.

Структуру почвы в пахотном горизонте улучшают за счет внесения больших доз органических удобрений (навоза и торфа), постепенного окультуривания и углубления пахотного слоя, применения плугов с почвоуглубителями или глубокой безотвальной перепашки весной. Так, в опытном хозяйстве ЦМИС на суглинистых почвах, куда вносили ежегодно по 250...350 т торфяных компостов и около 60...80 т навоза, комбайны ККУ-2А давали удовлетворительную чистоту клубней в таре (82...93 %) даже при влажности почвы 26...27 %, в то время как на соседних полях при выкопке копателем КТН-2Б на поверхность извлекалось лишь до 40 % клубней. При внедрении в картофельные севообороты многолетних трав (клевера) улучшаются вкусовые качества клубней, повышается урожайность и улучшается структура почвы.

Повышение агротехники выращивания картофеля — залог высокого урожая и поддержания почвы в структурном состоянии, чистым от сорняков. А чем выше урожай, тем более рыхлый и сыпучий клубневой слой, тем шире и эффективнее применение машин. Для посадки не следует выбирать поля в низинах, где в периоды интенсивных дождей возможно заболачивание участков.

К агротехническому приему, обеспечивающему применение механизированной уборки в переувлажненных условиях, можно отнести и выделение под картофель там, где это возможно, полей с более легкой почвой: супесь, легкий суглинок и т. п.

К техническим мерам следует прежде всего отнести применение специальных рабочих органов, обеспечивающих дренажирование почвы, а также возделывание картофеля на грядах. Последние широкое распространение получили в районах Дальнего Востока.

## 2. Комплектование уборочных агрегатов

На каких бы почвах хозяйство ни возделывало картофель, оно должно иметь в своем парке комбайны, элеваторные картофелекопатели, «швырялки», простейшие орудия для оборота грядки, стационарный картофелесортировальный пункт и современное картофелехранилище с активной вентиляцией и автоматическим регулированием режимов хранения. Не исключено, что простейшие орудия будут использовать за пять-шесть лет только в одном году, однако копатели и «швырялки» в отдельные периоды уборки на некоторых участках могут применять почти ежегодно.

Уборочные агрегаты комплектуют применительно к конкретным условиям уборки. Характер изменения степени сепарации тяжелой суглинистой почвы от влажности (рис. 12) подобен и для почв других типов. Разница заключается лишь в том, что их просеиваемость прекращается в разных диапазонах влажности. Исходя из данной зависимости и комплектуют уборочные агрегаты.

**Влажность почвы 14...25 %.** При такой влажности среднесуглинистой почвы (или примеси почвы в бункере до 50 %) уборочный агрегат составляют из трактора МТЗ-82 и комбайна ККУ-2А или КСК-4 для четырехрядных посадок и комбайна Е-684 для шестирядных посадок. При этом обязательно проводят доработку клубней на картофелесортировальном пункте.

**Влажность почвы 25...27 %.** С повышением влажности суглинистых и глинистых почв до 25...27 % применять комбайны становится затруднительно, ибо примесь почвы в ворохе клубней достигает 70...80 % и доработка на стационарном пункте за один проход невозможна. Комбайн начинает работать с перегрузкой, учащаются его поломки, производительность резко снижается, возрастают объемы транспортных перевозок массы от комбайна к стационарным картофелесортировальным пунктам, тракторы работают с большим буксованием, резко возрастают потери клубней, а применение комбайнов без рабочих-переборщиков становится невозможным.

В этом случае комбайновый агрегат комплектуют из трактора МТЗ-52 с ходоуменьшителем (если трак-

тор не оборудован бесступенчатой коробкой передач) и комбайна ККУ-2А. Установка ходоуменьшителя позволяет работать с поступательной скоростью 1,2; 0,9; 0,7 и 0,4 км/ч. На почвах с пониженной несущей способностью используют трактор Т-74 или ДТ-75 М.

В таблице 1 приведены качественные показатели работы комбайна ККУ-2А с трактором, оборудованным ходоуменьшителем и без ходоуменьшителя.

Т а б л и ц а 1. Показатели качества работы комбайнов ККУ-2А на среднесуглинистых почвах различной влажности

Наименование показателей	Значения показателей при скорости агрегата, км/ч					
	0,4	0,7	0,9	1,2	1,8	2,4
Влажность почвы 27,6 ... 30,3 %						
Чистота клубней в таре, %	76,9	56,0	58,5	50,1	19,9	—
Повреждено клубней, %	—	23,1	21,4	12,8	10,4	—
Всего потеря, %	3,8	4,4	7,3	6,6	18,2	—
Влажность почвы 23 ... 27,8 %						
Чистота клубней в таре, %	—	—	—	83,6	68,4	58,4
Повреждено клубней, %	—	—	—	26,1	25,0	10,1
Всего потеря, %	—	—	—	4,1	2,1	6,8

Как видно из таблицы, понижение скорости позволяет получить положительный эффект, работа на скорости 1,8 км/ч невозможна.

В этих условиях также резко ухудшается работа элеваторных картофелекопателей. Потери картофеля, присыпанного в почве, возрастают до 11,6 % (табл. 2), хотя перемещение уборочного агрегата по полю еще возможно. Применение копателя без каких-либо переоборудований позволяет извлечь на поверхность поля не более 90 % клубней, а производительность его резко снижается.

В данном диапазоне влажности более эффективно применение копачей (табл. 3) и картофелекопателя роторного типа (табл. 4). Поэтому агрегат комплектуют из трактора МТЗ-82 или МТЗ-52 и швырялки КТН-1А или картофелекопателя КТН-2Б, оборудован-

**Таблица 2. Показатели качества работы картофелекопателя КТН-2Б при повышенной влажности среднесуглинистых почв**

Наименование показателей	Значения показателей при влажности почвы, %							
	24 . . . 27				27,3 . . . 30,4			
Рабочая скорость, км/ч	1,2	1,3	1,4	1,8	1,2	1,4	1,8	
Извлечено клубней на поверхность, %	96,9	93,6	93,0	88,4	92,6	78,8	77,7	
Ширина разбрасывания клубней в валке, %	125,8	—	—	—	—	124,5	109,7	
Повреждено клубней, %	4,4	3,5	4,4	3,6	3,7	4,8	1,3	

ного приспособлением для работы на переувлажненных почвах.

**Влажность почвы выше 27 %.** При влажности почвы выше 27 % применение не только комбайнов, но и элеваторных картофелекопателей становится невозможным. Агрегат из трактора и элеваторного карто-

**Таблица 3. Показатели качества работы картофелеуборочных машин в сравнении с копачом при влажности среднесуглинистых почв 27,3 %**

Наименование показателей	Значение показателей для машин			
	УКВ-2	КСТ-1,4	КТН-2Б	Копач
Рабочая скорость, км/ч	1,4	1,3	1,4	7,8
Извлечено клубней на поверхность, %	98,4	88,4	93,0	80,8
Повреждено клубней, %	1,7	3,6	4,4	0,6

фелекопателя подкапывает грядку и почти без разрушения укладывает ее за собой. Ручная выборка из такой грядки клубней связана с огромной трудностью, при этом потери достигают 70...80 %. В этих условиях «тревожить» пласт невозможно, так как почва обволакивает клубни и их трудно распознать и извлечь, клубни как бы «тонут» в грядке.

**Таблица 4. Показатели качества работы картофелекопателей на среднесуглинистых почвах повышенной влажности**

Наименование показателей	Значение показателей для машин	
	КТН-2Б	КТН-1А
Влажность почвы, %	18...23	18...24
Урожайность клубней, т/га	20,0...21,4	200...214
Рабочая скорость, км/ч	1,4...1,8	1,5...1,8
Извлечено клубней на поверхность, %	72,0...86,6	856...87,9
Повреждено клубней, %	15,6...18,8	20,7

В данных условиях грядку надо перевернуть на 180° или раздвинуть от центра гребня на две стороны, тогда по крайней мере 40...60 % клубней можно извлечь без особого труда. Для этого агрегаты комплектуют из тракторов МТЗ-52 или МТЗ-82 и специальных, простейших распашников, конструкция некоторых из них описана дальше.

Составляя агрегаты, следует брать тракторы с передним ведущим мостом и шинами с хорошо выраженным протектором.

### **3. Приспособления к картофелеуборочным машинам**

Приспособления к комбайну ККУ-2 существуют нескольких конструкций.

Первое приспособление. Чтобы повысить эффективность работы картофелеуборочных комбайнов ККУ-2 на почвах с влажностью от 25 до 27%, особенно когда дожди прекратились, а влажность почвы не снизилась, используют приспособление 3800 для раздельной уборки (рис. 13) или приспособление, обеспечивающее повышение сепарации почвы на элеваторах.

Приспособление 3800 к комбайну ККУ-2 (конструкции ГСКБ г. Рязани) предназначено для уборки картофеля раздельным и комбинированным способами, а также прямым комбайнированием. Его устанавливают на комбайне вместо рамы основного элеватора с лемехом. Основные части приспособления: рама, прямой активный лемех с добавочными фигурными лемехами и съемными боковинами (лифтерами), эксцентриковый вал, клиноременной привод.

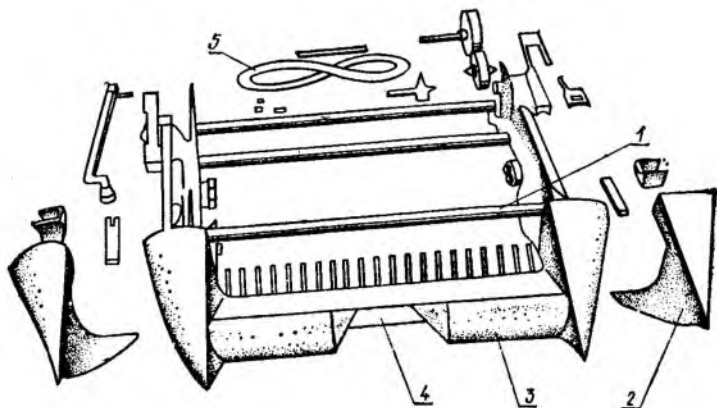


Рис. 13. Приспособление 3800 к комбайну ККУ-2 для отдельной уборки картофеля:

1 — сменная рама основного элеватора; 2 — сменная боковина; 3 — дополнительный лемех для прямого комбайнирования; 4 — основной (прямой) лемех для подбора валков при отдельном способе уборки; 5 — приводной ремень.

Технологический процесс комбайна ККУ-2 с данным приспособлением отличается только тем, что убираемые грядки или валок подрезаются прямым активным лемехом. При прямом комбайнировании на прямой лемех устанавливают добавочные лемеха, а при отдельной или комбинированной уборке вместо них устанавливают лифтеры.

#### Техническая характеристика комбайна ККУ-2 с приспособлением

Ширина захвата, м . . . . .	1,4
Ширина междурядий, см . . . . .	60 и 70
Потребная мощность, кВт (л. с) . . . . .	22,8 (31)
Глубина подкапывания, см . . . . .	До 25
Рабочая скорость, км/ч . . . . .	19...3,8
Производительность, га/ч:	
при отдельной уборке с четырех рядков . . . . .	0,88...1,06
при отдельной уборке с шести рядков . . . . .	0,91...1,1
Дорожный просвет, мм . . . . .	300
Общая масса, кг . . . . .	4503
Масса приспособления, кг . . . . .	286
Необходимая ширина поворотной полосы, м . . . . .	18

Второе приспособление. Для повышения сепарирующей способности рабочих органов комбайна ККУ-2А в колхозе им. Кирова Богородского райо-

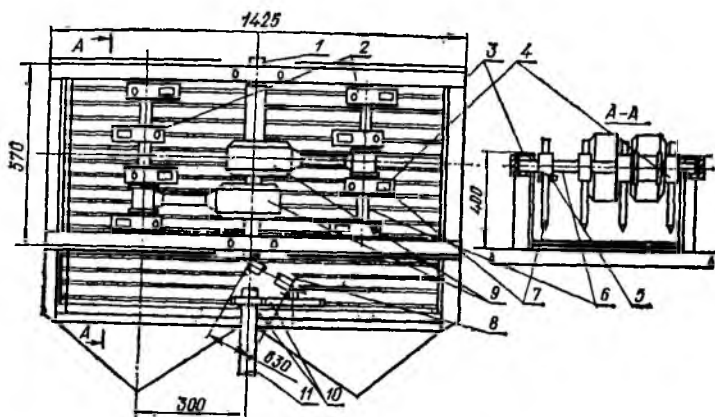


Рис. 14. Шатунно-эксцентриковый механизм к комбайну ККУ-2А:  
 1 — эксцентриковый вал; 2 — ползунковый рыхлитель; 3 — направляющие пазы; 4 — кронштейн; 5 — стопорный болт; 6 — квадратный ползун; 7 — лапа; 8 — карданная передача; 9 — эксцентриковый шатун; 10 — цепная передача; 11 — карданный вал комбайна.

на Горьковской области в 1975 г. изготовили шатунно-эксцентриковый механизм (рис. 14).

Механизм состоит из продольного эксцентрикового вала 1, карданной 8 и цепной 10 передач, получающих вращение от главного карданного вала 11 комбайна, двух эксцентриковых шатунов 9, ползунковых рыхлителей 2 с квадратными ползунами 6, четырех лап 7, закрепленных в кронштейнах 4 стопорными болтами 5. Ползун 6 совершает возвратно-поступательное движение в направляющих пазах 3. Клубненосный пласт разрушается за счет перемещения рыхлителей на ползунах в поперечном направлении по отношению к массе, перемещаемой по элеватору.

Наряду с рыхлением клубненосной массы происходит ее распределение более тонким равномерным слоем по всей поверхности элеватора. Это усиливает отделение почвы от клубней на первом элеваторе комбайна. Данное приспособление можно изготовить в ремонтной мастерской любого хозяйства.

Приспособления к картофелекопателям КТН-2Б могут быть разными.

Первое приспособление. Для отдельной уборки картофеля механизаторы используют копатель



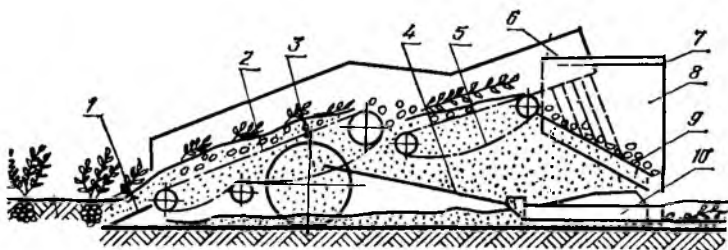


Рис. 15. Копатель КТН-2Б с ложеобразователем:

1 — лемех; 2 — первый элеватор; 3 — опорное колесо; 4 — тяга; 5 — второй (каскадный) элеватор; 6 — боковина; 7 — кронштейн; 8 — щитки; 9 — встряхивающая решетка; 10 — ложеобразователь.

КТН-2Б с поперечным транспортером, а также этот копатель, переоборудованный под прямоточный валкоукладчик. Для этого изготовляют ложеобразователь 10 (рис. 15) и закрепляют его под рамой картофелекопателя к стойкам опорных колес 3 при помощи троса.

При транспортировке картофелекопателя с одного поля на другое ложеобразователь отъединяют от стоек опорных колес и укладывают на каскадный элеватор 5 копателя. Встряхивающую решетку 9 копателя сужают, укорачивая и отгибая с двух сторон по пять крайних прутков, и придают ей форму трапеции. Чтобы клубни при сходе с встряхивающей решетки не раскатывались, по бокам ее устанавливают огражденные щитки 8, изготовленные из прорезиненного ремня или транспортерного полотна толщиной 6 мм.

Для установки щитков изготавливают рамку трапециевидной формы из стального прутка диаметром 16 мм. Концами рамку приваривают к угольникам боковин 6 направляющих решеток копателя. К двум боковым сторонам рамки прикрепляют мягкой проволокой или шпагатом резиновые щитки, нижние концы которых свободно опускают между крайними прутками стрясной решетки.

Второе приспособление. Рационализаторы совхоза «Кармановский» Волоколамского района Московской области предложили приспособление к картофелекопателью КТН-2Б, позволяющее повысить сепарацию почвы повышенной влажности.

Приспособление устанавливают вместо каскадного

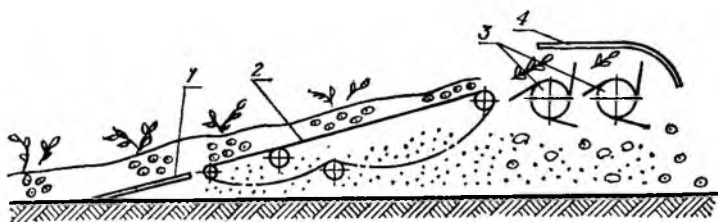


Рис. 16. Технологическая схема копателя КТН-2Б с роторным приспособлением:

1 — лемех; 2 — основной элеватор; 3 — роторы; 4 — экран.

элеватора. Оно состоит из двух пальцевых роторов 3 (рис. 16), экрана 4 и привода (рис. 17). Ротор представляет собой трубу диаметром 100 мм, длиной 1150 мм. Внутри трубы проходит вал, который вращается в опорах, установленных на дополнительных кронштейнах, изготовленных из стали 45×45 мм. К трубам в три ряда под углом 120° приварены стальные пальцы диаметром 10 мм и длиной 130 мм. К первому ротору приварено 27 пальцев, ко второму — 24 пальца. Для снижения механических повреждений клубней пальцы обрезаются. Чтобы устранить разбрасывание клубней, к раме копателя над роторами прикреплен прорезиненный экран. Роторы установле-

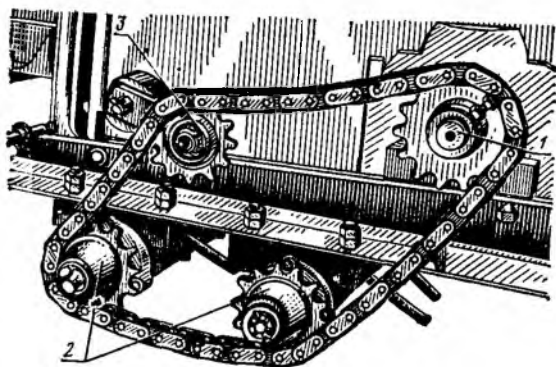


Рис. 17. Привод роторного приспособления картофелекопателя КТН-2Б:

1 — ведущая звездочка; 2 — приводные звездочки роторов; 3 — натяжная звездочка.

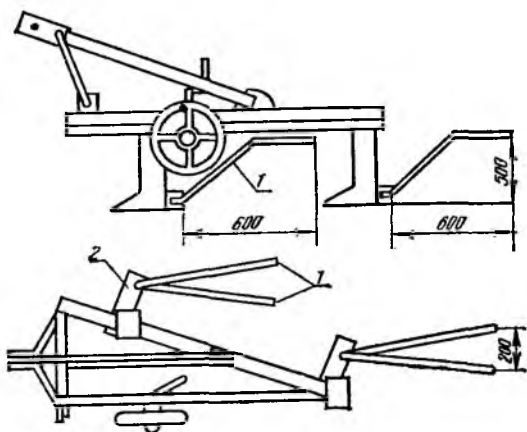


Рис. 18. Принципиальная схема переоборудованного плуга ПН-3-35 для выкапывания картофеля на почвах повышенной влажности:

1 — прутки; 2 — лемех.

ны с расстояниями между осями 250 мм и приводятся во вращение от ведущего вала основного элеватора 2 через втулочно-роликовую цепь (рис. 17) с шагом 24,5 мм. На ведущий вал основного элеватора с правой стороны устанавливают звездочку 1 ( $z=15$ ), а на валы роторов — звездочки 2 ( $z=13$ ). Кроме того, устанавливают натяжную звездочку 3 ( $z=12$ ).

Роторы позволяют разрушить пласт и извлечь на поверхность до 83 % клубней. Однако следует помнить, что применение данного приспособления на почвах с хорошей сепарацией приводит к увеличению механических повреждений, особенно если концы пальцев не защищены резиной.

**Переоборудование плуга ПН-3-35.** В совхозе «Москворецкий» Одинцовского района Московской области для выкапывания картофеля на переувлажненных почвах применяют трехкорпусный плуг ПН-3-35, агрегатируемый с тракторами «Беларусь». Для этого снимают средний корпус, предплужники, дисковый нож, а с переднего и заднего корпусов — отвалы. С тыльной стороны крыла долотообразного лемеха 2 прикрепляют два прутка 1 (рис. 18) диаметром 18 мм и длиной 200 мм.

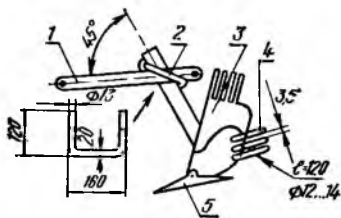


Рис. 19. Навесной распашник из окучивающих корпусов:

1 — продольная тяга гидронавески трактора; 2 — стремянка; 3 — окучивающий корпус; 4 — дополнительный ирвариваемый пруток; 5 — стрелчатая лапа.

Плуг одновременно подкапывает два рядка, затем поступившая на прутки клубненосная масса разрыхляется и укладывается на поверхность поля, где клубни можно выбирать вручную, а в некоторых случаях после двух-трехчасовой просушки и комбайном ККУ-2А. При этом производительность комбайна увеличивается до 25 %.

Подобное переоборудование можно делать и для плуга ПН-4-35, агрегатируемого с трактором ДТ-75.

**Распашники.** Рационализаторы совхоза «Солнечное» Солнечногорского района Московской области В. И. Волков и В. М. Подгорнов предложили для распашки картофеля на переувлажненных почвах использовать окучивающие корпуса культиватора КОН-2,8ПМ. На продольные тяги 1 (рис. 19) гидронавески трактора ЮМЗ-6Л крепят стойки окучивающих корпусов 3 при помощи стремянок 2 из стали диаметром 18...20 мм. Стойку окучивающего корпуса 3 усиливают, приваривая к ней стойку от долотообразной лапы культиватора. Вместо носка окучивающего корпуса устанавливают стрелчатую лапу 5 шириной захвата 200 мм. С внутренней стороны крыльев на окучивающем корпусе приваривают по три прутка 4 диаметром 12...14 мм, длиной 120 мм, с просветом между соседними прутками 36 мм.

Распашником данной конструкции в день можно выпахать около 6...8 га. Для работы распашника с трактором «Беларусь» необходимо на продольные тяги гидронавески установить удлинители, прикладываемые к трактору, а вместо обычной прицепной скобы навесной системы надо изготовить новую длиной, равной ширине междурядий посадок картофеля.

#### 4. Организация работ

От правильной организации уборочных работ в любых условиях зависит успех уборки, а в сложных погодных условиях особенно. К уборке готовятся за-долго до ее начала — с зимы. Независимо от того, ка-кая будет осень, к уборке готовят всю технику: ком-байны, копатели, приспособления к ним, швырялки и простейшие распашники на базе плугов или окучива-ющих корпусов. Набор машин всех типов должен быть предусмотрен на всю площадь под картофель, а при-менение каждого вида машин и орудий будет зависеть от условий уборки и каждого конкретного поля. Есте-ственно, главный упор следует делать на картофе-леуборочный комбайн.

**Организация работы комбайнов.** Для более эффек-тивного использования комбайна его работу органи-зуют применительно к условиям, но при этом обра-щают внимание на следующие основные моменты: подготовку поля; оборудование уборочного агрегата; выбор способа уборки; выбор способа движения; об-служивание агрегата.

**Подготовка поля.** При подготовке поля прежде всего обращают внимание на его однород-ность по влажности. Изучив состояние поля, его раз-бивают на загоны таким образом, чтобы выделить наиболее высокие участки, более пригодные для ком-байновой уборки. Более низкие, замоченные и выбра-кованные участки в зависимости от их состояния уби-рают картофелекопателями, швырялками или распаш-никами.

Затем обязательно обрабатывают поворотные по-лосы с таким расчетом, чтобы можно было делать бес-петлевые повороты, так как в переувлажненных усло-виях маневрирование вперед — назад затруднительно, приводит к образованию колеи, разрушению почвен-ного плодородного слоя, увеличению времени на пово-роты, а зачастую и к поломкам комбайна.

Ботву убирают лишь в случае острой необходимо-сти, так как лишний проезд по полю ухудшает условия работы комбайна. А уж если есть необходимость, то предпочтительно, особенно на суглинистых и глинист-ых почвах, применять простейшие ботводробители, в меньшей степени уплотняющие грядки.

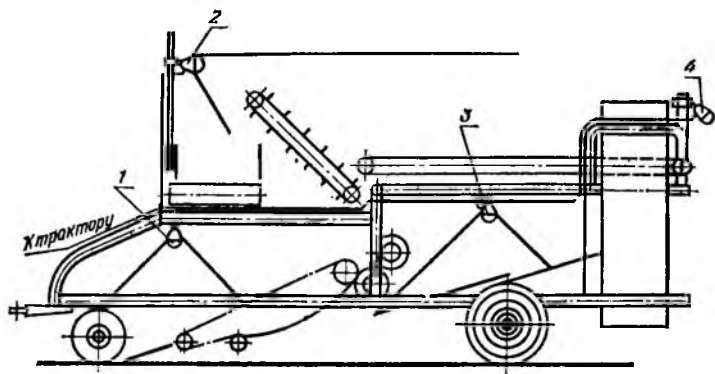


Рис. 20. Схема установки освещения на комбайне ККУ-2А:  
1, 2, 3 и 4 — фары.

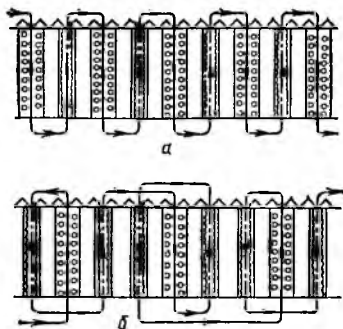
Если для поворота агрегата имеется достаточно места на краю поля, то одним проходом копателя или комбайна обрабатывают концы рядков во избежание потерь при заглублении и выглублении лемехов при работе на гонах.

Оборудование уборочного агрегата заключается в установке на нем приспособлений, обеспечивающих повышение сепарации почвы, тентов для работы под дождем и электрического освещения для работы в ночное время. Для работы раздельным способом на комбайны устанавливают приспособление для подбора валков.

Тент изготавливают из брезента и укрепляют его на сварном каркасе. Иногда каркас просто обтягивают полиэтиленовой пленкой.

Какая бы дождливая осень ни была в период уборки, выдаются и погожие дни, которые необходимо использовать как можно полнее и, конечно, лучше всего подготовиться к двухсменной работе. Для этого комбайн оборудуют четырьмя фарами. Снимают две задние фары трактора и устанавливают их на комбайн (рис. 20): одну фару 1 устанавливают на переднем участке первого лонжерона рамы для освещения лемехов и основного элеватора; другую 3 — под переборочным транспортером для освещения второго элеватора (грохота) и передней части барабанного транс-

портера. Третью фару 2 размещают на рамке гасителя скорости. Эта фара освещает переборочный транспортер, горку раската, загрузочный транспортер и бункер-накопитель. Четвертую фару 4 подвешивают за барабанным транспортером для освещения ботвоудаляющего устройства и уборанного участка вслед за комбайном, чтобы можно было контролировать потери клубней на поверхности поля. Опыт переоборудования комбайнов для круглосуточной работы накоплен в хозяйствах Белоруссии, таких, как например, Любаньского, Минского, Оршанского, Речицкого и других районов.



- Условные обозначения:
- Укладка клубней «вслед», ботвы — «на сторону» (направо)
  - Укладка клубней «на сторону» (налево), ботвы «вслед»
  - ||| Валок клубней
  - ||| Валок ботвы

Рис. 21. Схема укладки валков машиной УКВ-2 при раздельном способе уборки:

а — укладка валка из четырех рядков; б — укладка валков из шести рядков.

Способ уборки выбирают конкретно для каждого поля. Если почвы переувлажнены, а дождя нет, применяют раздельную уборку с использованием для укладки валков машин УКВ-2 или переоборудованного для распахивания плуга ПН-3-35В или ПН-4-35.

Способ движения определяют, исходя из условий разворота уборочного агрегата без подачи его назад. Схема движения машины УКВ-2 на укладке валков показана на рисунке 21.

Раздельную уборку из четырех рядков (рис. 21, а) организуют следующим образом. Машина УКВ-2 работает загонным способом. Первый проход с укладкой клубней «вслед» и ботвы «на сторону» делают на краю загона. При втором круге клубни поперечным транспортером укладывают в валок, образованный при предыдущем проходе, а ботву укладывают «вслед». Далее порядок работы УКВ-2 повторяется.

Раздельную уборку из шести рядков (рис. 21, б) организуют так. Машина УКВ-2 работает челночным

способом. Первый проход делают через две грядки от края поля, укладывая клубни «вслед», а ботву транспортером подают налево в междурядье двух соседних неубранных грядок. В конце поля агрегат разворачивают налево и выкапывают клубни с уложенной в междурядья ботвой. Клубни транспортером укладывают в валок, образованный после первого прохода, а ботву сбрасывают «вслед». В конце гона агрегат разворачивают налево и при третьем проходе забирают грядки справа от валка. Ботву при этом укладывают «вслед», а клубни — в валок, образованный при первых двух проходах. Далее порядок работы повторяется. Подборщик работает загонным способом.

В зависимости от урожайности картофеля и состояния почвы валок клубней образуют из двух, четырех или шести рядков. От качества укладки валка в значительной степени зависит продолжительность просушки клубней и производительность комбайна на подборке валка. Ширина валка должна быть в пределах от 70 до 90 см, а толщина такой, чтобы все клубни подвергались световой закалке.

Валкообразование переоборудованными картофелекопателями КТН-2Б организуют так. При образовании валка из четырех рядков картофелекопатель с поперечным транспортером подкапывает крайние два рядка и укладывает клубни в междурядье двух соседних. Вслед за ним движется картофелекопатель с ложеобразователем, который подкапывает эти два рядка и одновременно подбирает валок между ними и укладывает всю эту массу за собой в валок.

Для образования валка из шести рядков картофелекопатель с поперечным транспортером убирает крайние рядки и укладывает клубни между двумя невыкопанными соседними рядками. Затем при обратном ходе он убирает рядки, соседние от сдвоенных, и укладывает клубни в междурядье, куда уже уложены клубни при предыдущем проходе. После этого движется картофелекопатель с ложеобразователем, подкапывает два рядка, одновременно подбирает при этом предварительно уложенные между ними клубни с четырех рядков и укладывает массу с шести рядков в валок за собой. Валки подбирают комбайном ККУ-2 или ККУ-2А с подборщиком.

**Обслуживание агрегата.** В связи с тем,



что при уборке картофеля на почвах с повышенной влажностью резко возрастают нагрузки на рабочие органы комбайнов, на период уборки организуют звено по ремонту в полевых условиях, которое имеет передвижной сварочный агрегат, комплекты обменных сборочных единиц и резервные один-два комбайна.

Если картофель от комбайнов отвозят автосамосвалами, то для их буксирования на поле держат один гусеничный трактор с буксирным устройством.

В конце смены в обязательном порядке комбайн очищают от прилипшей почвы и растительных остатков.

**Организация работы копателей** состоит в следующем.

**Подготовка поля.** Перед въездом копателя на поле подготавливают участок: осматривают, убирают препятствия, которые могут вызвать поломки машин, при сильно развитой ботве ее за один-два дня до выкопки картофеля скашивают.

**Способ уборки.** На легко просыхающих почвах картофель убирают сплошным способом — примыкающими один к другому заездами. В этом случае для устранения раскатывания клубней под колеса трактора при следующем проходе на машину сзади необходимо установить сужающие прутковые щитки.

При работе копателей на тяжелых и сильно увлажненных почвах сужающие щитки не ставят и выкапывают картофель через два рядка. Оставленные два рядка убирают копателем после сбора картофеля с ранее выкопанных рядков. Подбирая клубни, ботву укладывают на середину прохода, чтобы исключить забивание приемной части копателя при следующем проходе.

**Способ движения.** Так как ширина стыковых междурядий колеблется в значительных пределах, то трактор с картофелекопателем надо направлять по следу двух рядков сажалки, а одно из передних колес трактора — по стыковому междурядью.

При недостаточной ширине площадки для поворотов на концах гонов, когда к убираемому полю примыкают другие необработанные посеы, работу машины организуют загонным способом. Ширина загона при этом равна 12...14 рядкам. Ширина площади для поворотов должна быть не менее 6 м.

При сплошном способе движения копателя «челноком» ширина поворотной полосы доходит до 10...12 м. Если ширина поворотной полосы недостаточна, концы проходов следует выкопать поперечными проходами того же картофелекопателя. При первом заезде агрегата необходимо отрегулировать глубину хода лемехов. Лемеха должны идти несколько ниже гнезд клубней картофеля, не подрезая и не оставляя их в почве. При работе копателя нужно систематически следить за глубиной хода лемехов.

Выкопанный картофелекопателем картофель надо обязательно собрать в тот же день, для чего необходимо выделить достаточное количество подборщиков, автомашин и тракторных прицепов и правильно расставить их на работе.

При средней производительности машины 4 га за смену и урожай 12...15 т с 1 га необходимо выделить для подборки картофеля за одним агрегатом около 40...60 человек. Начинать выкапывать картофель надо за 2...3 ч до его подборки.

При выкапывании картофеля «швырялками» агрегат движется вкруговую, начиная с противоположных краев загонки и приближаясь к ее центру. «Швырялкой» выкапывают картофель заранее или на загонах, где нет подборщиков.

При распахке картофеля переоборудованными плугами и тракторами с навешенными окучивающими корпусами необходимо очень тщательно навешивать данные орудия, чтобы распахивающие рабочие органы (корпус плуга или окучника) точно шли по центру рядка. Нужно строго следить за тем, чтобы стыковое междурядье не попадало между колесами трактора.

## Глава IV

### **УБОРКА КАРТОФЕЛЯ НА ПОЧВАХ С ПОНИЖЕННОЙ ВЛАЖНОСТЬЮ**

#### **1. Особенности уборки**

Трудности механизированной уборки. При пониженной влажности почвы можно разделить на две группы: первая группа — песчаные, супесчаные, лег-

косуглинистые, хорошо заправленные органическими удобрениями; вторая группа — среднесуглинистые, глинистые, черноземные, а также поливные почвы (кроме песчаных).

Почвы первой группы хорошо сепарируются, и при уборке основная масса почвы просыпается на первой трети основного элеватора. Далее клубни идут без почвенной прослойки, что приводит к резкому увеличению механических повреждений клубней и увеличению потерь через просветы и неплотности. Рабочие органы комбайна ККУ-2А недогружены, требуется маневрирование скоростями движения, что не всегда удается сделать.

В этих случаях наиболее эффективно применять тракторы с бесступенчатой коробкой передач, комбинированный способ уборки, трех- и четырехрядные самоходные комбайны-погрузчики.

С понижением влажности почвы второй группы уплотняются и образуют очень прочные комки, ухудшается их просеваемость на рабочих органах, резко увеличивается сопротивление картофелеуборочных машин, возрастают механические повреждения клубней при соударении с гранями комков. Применение в таких условиях комбайна осложняется тем, что комки невозможно ни разрушить, так как их прочность выше, чем клубней, ни отобрать на переборочном транспортере. Поток из клубней и комков почвы переполняет все рабочие органы, перегружает переборочный транспортер, и, как правило, комков больше, чем клубней.

Так как один рабочий в течение 1 ч может отобрать 1026 комков, а через комбайн за это время их проходит 4000...5000, то уборка картофеля на таких почвах комбайнами ККУ-2А или КСК-4 практически без применения специальных картофелесортировальных пунктов с автоматическим выделением комков невозможна.

При выкопке картофелекопателями количество клубней, уложенных на поверхность поля, резко сокращается, а выбор их из-под комков требует от рабочих больших затрат физической силы. Кроме того, резко сокращается производительность рабочих на подборе клубней, учащаются поломки машин из-за больших нагрузок.

**Возможность применения механизированной уборки.** Решение этой проблемы ведется по двум направлениям: применение соответствующих агротехнических приемов и создание специальных рабочих органов и приспособлений, обеспечивающих отделение комков от клубней.

К агротехническим приемам, снижающим комковатость почвы при пониженной влажности, можно отнести:

своевременное проведение пахоты и предпосадочной обработки почвы;

своевременную междурядную обработку посадок картофеля;

применение машин с фрезерными рабочими органами;

предуборочное проведение поливов для размягчения комков в зонах поливного земледелия;

внесение большого количества органических удобрений под картофель (навоз, торф и т. п.);

выделение под картофельный севооборот легких почв (там, где это возможно).

## **2. Применение комбайнов**

Трудности уборки картофеля на легких почвах (первая группа) с пониженной влажностью легко преодолеваются применением комбинированного способа уборки и комбайнов-погрузчиков (как двухрядных, так и многорядных).

**Комбинированный способ уборки** заключается в том, что в уборке участвуют две машины: валкоукладчик и комбайн с приспособлением. Картофель первоначально выкапывают, отделяют от основной массы примесей и укладывают между двумя соседними рядками. В зависимости от урожайности картофеля и условий можно уложить массу с двух или четырех соседних рядков. Затем комбайн ККУ-2А выкапывает два невыкопанных рядка и одновременно подбирает клубни, уложенные в междурядье с соседних рядков.

При этом снижается количество клубней с механическими повреждениями, снижаются потери, а примесь почвы в бункере остается в тех же пределах, что и при прямом комбайнировании (табл. 5).

4 \* Таблица 5. Показатели качества работы комбайна ККУ-2А при комбинированном способе уборки и прямом комбайнировании

Наименование показателей	Значение показателей при								
	прямом комбайнировании			комбинированной уборке					
				2+2	2+4	2+2	2+4	2+2	2+4
Тип почвы	Средний суглинок	Средний суглинок	Супесь	Средний суглинок	Средний суглинок	Средний суглинок	Средний суглинок	Супесь	Супесь
Влажность почвы, %	16,8	16,8	10,5	16,6	17,2	17,2	17,2	10	10
Урожайность картофеля, т/га	20,3	20,8	22,3	20,5	21,0	21,4	21,0	21,7	22,0
Состояние ботвы	Зеленая	Отмершая	Отмершая	Зеленая	Зеленая	Отмершая	Отмершая	Отмершая	Отмершая
Рабочая скорость, км/ч	2,5	2,8	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Чистота клубней в бункере, %	98,7	96,8	94,5	99,0	98,9	96,1	97,2	98,9	98,2
Повреждено клубней, %	30,1	28,1	19,2	22,1	21,8	20,7	20,2	12,5	18,4
Всего потерь, %	3,5	1,9	2,8	2,0	1,7	2,1	1,4	1,9	2,2

Применение двухфазного способа уборки позволяет в 1,5...2,5 раза повысить производительность комбайна. У комбайна ККУ-2А она достигает 0,46 га/ч за счет увеличения пропускной способности рабочих органов комбайна, повышения коэффициента рабочего времени смены (0,59) и надежности технологического процесса (0,91).

Несмотря на то что при двухфазном способе уборки работают две машины, благодаря повышению их производительности удельная металлоемкость сокращается в 1,5 раза, а расход топлива — в 1,8 раза.

По данным Центральной МИС, применение двухфазного способа уборки картофеля более эффективно по сравнению с прямым комбайнированием (табл. 6).

Таблица 6. Эффективность комбинированного способа уборки

Наименование показателей	Значения показателей при	
	прямом комбайнировании	комбинированном способе уборки
Количество обслуживающего персонала	6	7
Затраты рабочего времени на уборку 1 га картофеля, ч	30,00	17,65
Прямые эксплуатационные издержки, р/га	46,86	34,67
Капиталовложения, р/га	101,75	80,28
Степень повышения производительности труда	—	1,70
Степень снижения прямых эксплуатационных издержек, %	—	26,01
Годовой экономический эффект по сравнению с прямым комбайнированием, р.		1369,68

При подборе валка внимательно следят за глубиной хода лемеха подборщика. Глубину устанавливают такой, чтобы валок по первому элеватору транспортировался с почвенной прослойкой. Это позволяет снизить повреждения клубней и сократить потери.

Амплитуду встряхивания полотна основного элеватора уменьшают до нуля.

При отсутствии почвенных комков или при рабо-

те на песчаных почвах доводят давление в пневматических баллонах комкодавителя до 10 кПа, а зазор между ними делают максимальным.

Схему работы агрегата при комбинированной уборке (2+2 или 2+4) выбирают в зависимости от конкретных условий: урожайности, засоренности камнями и другими примесями.

При урожайности картофеля 20...30 т/га работают по схеме 2+2, при урожайности ниже 20 т/га — по схеме 2+4.

Однако на полях с широкими стыковыми междурядьями четырехрядных посадок и на поперечных склонах полей свыше 5° работают по схеме 2+2.

Комбинированную уборку нельзя применять на полях с высокими гребнями или размытыми водой междурядьями, так как клубни в гнезде расположены выше уровня дна междурядья и при уборке они будут укладываться в междурядье под лемех подборщика, что приведет к их потере.

Чтобы не захватывать лишнюю почву из междурядья, необходимо комбинированную уборку проводить лемехом с наставками (как и при прямом комбайнировании). Однако это целесообразно лишь при низких грядках, когда клубни в гнезде расположены ниже уровня почвы в междурядье.

При комбинированном способе уборки с применением валкоукладчика УКВ-2 предварительно скашивать ботву не рекомендуется, так как в валок будет поступать большое количество мелких растительных остатков и корешков, которые трудно отделить.

Для комбинированного способа уборки картофеля промышленность производит валкоукладчики УКВ-2. Однако в хозяйствах, где эти машины отсутствуют, можно для этих целей приспособить картофелекопатель КТН-2Б.

Переоборудование картофелекопателя КТН-2Б заключается в следующем. Вместо второго элеватора и стрясных решеток устанавливают поперечный транспортер для бокового выноса подкапываемых клубней в соседнее междурядье двух невыкопанных рядков. Раму поперечного транспортера делают сварной и монтируют ее на основной раме копателя вместо каскадного (второго) элеватора и колебательной решетки. Элеватор поперечного транспортера собирают из

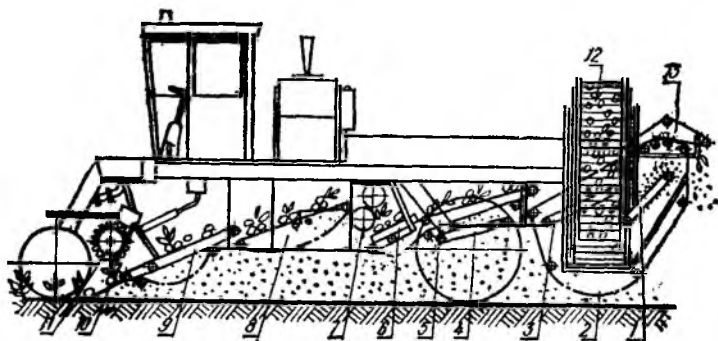


Рис. 22. Технологическая схема комбайна КСК-4-І:

1 — горка ботвоудалителя; 2 — редкопрутковый транспортер; 3 — промежуточный транспортер; 4 — выносной транспортер; 5 — третий элеватор; 6 — поперечные транспортеры; 7 — комкодавитель; 8 — второй элеватор; 9 — первый элеватор; 10 — лемех; 11 — битер; 12 — выгрузной транспортер; 13 — прижимное полотно.

запасных звеньев первого элеватора. Транспортер приводится в действие тремя способами: от ведущего вала основного элеватора посредством цепной передачи и конического редуктора; от редуктора копателя через вал контрпривода двумя цепными передачами и от редуктора копателя через цепную и карданную передачи. При использовании переоборудованного картофелекопателя в качестве укладчика необходимо предварительно удалить ботву.

**Прямое комбайнирование.** Хорошие результаты получены на машиноиспытательных станциях при уборке картофеля на легких почвах с пониженной влажностью четырехрядным самоходным комбайном-погрузчиком КСК-4-І (рис. 22) и трехрядным комбайном Е-684 (ГДР).

Комбайны работают в комплексе с картофелесортировальными пунктами, где происходит доочистка клубней от мелких частиц почвы и других примесей. Ручной труд на доочистке клубней непосредственно на комбайне не используют, так как комбайн работает на высоких скоростях, картофель идет большим потоком и отобрать из него примеси вручную невозможно.

Самоходный четырехрядный комбайн КСК-4-І конструкции ВИСХОМ\* и ГСКБ г. Рязани предна-

\* Всесоюзный научно-исследовательский институт сельскохозяйственного машиностроения им. В. П. Горячкина.



значен для уборки картофеля, посаженного четырехрядными сажалками с междурядьями 70 см, с выдачей клубней в рядом движущийся транспорт.

Комбайн Е-684 (копатель-погрузчик) обеспечивает уборку картофеля, посаженного с междурядьями 70...75 см на легких и средних почвах, отделение его от примесей и подачу в рядом идущий транспорт. Агрегат обслуживает один тракторист. Производительность агрегата составляет около 0,22 га/ч. Затраты рабочего времени на уборку 1 га комбайном Е-684 составляют 76,9 ч.

Технологический процесс, выполняемый комбайном Е-684, протекает следующим образом (рис. 23). При движении агрегата по полю опорно-копирующие катки 1 копируют рельеф трех грядок, обеспечивая при этом необходимую глубину хода лемехов и опрессовывают грядки, разрушая механическую связь почвы. Плоские лемеха 2 подрезают почву с клубненосными грядками и передают массу на первый элеватор 4. Двумя вращающимися лопастными битерами подкопанный пласт поддерживается на лемехах, исключая попадание клубней обратно в борозды. Для предотвращения разваливания подкопанных грядок на стороны предусмотрены боковые наклонные дисковые лемеха 3, которые частично сдвигают боковые грядки к центру и направляют массу к первому элеватору 4.

На первом элеваторе происходит выделение основной массы почвы. При прохождении клубненосной массы между баллонами комкодавителя слабые почвенные комки разрушаются и масса поступает на второй элеватор 6, где происходит дальнейшая сепарация почвы. При сходе со второго элеватора ботва ботвоприжимными пальцами 9 направляется в зазор между вторым элеватором и ботвоудаляющими валиками 10, вращающимися навстречу один другому. При этом ботва отрывается от клубней и выбрасывается на убранное поле под раму машины.

Клубни с мелкими растительными остатками и невыделенной почвой попадают на пальчиковую разделительную горку 7, где происходит дальнейшее отделение клубней от примесей. Мелкая почва и растительные остатки проходят в зазор между пальчиковыми лопатками горки и клубнеотбойными валиками 8, вращающимися навстречу один другому, и

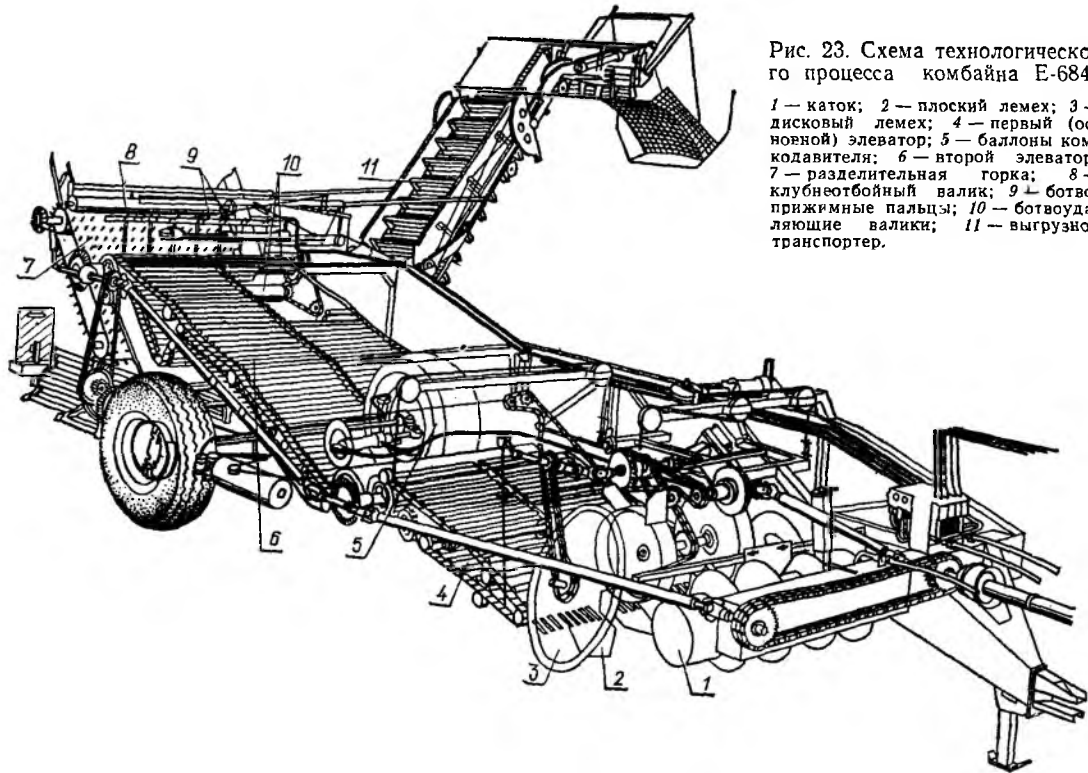


Рис. 23. Схема технологического процесса комбайна Е-684:

1 — каток; 2 — плоский лемех; 3 — дисковый лемех; 4 — первый (основной) элеватор; 5 — баллоны комкователя; 6 — второй элеватор; 7 — разделительная горка; 8 — клубнеотбойный валик; 9 — ботвоприжимные пальцы; 10 — ботвотудаляющие валики; 11 — выгрузной транспортер.

выбрасываются сзади комбайна-погрузчика. Клубни скатываются по пальчиковой горке и попадают на выгрузной элеватор 11, который транспортирует их в кузов рядом движущегося транспорта.

Перед началом работы поле готовят так же, как и при работе комбайна ККУ-2А. Поворотную полосу убирают шириной 12 м. Агрегат должен передвигаться по загону таким образом, чтобы убранный поле всегда оставалось с левой стороны копателя. Показатели качества работы комбайнов приведены в таблице 7.

**Таблица 7. Показатели качества работы комбайнов Е-684 и КСК-4-1 при работе на легких почвах с пониженной влажностью**

Наименование показателей	Значения показателей для комбайнов			
	Е-684		КСК-4-1	
Влажность почвы, %	17,2	18,1	16,7	19,0
Урожайность клубней, т/га	16,8	21,2	27,0	31,2
Рабочая скорость, км/ч	3,0	3,0	3,0	4,2
Чистота клубней в таре, %	92,7	87,7	87,6	95,1
Повреждено клубней, %	10,5	19,4	17,7	14,5
Всего потерь, %	3,7	7,1	4,3	1,6

### **3. Подготовка комбайнов к работе**

При подготовке комбайна ККУ-2А проводят следующие работы. Просветы между секциями лемехов закрывают установкой дополнительного лемеха. Откидные клапаны лемехов удлиняют, приваривая к ним уширенные пластины. Для сокращения потерь и снижения повреждений клубней на прутки основного и дополнительного элеваторов надевают резиновые трубки наружным диаметром 19 мм и толщиной стенки 3 мм, чтобы уменьшить зазор между прутками. На один комбайн необходимо около 140 м трубки.

Амплитуду встряхивания основного элеватора уменьшают до нуля. Зазор между боковиной основного элеватора и полотном уменьшают установкой прокладок между боковиной и кронштейном ее крепления к раме элеватора. Задние щитки боковин основного элеватора отгибают внутрь, чтобы исключить потери между щитками и баллонами комкодавителя. Если зазор не удастся уменьшить, то щитки наращивают прорезиненными ремнями. При этом нижний

баллон максимально приближают к основному элеватору.

Зазор между нижним баллоном и первым решетом грохота уменьшают, приближая прорезиненный фартук к баллону. Зазор между боковинами первого грохота и баллонами уменьшают за счет прикрепления к боковинам прорезиненных ремней. Зазор между боковинами и тростями грохота также уменьшают при помощи прорезиненных ремней.

Зазор между тростями грохота путем их рихтовки устанавливают одинаковым по всей длине. На концы тростей надевают недостающие резиновые наконечники. Между первым и вторым решетом грохота размещают прорезиненный фартук, укрепляя его на первом решете.

Зазор между грохотом и барабанным транспортом уменьшают поворотом скатной решетки вперед по ходу комбайна. Потери в барабанном транспортере устраняют максимальным приближением направляющего щитка к лопастям и натяжением троса.

Особое внимание уделяют регулировке глубины хода лемехов. На песчаных и супесчаных почвах устанавливают максимальную глубину хода, чтобы обеспечить наличие почвенной прослойки при проходе клубней по первому элеватору. Это необходимо для снижения потерь и повреждений клубней.

Рабочую скорость агрегата выбирают максимально возможной, поэтому для агрегатирования с комбайном подбирают такой трактор, у которого диапазон передач находится в пределах скоростей от 2 до 5 км/ч.

#### **4. Механизированная уборка картофеля на тяжелых почвах с пониженной влажностью**

С понижением влажности тяжелые (суглинистые, глинистые и черноземные) почвы сильно уплотняются, а при уборке клубненосный пласт распадается на крупные комки и глыбы. В таких случаях можно применять лишь те комбайны, которые снабжены рабочими органами для отделения комков от клубней не только на комбайне, но и на картофелесортировальном пункте.

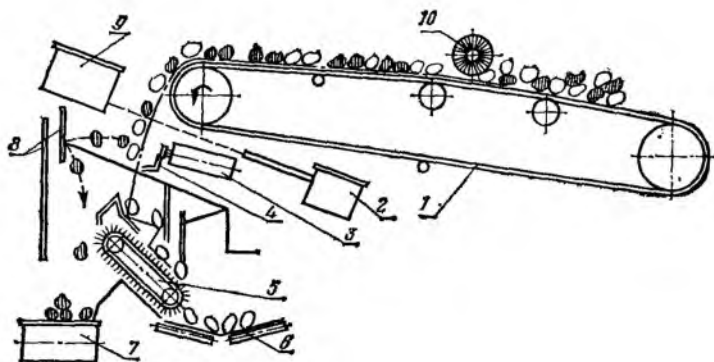


Рис. 24. Принципиальная схема установки Е-691 для выделения комков и камней:

1 — ручьевого транспортера; 2 — рентгеновский генератор; 3 — мембранное устройство; 4 — пневматический толкатель; 5 — пальчиковая горка; 6 — ленточный транспортер клубней; 7 — ленточный транспортер камней и комков; 8 — щитки; 9 — приемный блок; 10 — щетка.

На комбайне ККУ-2А комки почвы частично отделяют от клубней на пальчиковой горке, частично отбирают вручную на транспортере-переборщике, затем доставляют клубни с примесью комков на стационарный картофелесортировальный пункт К-750 (ГДР), в который входит автоматическая отделительная установка Е-691.

**Устройство установки Е-691.** Установка Е-691 (рис. 24) предназначена для отделения от клубненосной массы почвенных комков и камней. Основные рабочие органы автоматической установки Е-691: ручьевого транспортера 1; рентгеновский аппарат 2; приемный блок 9; пальчиковая горка 5; щетка 10; пульт управления; площадка оператора.

Ручьевого транспортера 1 предназначен для распределения поступающих на него комков почвы, камней и клубней по штучному распределению в ряд и подачи их в зону отделительного механизма. Транспортер состоит из бесконечного пластического полотна с гребнями трапецевидной формы высотой 25 мм и шириной 50 мм, образующими на поверхности полотна двенадцать каналов (ручьев). Длина транспортера 3000 мм, ширина 890 мм, ширина ручья 70 мм, линейная скорость 0,70 м/с.

Рентгеновский генератор 2 представляет собой рентгеновскую трубку и предназначен для создания направленных пучков рентгеновских лучей, которые воспринимает приемный блок 9.

Пальчиковая горка 5 предназначена для отделения от клубней остаточных почвенных примесей. Она представляет бесконечное пальчиковое полотно шириной 800 мм и длиной 400 мм. Линейная скорость полотна 0,59 м/с. Горка установлена под углом 45°.

Щетка 10 предназначена для равномерной укладки клубненоносной массы в каналах ручьевого транспортера. Щетка длиной 850 мм и диаметром 240 мм вращается с частотой 106 об/мин. Поверхность барабана покрыта ворсом толщиной 0,5 мм.

Пульт управления предназначен для включения в работу контролирующего и отделяющего устройств. Он представляет собой шкаф с габаритами 200×480×550 мм.

Площадка оператора — это рабочее место, с которого оператор контролирует работу всей автоматической установки. Габариты площадки 1350×700×1000 мм.

Компрессорная станция предназначена для снабжения сжатым воздухом пневматических толкателей автоматической установки и отделения комков почвы и камней. Габариты компрессора 2500×1275×1400 мм. Рабочее давление 500 кПа (5 кг/см<sup>2</sup>).

**Технологический процесс установки Е-691.** Поступившая на ручьевого транспортер 1 клубненоносная масса при помощи щетки 10 равномерно распределяется в ручьях и транспортируется в зону контроля автоматического отделительного устройства, где происходит отделение от клубней почвенных комков и камней.

Отделение основано на принципе различного поглощения рентгеновских лучей клубнями, почвенными комками и камнями. Лучи поступают от рентгеновского генератора 2, пронизывают летящие объекты и поступают к приемному блоку 9. В момент прохождения комков почвы и камней через поток рентгеновских лучей в приемнике возникает электрический сигнал (импульс). Этот сигнал воспринимается электропневматическим преобразователем, который приводит в действие мембранное устройство 3, управляющее пневматическими толкателями 4. Толкатели приводятся в

действие сжатым воздухом, поступающим от компрессора. Почвенные комки и камни отбиваются пневматическими толкателями и попадают на ленточный транспортер 7. Клубни картофеля, неотделенные почвенные комки и камни поступают на пальчиковую горку 5 и скатываются по ней на ленточный транспортер 6, который подает их через распределительный транспортер на переборочные транспортеры. Здесь вручную окончательно отбирают комки почвы, камни и маточные клубни.

Испытания на ЦМИС показали, что при содержании в ворохе около 32 % примесей в бункере их остается всего лишь 0,7...3,5 %. Производительность пункта К-750 составляет около 36,2 т/ч, т.е. в 3,3 раза выше, чем картофелесортировального пункта КСП-15Б, а затраты труда снижаются на 75,8 %.

## **5. Пути повышения качества работы комбайнов**

**Приспособление.** В совхозе «Надеженский» Отрадненского района Краснодарского края переоборудуют ботвоотделяющее устройство комбайна ККУ-2 «Дружба», что позволяет освободиться от крупных комков почвы. Ботвоприжимной прорезиненный транспортер снимают, а между прутками рядкового пруткового транспортера дополнительно ставят посередине по одному прутку. За счет этого глыбы почвы, минуя барабанный транспортер, выносятся на поле позади комбайна, а клубни картофеля проваливаются между прутками в барабанный транспортер и подаются через пальчиковую горку на переборочный транспортер, где оставшиеся более мелкие комки отбирают вручную. В этом случае потери клубней составляют 0,5 клубня на 1 м.

Чтобы снизить потери, ботву перед выкопкой картофеля скашивают, а зазор между пневматическими баллонами комкодавителя увеличивают до максимума, так как они все равно не разрушают комки. В результате баллоны комкодавителя не забиваются массой.

Для снижения механических повреждений клубней амплитуду встряхивания основного элеватора уменьшают. Если почвенные комки поддаются разрушению, то амплитуду увеличивают и сближают баллоны ком-

кодавителя. Оставшиеся на поверхности клубни подбирают один-два человека.

**Технологический прием.** Многие исследователи и практики предлагают проводить предуборочное рыхление или фрезерование междурядий, чтобы уменьшить количество комков. Эффективность рыхлителей при поливном земледелии характеризуется следующими данными \* (табл. 8).

**Т а б л и ц а 8.** Показатели качества работы комбайнов в зависимости от способа предуборочного рыхления междурядий (влажность почвы 16,3 %, скорость движения 1,2 км/ч)

Способ рыхления	Марка культиватора	Тип рабочих органов	Показатели качества	
			содержание почвы на переборочном транспорте, кг	повреждено клубней, %
Фрезерование	КРН-1,4	Фрезы	18,8	17,7
Комбинированное	КРН-2,8К с приставкой	Рыхлительная лапа с шириной захвата 35 мм, угол вхождения 36°	22,2	18,3
Обычное	КРН-2,8К	Долото, угол вхождения 21°	24,5	19,1
Без рыхления			38,2	30,2

При возделывании картофеля в районах поливного земледелия после окончания междурядной обработки картофеля проводят пять-шесть вегетационных поливов, в результате чего происходит сильное уплотнение дна борозды. Так, в период уборки плотность почвы на глубине подкопа грядки в 2,5...5 раз выше, чем на гребне. При подкапывании картофельных гряд лемех поднимает на сепарирующие рабочие органы плотные комки и глыбы со дна борозды. Чтобы уменьшить поступление почвенных глыб и комков на

\* По данным Е. Н. Хизкилова.



рабочие органы машины, необходимо предварительно разрыхлить уплотненный слой почвы.

Эффективность фрезерования глинистой почвы была проверена на ЦМИС. При этом чистота клубней в таре комбайна ККУ-2А увеличилась на 20 %, а количество клубней с механическими повреждениями снизилось на 1,5...3 %.

## Глава V

# УБОРКА КАРТОФЕЛЯ НА ПОЧВАХ, ЗАСОРЕННЫХ КАМНЯМИ

## 1. Особенности уборки

Трудность отделения клубней картофеля от камней — единственная причина, ограничивающая применение картофелеуборочных комбайнов и элеваторных картофелекопателей. Вместе с тем исключить поля, засоренные камнями, из картофельных севооборотов в ряде зон страны невозможно (например, Прибалтийские республики, некоторые районы Белоруссии, Урала и другие зоны).

При уборке картофеля на переборочные транспортеры комбайнов ККУ-2 камней поступает в 2...3 раза больше, чем клубней. Так как в секунду проходит до 12 камней, а рабочий-переборщик может отобрать один камень за 1,5...4 с, то на комбайне потребовалось бы разместить 18...48 человек. Разработанные эффективные рабочие органы, выделяющие камни, громоздки для комбайнов, поэтому они нашли применение на стационарных картофелесортировальных пунктах. Есть, однако, картофелеуборочные комбайны Е-668/1 и Е-686 (ГДР) с рабочими органами для выделения камней, но они рассчитаны на ограниченные условия применения в нашей стране.

Кроме того, на каменистых почвах возрастают механические повреждения клубней. Основная масса повреждений наносится при соударении. Значительное количество клубней повреждается острыми камнями, которые заклиниваются в зазорах рабочих органов и вырывают мякоть из клубня, сдирают кожуру. Например, в Северо-Западной зоне повреждается 40 % клубней и более,

Еще одна особенность уборки картофеля на почвах, засоренных камнями, — поломки рабочих органов, снижающих производительность как комбайнов, так и простейших машин.

При уборке картофеля на каменистых почвах увеличиваются расходы на сбор и перевозку камней. Следует отметить, что на отечественных комбайнах отсутствуют емкости для сбора камней и они с переробочного стола снова сбрасываются на поле.

## 2. Применение комбайнов

На почвах, где количество камней небольшое, уборку можно организовать с применением картофелеуборочного комбайна ККУ-2А с обязательной доработкой на стационарном картофелесортировальном пункте К-750 с автоматической установкой Е-691 для выделения камней, описание которой дано в предыдущей главе.

При значительном засорении почвы камнями для уменьшения затрат на перевозку массы к сортировальному пункту, а следовательно, для сокращения механических повреждений клубней целесообразнее использовать картофелеуборочные комбайны Е-668/1 и Е-686.

Для работы на этих комбайнах нужно тщательно подбирать поля: с отсутствием валунов, окультуренные, с высокой агротехникой возделывания картофеля, не выделять маленькие участки со сложным контуром.

**Устройство комбайна Е-686.** Комбайн Е-686 предназначен для уборки картофеля, посаженного с междурядьем 70...75 см. Комбайн двухрядный, полунавесной, агрегатируется с тракторами МТЗ-82, рабочие органы приводятся в действие от ВОМ трактора.

Комбайн состоит из следующих основных рабочих органов: рамы, ходовой части с пневматической тормозной системой, опорно-копирующих катков, основных плоских пассивных и боковых активных дисковых лемехов; ботвоотводящих прутков; основного (первого) элеватора; баллонов комкодавителя; второго элеватора; ботвоудаляющего устройства, включающего в себя редкопрутковый транспортер, ботворазрывающую гребенку, ботвоудаляющий валик и продольную ботвовыносную пальчиковую горку; подъемного

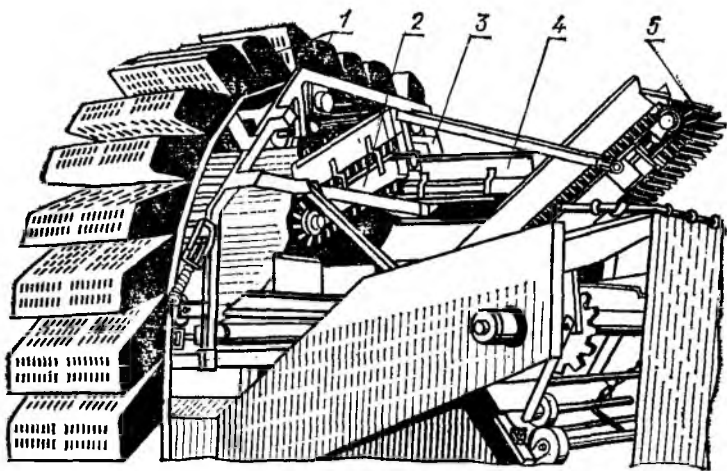


Рис. 25. Камнеудаляющее устройство картофелеуборочного комбайна Е-686:

1 — подъемный транспортер; 2 и 5 — пальчиковые горки; 3 — щетки; 4 — транспортер отделения камней.

транспортера; камнеудаляющего устройства (рис. 25), включающего в себя подающий продольный транспортер, продольную выносную пальчиковую горку, транспортер отделения камней и щетки; переборочно-го транспортера (стола); транспортера примесей; транспортера загрузки бункера; бункера; поперечного транспортера; гидросистемы.

Технологический процесс комбайна Е-686 протекает следующим образом. Лемех 7 (рис. 26) подрезает пласт почвы с двух смежных рядков и подает его на основной элеватор 6, где почва рыхлится и часть ее сепарируется. Оставшаяся часть почвы с клубнями и примесями проходит между двумя пневматическими баллонами комкодавителя 5, где слабые почвенные комки разрушаются и затем вся масса поступает на редкопрутковый транспортер 3. Клубни, камни и оставшаяся почва проваливаются между прутками редкопруткового транспортера на второй элеватор 4, а ботва и растительные остатки зависают на прутках транспортера. Второй элеватор сепарирует часть почвы, а оставшуюся массу подает на продольную выносную пальчиковую горку, 17. Ботва, зависшая на прут-

ках редкопруткового транспортера, выносятся на поле вслед за комбайном. Мелкая ботва, просыпавшаяся между прутками редкопруткового транспортера на второй элеватор, удаляется ботвоудаляющими валиками 2, расположенными под этим элеватором.

Клубни, камни и другие мелкие примеси со второго элеватора попадают на продольную ботвовыносную пальчиковую горку 1, которая отделяет мелкие примеси. Клубни, оставшаяся часть почвы и камни скатываются по пальцам горки в ковши подъемного транспортера 15.

Подъемный транспортер подает массу на поперечную пальчиковую горку раската, на которой происходит разделение поступившей на нее массы на поток клубней и примесей. Клубни скатываются с горки в канал клубней левого переборочного стола 12, а часть клубней, камни и другие примеси поступают на транс-

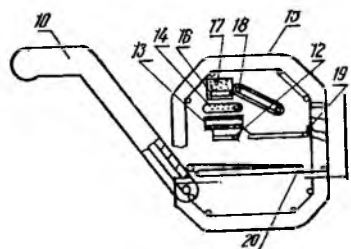
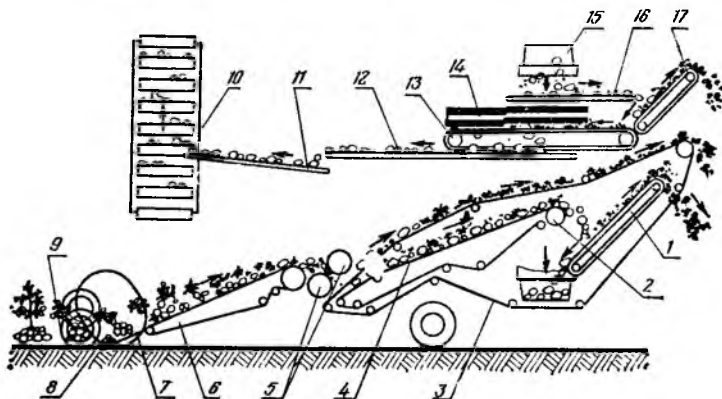


Рис. 26. Технологическая схема комбайна Е-686:

1 — ботвовыносная пальчиковая горка; 2 — ботвоудаляющий валок; 3 — редкопрутковый транспортер; 4 — второй элеватор; 5 — баллоны коммодавителя; 6 — первый (основной) элеватор; 7 — основной лемех; 8 — боковой лемех; 9 — опорно-копирующий каток; 10 — загрузочный транспортер; 11 — транспортер загрузки бункера; 12 — переборочный транспортер; 13 — транспортер вы-

деления камней; 14 — щетки; 15 — подъемный транспортер; 16 — продольный транспортер; 17 — пальчиковая горка; 18 — подающий транспортер; 19 — транспортер примесей; 20 — поперечный транспортер бункера.

портер 13, с которого попадают на малую продольную выносную пальчиковую горку 17. На ней происходит дальнейшее отделение мелких примесей.

Параметры пальцев транспортера 13 подобраны таким образом, что камни под собственным весом вдавливаются в пальчиковую поверхность и щетками 14 не сбрасываются с транспортера. Клубни остаются на поверхности пальчиков и щетками сбрасываются в канал клубней левого переборочного транспортера, а камни и другие примеси подаются в канал примесей правого переборочного транспортера. На переборочных транспортерах вручную отбирают из потока клубней камни и другие примеси, а из потока примесей — клубни.

Примеси с переборочных транспортеров попадают на свой транспортер 19, который сбрасывает их на убранное поле с правой стороны комбайна. Клубни с переборочного транспортера 12 поступают на загрузочный транспортер 10, который подает их в бункер.

Бункер вместимостью 1000 кг снабжен эластичным днищем, за счет которого регулируют высоту падения клубней, чтобы снизить механические повреждения. Разгружать бункер можно на ходу или при остановке комбайна.

Рабочая скорость комбайна до 3,5 км/ч. Производительность составляет 0,18...0,24 га/ч. Качественные показатели работы комбайна Е-686 в сравнении с комбайном ККУ-2А приведены в таблице 9.

Таблица 9. Показатели качества работы комбайна Е-686 и комбайна ККУ-2А

Наименование показателей	Значения показателей для комбайна			
	Е-686		ККУ-2А	
	на почве			
	каменистой	комковатой	каменистой	комковатой
Скорость движения, км/ч	1,6 ... 3,6	1,6 ... 3,6	1,6	1,6 ... 2,4
Содержание в таре, %:				
клубней	65 ... 83	43 ... 82	51 ... 67	50 ... 62
растительных остатков	0 ... 0,4	0 ... 0,4	0 ... 0,3	0 ... 0,4
Повреждено клубней, %	1 ... 9,4	1 ... 3,3	3,6 ... 13,3	3,2 ... 12,4
Число рабочих, обслуживающих переборочный транспортер	4	4	4	4
Всего потерь, %	4,0 ... 9,0	4,0 ... 9,7	8,2 ... 28,0	8 ... 41,1

### 3. Механизированная уборка камней с поля

Уборка камней комбайном ККУ-2. Чтобы обеспечить комбайновую уборку картофеля на каменистых почвах, поля готовят задолго до посадки картофеля. Основа подготовки поля к механизированной уборке— это удаление камней, затрудняющих применение механизмов. Наряду со специальными камнеуборочными машинами рационализаторы и специалисты рекомендуют применять для этих целей картофелеуборочные комбайны, соответствующим образом переоборудовав их.

В Литовском НИИМЭСХ для работы на каменистых почвах переоборудовали картофелеуборочные комбайны ККУ-2. Для этого изменили следующие сборочные единицы: верхний баллон комкодавителя, ботвоудаляющее устройство, горку раската, загрузочный транспортер, делитель переборочного стола, транспортер примесей, лемех и основной элеватор.

Треугольный лемех заменили сплошным плоским.

Для повышения прочности основного элеватора к нему добавили звенья и дистанционные втулки между ними.

Чтобы предотвратить застревание камней между направляющим щитком и лопастями подъемного барабана, направляющий щиток удалили, а к лопастям прикрепили дополнительные лопасти под углом 17... 18°

Удалив загрузочный транспортер, бункер придвинули к концу переборочного стола, изменив при этом привод подвижного дна бункера.

Для предотвращения деформации тростей грохота их концы соединили общей поперечиной из стали (приварили снизу к выпрямленным наконечникам).

По данным Литовской МИС, переоборудованный комбайн ККУ-2 убирает мелкие камни на глубине до 12 см на 85...88 %, а количество собранной вместе с камнями почвы составляет 3...6 %.

Уборка камней отдельным способом. Кроме уборки камней с непосредственной подачей их в рядом движущийся транспорт, Литовский НИИМЭСХ рекомендует убирать камни с предварительной укладкой их в валок. Количество проходов для укладки камней в валок определяют в зависимости от каменисто-

сти почвы. Так, на Литовской МИС при каменности 7,11 м<sup>3</sup>/га камни в валок укладывают после пяти проходов. Раздельный способ уборки по сравнению с прямым комбинированием повышает полноту сбора камней и позволяет лучше использовать транспорт для их вывоза.

Для уборки мелких камней раздельным способом по аналогии с комбайном переоборудуют универсальную картофелеуборочную машину УКВ-2. Лемех меняют на сплошной плоский. Основной элеватор меняют на более прочный. Валкоукладчик работает в комплексе с переоборудованным для этих целей картофелеуборочным комбайном. Более прочное полотно элеватора с дополнительными звеньями уменьшает зацепление камней над нижней звездочкой элеватора и практически исключает деформации прутков и обрыв звеньев.

Институт рекомендует использовать переоборудованное полотно для уборки картофеля на легких, хорошо сепарируемых, каменных почвах.

Т а б л и ц а 10. Экономическая эффективность различных способов уборки камней

Способ уборки камней	Затраты средств, р/га, при каменности очищаемого слоя (глубиной 10 см), м <sup>3</sup> /га		
	10	50	100
Переоборудованным комбайном в прицепы:	44,36	56,01	79,62
пахота	3,54	3,54	3,54
выбор камней	17,31	17,31	17,31
вывоз камней	23,51	35,26	58,77
Раздельная уборка переоборудованными валкоукладчиками и комбайнами:	25,55	44,36	67,87
пахота	3,54	3,54	3,54
валкообразование и подбор валков в прицепы	17,31	17,31	17,31
вывоз камней	4,70	23,51	47,02
Многokратная ручная уборка с глубины 10 см:	102,03	336,04	622,90
многократное культивирование	3,21	9,63	11,77
подбор камней после культивирования	67,53	263,83	485,97
вывоз камней	31,29	62,58	125,16

Чтобы повысить степень уборки камней на легких почвах, при переоборудовании комбайнов с нижнего баллона комкодавителя снимают крышку с камерой, а к дискам приваривают уголки. При работе на комковатой почве такие барабаны-битеры дробят комки. Эффективность дробления повышается, если несколько увеличить частоту вращения барабана-битера.

Применение прямого и раздельного способов уборки камней с полей переоборудованными машинами УКВ-2 с комбайнами ККУ-2 по сравнению с ручной уборкой, которую до сих пор применяют в ряде районов Прибалтики, Белоруссии, Ленинградской области, позволяет сократить затраты средств на этих работах (табл. 10).

#### **4. Машины для уборки**

**Машина УКВ-2.** Там, где применять комбайны затруднительно, хорошие результаты получают при использовании универсальной картофелеуборочной машины УКВ-2. Особенно эффективно применение этой машины на почвах, засоренных мелкими камнями. При укладке валка из двух, четырех или шести рядков резко повышается производительность рабочих на ручной подборке картофеля. По данным Западной МИС, по сравнению с уборкой копателем КТН-2Б производительность в этом случае повышается в 2,3 раза, а прямые издержки снижаются в 1,5 раза (табл. 11).

**Переоборудование машины ККГ-1,4.** Из простейших машин для уборки картофеля на почвах, засоренных камнями, применяют грохотные картофелекопатели КВН-2 или переоборудованные для уборки корнеплодов корнеуборочные машины ККГ-1,4. Грохотные машины при работе на каменистых почвах более надежны.

Учитывая, что сроки уборки корнеплодов и картофеля несколько смещены, Ленинградским НИИМЭСХ предложен вариант переоборудования корнеуборочной машины ККГ-1,4 для уборки картофеля.

Переоборудование заключается в следующем. Выжимные валки заменяют лемехом 1 (рис. 27). Вместо выгрузного транспортера устанавливают приставку 3 с поперечным транспортером. Устанавливают ложеобразователь 4 такой, как у машины УКВ-2, и систему



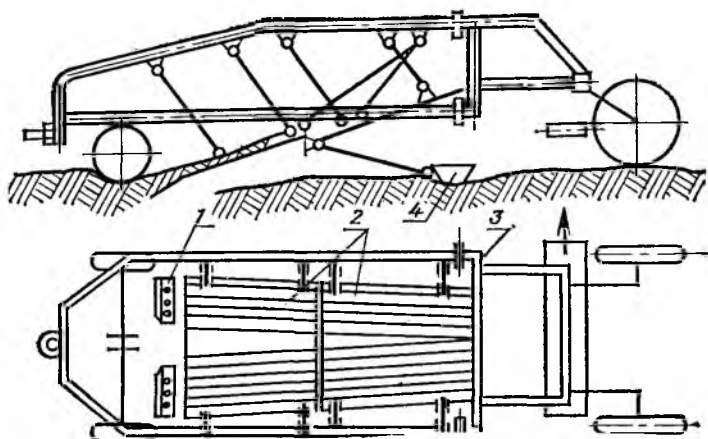


Рис. 27. Схема машины ККГ-1,4, переоборудованной для уборки картофеля:

1 — лемех; 2 — решето грохота; 3 — приставка с поперечным транспортом; 4 — ложеобразователь.

Таблица 11. Эффективность различных способов уборки

Наименование показателей	Значения показателей при способах уборки			
	копательем КТН-2Б с ручным подбором	ручным подборе валков после машины УКВ-2		
		валок из двух рядков	валок из четырех рядков	валок из шести рядков
Затраты труда на уборку 1 га картофеля, ч	120,82	79,77	65,77	51,77
Прямые эксплуатационные издержки, р га	39,54	35,49	31,29	27,09
Количество клубней, собираемых одним рабочим за 1 ч кг	134	222	260	343
Требуется рабочих для подбора клубней с площади 1 га	17	11	9	7
Требуется сборщиков за машиной	65	28	23	18

гидропривода. Решета грохота заменяют другими с меньшими просветами.

Хозяйственная проверка переоборудованной машины ККГ-1,4 по сравнению с УКВ-2 в совхозе им. XVIII

партсъезда Ленинградской области показала (таблица 12), что по качеству работы и производительности

Таблица 12. Показатели качества работы переоборудованной машины ККГ-1,4 и машины УКВ-2

Наименование показателей	Значения показателей для машин	
	переоборудованная ККГ-1,4	УКВ-2
Полнота выкапывания клубней, %	96,7	93,5
Ширина валка, см:		
средняя	74,0	83,4
максимальная	77,2	69,6
Повреждено клубней, %	7,5	7,0

машина ККГ-1,4 не уступает машине УКВ-2. Экономический эффект от ее использования составил 1895 руб. в год.

**Предохранительные механизмы к машинам.** Наибольшую опасность для поломки рабочих органов картофелеуборочных машин представляют большие камни, скрытые в почве или лежащие на поверхности поля.

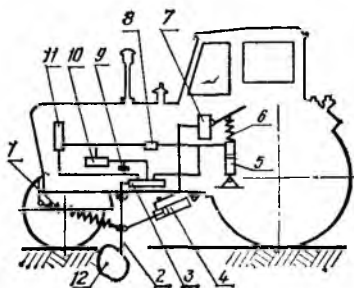
Для предотвращения поломок машин и орудий лучше всего удалить камни из почвы. Однако это можно сделать в тех случаях, когда камни расположены на поверхности поля или же выступают над уровнем поля. Основная же масса камней находится в пахотном слое, и удаление их связано с большими затратами труда и средств.

Картофелекопатели КВН-2 и КТН-1А оборудованы предохранительными механизмами, срабатывающими при наезде машин на камни, но в сложных условиях в шарнирах механизма возникают большие изгибающие моменты, затрудняющие его срабатывание, что ведет к поломке полускоб. Кроме того, для срабатывания механизма требуется значительное усилие (около 12 кН), а при работе на почвах с повышенной влажностью данное усилие не достигается.

Главный инженер Литовской МИС П. Ю. Шимас сконструировал предохранительный механизм, который монтируется на трактор, т. е. не связан с конструкцией уборочной машины.

Рис. 28. Принципиальная схема предохранительного механизма:

1 — стабилизирующие пружины; 2 — следящие ножи; 3 и 7 — гидрораспределители; 4 и 5 — гидроцилиндры; 6 — пружина; 8 — клапан-замедлитель; 9 — перепускной клапан; 10 — масляный насос; 11 — масляный бак; 12 — камень.



Работает механизм следующим образом. (рис. 28). При движении машины по полю ножи 2 перемещаются под гребнем на глубине 20...25 см. Золотник гидрораспределителя 7 трактора находится в плавающем положении. В этом же положении находится и основной силовой цилиндр трактора.

В исходном положении гидрораспределитель 3 механизма свободно пропускает масло, нагнетаемое насосом 10, в масляный бак 11 гидроусилителя рулевого управления трактора.

При встрече с препятствием ножи, преодолев усилие стабилизирующих пружин 1, отклоняются и перемещают золотник гидрораспределителя 3 в другое положение. Масло, нагнетаемое насосом 10, подается в гидроцилиндр 5, и золотник гидрораспределителя 7 трактора переводится в положение «Подъем», при этом сжимается пружина 6. Машина из рабочего положения переводится в транспортное. При повышении давления масло, непрерывно нагнетаемое насосом, уходит через перепускной клапан 9 в масляный бак.

После прохода препятствия ножи под воздействием пружин 1 возвращаются в исходное положение, перемещая в исходное положение также золотник гидрораспределителя 7. Под воздействием пружины 6 масло из гидроцилиндра 5 медленно выжимается в масляный бак 11 через регулируемый перепускной клапан-замедлитель 8. При этом золотник гидрораспределителя 7 трактора переводится в плавающее положение. Машина опускается, и ее подкапывающие органы заглубляются в грядку.

Для отклонения ножей 2 перед разворотом агрегата в конце гона предусмотрен гидроцилиндр 4, который управляется одним из золотников гидрораспределителя 7 трактора.

## 5. Организация работ

Организация работ по уборке картофеля на каменистых почвах включает в себя: осмотр и подготовку поля, выбор способа уборки.

**Осмотр и подготовка поля.** При осмотре поля обращают внимание на наличие поверхностных камней, засоренность мелкими камнями, наличие поворотной полосы и состояние убираемой культуры. Крупные камни выносят на край поля и собирают в тракторную тележку. Если посадки картофеля засорены, а ботва зеленая сильно развитая, то ее скашивают. Чтобы исключить поломку ножей ботвоуборочной машины, высоту среза выбирают такой, чтобы ножи не задевали камней.

При отсутствии поворотной полосы ее отбивают на ширину, обеспечивающую беспетлевой разворот агрегата. На участки поле разбивают так же, как и при работе на полях, не засоренных камнями.

**Выбор способа уборки.** Если поле засорено мелкими камнями, имеет длину не менее 100 м, то его убирают комбайнами типа Е-668/1 и Е-686 с доочисткой клубней от камней на стационарном картофеле-сортировальном пункте К-750 с автоматической установкой для отделения камней Е-691.

Когда поля засорены небольшим количеством мелких камней, можно применять комбайны ККУ-2А в комплексе с сортировальными пунктами, снабженными переборочными столами.

На полях с большим количеством камней, где применение комбайнов с сортировальным пунктом не обеспечивает полного отделения камней от клубней, уборку целесообразнее вести машиной УКВ-2 или переоборудованной машиной ККГ-1,4 с ручным подбором клубней.

На полях с небольшим количеством камней, скрытых в пахотном горизонте, применяют картофелекопатели с предохранительно-выглубляющими механизмами.

На полях малой площади со сложным контуром картофель выкапывают копателями роторного типа.

## УБОРКА КАРТОФЕЛЯ НА ТОРФЯНО-БОЛОТНЫХ ПОЧВАХ

### 1. Особенности уборки

**Особенности возделывания картофеля.** Установлено, что торфяные почвы во всех отношениях благоприятны для выращивания картофеля, особенно семенного.

Урожай на окультуренных торфяниках, по данным НИИКХ, на 2...3 т с 1 га выше, чем на среднесуглинистых почвах. Это связано с тем, что на окультуренных торфяниках температура на глубине 5...10 см редко поднимается выше 19°C, как правило, она держится в пределах от 15 до 17°C. При такой температуре клубнеобразование протекает нормально, не происходит теплового вырождения клубней, сортовые качества картофеля проявляются наиболее полно.

Торфяно-болотные почвы по сравнению со связно-песчаными и суглинистыми содержат значительно больше органических веществ. Содержание азота в них колеблется в пределах от 0,5 до 3,5 % от массы сухого вещества, а влажность на глубине 10 см в 1,5...2 раза выше, что соответствует нормальному росту растений картофеля. Как показывают исследования НИИКХ, клубни в торфяной почве благодаря лучшему азотному питанию, повышенной влажности и пониженной температуре растут и развиваются равномернее и быстрее, чем в подзолистых почвах.

**Трудности механизированной уборки.** Механизированная уборка картофеля на торфяно-болотных почвах связана с рядом трудностей, основными из которых являются следующие:

как правило, картофель имеет мощную ботву, частую сильно полеглую;

в дождливые годы к моменту уборки поля сильно засорены;

низкая связность почвы, наличие корневых остатков от кустарников приводят к сгуживанию массы в приемной части картофелеуборочных машин, забиванию приемной части, развалу грядок на сторону;

при повышении влажности почвы (в дождливые годы уборки) резко снижается несущая способность торфяников, уборочные агрегаты «тонут»;

при повышенной влажности воздуха на торфяных почвах и поймах более вероятно поражение ботвы фитотфторой, что необходимо учитывать при организации уборки;

чтобы улучшить сохранность клубней, сделать их более устойчивыми к грибковым и бактерицидным заболеваниям, после выкапывания их необходимо подсушивать и подвергать световой закалке в течение пяти—семи дней.

Комплекс машин для уборки картофеля на торфяно-болотных почвах можно применять при внедрении прогрессивной технологии возделывания, применении химических средств для борьбы с сорняками и использовании машин, предназначенных или переоборудованных для торфяных почв.

Чтобы снизить количество древесных остатков в почве, для повышения сепарации рекомендуется использовать фрезерные рабочие органы для подготовки почвы, посадки и междурядной обработки.

## **2. Машины для уборки**

Для уборки ботвы применяют машины КИР-1,5 и КИР-1,5Б конструкции НРБ. Применение последней наиболее предпочтительно, так как убранную ботву можно использовать как добавку при силосовании кормовых культур, а ботву, пораженную фитотфторой — вывезти с поля.

Косилка-измельчитель КИР-1,5Б предназначена для скашивания и измельчения ботвы картофеля, посаженного с шириной междурядья 60, 70 и 90 см, корнеплодов и силосных культур, сбора массы в бункер вместимостью 4,5 м<sup>3</sup> и погрузки ее в транспортные средства. Рабочая скорость машины от 2 до 7 км/ч. Производительность 0,4...1 га/ч. Необходимая ширина поворотной полосы 10...12 м. Косилка-измельчитель агрегатируется с тракторами класса 14 кН. Обслуживает ее тракторист. Рабочие органы машины приводятся в действие от вала отбора мощности трактора, бункер поднимают при помощи гидросистемы трактора.

Основные сборочные единицы косилки-измельчителя КИР-1,5Б: основная рама, боковая рама, сница, барабан, труба, направляющая подъемная рама, бункер, механизм передач, гидравлическая система.

Если ботву в процессе ухода ни механическими, ни химическими средствами не удалось уничтожить, с успехом можно использовать ротационную косилку-измельчитель, переоборудованную по предложению специалистов Московской облсельхозтехники. Переоборудование заключается в установке на машину КИР-1,5Б приспособления, которое состоит (рис. 29) из кронштейнов 1, бруса 2, держателей 3 и трех окучивающих корпусов 4. С помощью двух кронштейнов 1 приспособление крепят на раме косилки болтами. Брус 2 изготавливают из швеллера № 8 и в нем с расстоянием, равным ширине междурядий, устанавливают три держателя. В держателях крепят окучивающие корпуса, взятые с культиватора-окучника КОН-2,8 ПМ. Отвалы крайних окучивающих корпусов снимают, а сам корпус в месте крепления крыльев обрезают. Данное приспособление обеспечивает наиболее полную уборку ботвы и сорной растительности не только на торфяных почвах, но и на обычных, когда другими путями справиться с ботвой не удается.

**Комбайн ККУ-2А-3** для уборки картофеля на торфяных почвах разработан в ГСКБ г. Рязани. Конструкция большинства сборочных единиц и механизмов комбайна аналогична конструкции сборочных единиц комбайна ККУ-2А элеваторного типа, за исключением разделительной горки с пальчиковым резиновым полотном и каретки ходовых колес. Комбайн агрегатируют с тракторами

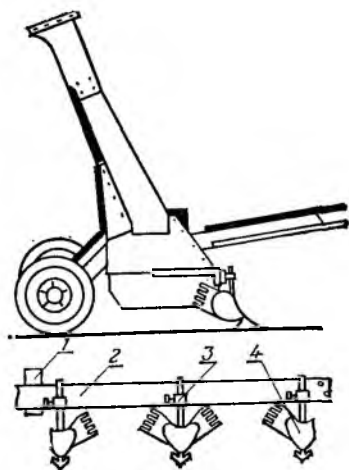


Рис. 29. Приспособление к косилке КИР-1,5Б для уборки полеглой ботвы:

1 — кронштейн; 2 — брус; 3 — держатель; 4 — окучивающий корпус.

МТЗ-50, МТЗ-52, ЮМЗ-6Л, ЮМЗ-6М на полугусеничном ходу, ДТ-54А, Т-74 или ДТ-75 с ходоуменьшителем.

Ходовые колеса комбайна выполнены из двух балансирующих кареток с двумя колесами на каждой из них. Каретка состоит из фигурного пустотелого бруса, в середине которого установлена свободно вращающаяся полуось. По краям балки жестко укреплены полуоси двух колес с пневматическими шинами. Одно из них (заднее) оборудовано гидравлическим тормозом. Полуоси кареток вставляют в отверстия осевого бруса комбайна и фиксируют болтами. Ширина колеи комбайна в транспортном положении равна 2575 мм, в рабочем — 2800 мм. Шины колес размерами 310×4×6; давление в шинах 0,30...0,35 МПа. Необходимая ширина поворотной полосы агрегата 14 м.

В ходе испытаний комбайна ККУ-2А-3 на торфяниках опытного хозяйства Дальневосточной МИС на уборке картофеля сорта Огонек при влажности около 36 % и скорости агрегата 2,1 км/ч получены следующие показатели качества работы: чистота клубней в таре 95,8 %, потери 8,1 %, количество клубней с механическими повреждениями 0,3 %. Производительность комбайна в агрегате с трактором МТЗ-82 составила 0,12 га/ч при коэффициенте надежности технологического процесса 0,93.

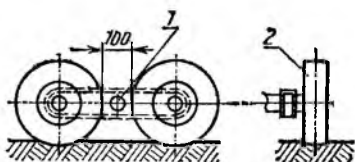
**Приспособления к серийным машинам.** Механизаторы хозяйств, чтобы использовать серийный комбайн ККУ-2А для уборки картофеля на торфяно-болотных почвах, приваривают к боковинам лемеха пластины из листовой стали толщиной 5 мм и устанавливают их под углом 5...7° к продольной оси комбайна.

В Белоруссии для уборки картофеля на торфяно-болотных почвах используют комбайн К-3 с некоторыми изменениями отдельных механизмов. Чтобы предотвратить сгуживание массы впереди лемеха и развал грядок на сторону, подвижные боковины лемеха увеличивают по высоте при помощи специальной съемной или привариваемой вставки. Для этой цели также применяют боковины от приспособления к комбайну, предназначенному для уборки картофеля с междурядьем 90 см. Это обеспечивает более равномерную подачу массы с лемехов на сепарирующие



Рис. 30. Каретка ходовых колес к картофелеуборочному комбайну ККУ-2А для уборки на почвах с пониженной несущей способностью:

1 — балка каретки; 2 — ходовое колесо.



рабочие органы и снижает потери клубней. При использовании переоборудованного комбайна К-3 полнота уборки достигает 96...98 %.

Для увеличения проходимости и производительности картофелеуборочных комбайнов в мастерских совхозов можно изготовить ходовые каретки со спаренными колесами (как в конструкции комбайна ККУ-2А-3). Балку 1 каретки (рис. 30) сваривают из листа толщиной 5 мм с тремя отверстиями (равными диаметру оси ходовых колес). Расстояние между колесами выдерживают около 100 мм. Колеса подбирают с шинами размером 31—406.

На торфяно-болотных почвах картофель необходимо убирать комбайнами. Однако в дождливые годы они не обеспечивают уборку и поэтому приходится использовать простейшие картофелекопатели КТН-2Б, КСТ-1,4, а там, где возможно, и универсальную картофелеуборочную машину УКВ-2.

### 3. Организация работ

При организации уборки картофеля на торфяно-болотных почвах в первую очередь учитывают наличие сильно развитой полеглой ботвы, а зачастую и сорняков, необходимость просушки и светозакалки клубней после их выкапывания, значительное снижение несущей способности почвы с повышением влажности, более длительные сроки вегетации растений, наличие, как правило, осушительных каналов, ухудшение состояния подъездных путей в дождливые периоды уборки и т. п.

Подъездные пути готовят заблаговременно до начала уборки в погожие летние дни. Тщательно просматривают все переезды через осушительные каналы по возможности исключают образование болот в случае уборки в дождливую погоду путем планировки и очистки каналов.

**Уборка ботвы.** За две недели вместо семи—десяти дней на обычных почвах до выкапывания клубней убирают ботву ботвоуборочными машинами УБД-3А, косилками-измельчителями с приспособлениями, если ботва полеглая, или без приспособлений, если ботва прямостоящая и нет других растительных примесей, стелющихся по междурядью.

Если ботва поражена фитофторой, ее уничтожают химическим способом. Химический способ удаления ботвы более эффективен, чем механический: клубни созревают быстрее, их поверхностный слой укрепляется, они меньше подвергаются механическим повреждениям и поражениям вирусами, бактериальным и грибковым заболеваниям.

Обрабатывают посадки картофеля десикантами при помощи опрыскивателей ОВТ-1, ОНҚ5-Б, ГАН-15 или с самолета АН-2. В качестве десикантов используют раствор хлората магния. Через несколько часов после опрыскивания ботва быстро бурет и засыхает. Клубни до начала выкапывания дозревают, содержание в них воды уменьшается, кожура становится прочнее, повреждения снижаются, а урожайность падает незначительно.

На ЦМИС проведена проверка влияния различных способов уборки ботвы на качественные показатели работы комбайнов и урожайность (табл. 13). Из результатов видно, что на участках с удаленной ботвой значительно меньше клубней, поврежденных рабочими органами комбайна, по сравнению с контролем. Наибольшее снижение повреждений клубней получено при обработке ботвы хлоратом магния за три недели до уборки картофеля. С уменьшением разрыва между обработкой ботвы и уборкой картофеля количество поврежденных клубней несколько возрастает.

При механическом удалении ботвы количество поврежденных клубней выше, чем при обработке хлоратом магния, но значительно ниже, чем при контроле. На участке, где применяли УБД-3, к моменту уборки появилась молодая поросль ботвы, в связи с чем часть клубней недозрела и они в большей степени повреждались рабочими органами комбайна.

Однако следует отметить, что при удалении ботвы происходит некоторая потеря урожая в связи с пре-

кращением роста клубней. Так, по сравнению с контролем № 1 снижение урожайности при обработке ботвы хлоратом магния за три недели составил 0,8 т/га, при удалении ботвы УБД-3 — 2,4 т/га. Меньшее снижение урожайности в первом случае связано с тем, что после опрыскивания ботва отмирает не сразу, как при механическом удалении, а постепенно, в течение некоторого времени.

При более поздних сроках удаления ботвы потеря урожайности составляет в первом случае 0,3 т/га и во втором — 0,1 т/га по сравнению с контролем № 2, однако количество поврежденных клубней возрастает, хотя остается значительно ниже, чем при уборке картофеля на контрольных участках.

Как показали результаты, чистота клубней в таре и полнота уборки картофеля в условиях пониженной влажности почвы практически не зависят от состояния ботвы.

Уменьшение повреждений клубней при уборке картофеля с предварительно обработанной ботвой хлоратом магния получено также и на поле № 2, где картофель убирали комбайном Е-675/1. По сравнению с контролем количество поврежденных клубней снизилось на 25,4 % по сравнению с удалением ботвы УБД-3 — на 8 %. Аналогично полю № 1 на участке при механическом удалении ботвы урожайность снижается больше, чем при опрыскивании ее хлоратом магния.

Для сравнения в таблице приведены качественные показатели работы тех же комбайнов при уборке картофеля с естественно отмершей ботвой (поле № 3).

Из сравнения видно, что предуборочная обработка ботвы хлоратом магния ускоряет созревание клубней и снижает их повреждаемость при уборке.

**Уборка поворотных полос.** Уборку картофеля начинают с поворотной полосы. Ширину поворотной полосы выбирают такой, чтобы уборочный агрегат разворачивался, не сдавая назад, так как при уборке в дождливую осень несущая способность почвы резко снижается и маневрирование агрегата назад-вперед прорезает колею, что приводит к поломкам комбайна, повышенному расходу топлива, увеличению времени на развороты, а также к значительным потерям картофеля и непроизводительным простоям агрегатов. Как

Таблица 13. Показатели качества работы картофелеуборочных комбайнов на среднесуглинистой почве на участках с ботвой, удаленной различными способами

Наименование показателей	Значения показателей										
	поле № 1						поле № 2			поле № 3	
	ботва не удалена (конт- роль № 1)	ботва удалена УБД-3	ботва обработана хлоратом магния, первый срок	ботва не удалена (контроль № 2)	ботва обработана хлоратом магния		ботва удалена УБД-3	ботва обработана хлоратом магния	ботва не удалена (конт- роль)	ботва, естественно отмершая	
					второй срок	третий срок				опыт № 1	опыт № 2
Дата обработки или удаления ботвы	—	29. VIII	28. VIII	—	3. IX	12. IX	13. IX	13. IX	—	—	—
Дата уборки картофеля	19. IX	19. IX	19. IX	19. IX	19. IX	19. IX	21. IX	21. IX	21. IX	4. X	3. X
Марка комбайна	К-3	К-3	К-3	К-3	К-3	К-3	Е-675/1	Е-675/1	Е-675/1	Е-675/1	К-3
Скорость движения, м/с	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7
Влажность почвы, %	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	12,9	13,7	14,5	15,0	14,9
Урожайность клубней, т/га	19,9	17,5	19,1	17,8	17,5	17,7	19,2	19,7	21,4	18,6	18,6
Урожайность ботвы, т/га	6,8	1,4	1,6	3,9	1,95	1,7	1,48	1,91	6,79	2,27	2,27
Содержание в таре, %:											
клубни	98,9	99,6	99,2	98,7	96,8	99,1	82,5	80,4	86,5	92,0	95,8
почва	0,9	0,2	0,5	1,0	2,9	0,8	17,0	19,5	13,3	8,0	3,0
камни	0,1	0,0	0,0	0,2	0,2	0,0	0,2	0,0	0,0	0	0
растительные остатки	0,1	0,2	0,3	0,1	0,1	0,1	0,3	0,1	0,2	0	0,2
С. Полнота уборки картофеля, %:											
собрано в тару	98,4	98,7	97,8	98,6	98,7	97,9	91,8	93,2	85,0	91,9	98,1
оставлено на поверхности	1,6	1,3	1,3	1,3	1,3	2,1	8,2	6,8	15,0	3,7	1,1
в том числе не оторвано от ботвы	0,1	0,1	0,2	0,1	0,2	0,0	3,2	2,1	5,1	0,6	0
оставлено в почве	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4,4	0,8
Всего потерь, %:	1,6	1,3	1,3	—	1,3	2,1	8,2	6,8	15,0	8,1	1,9
содранная кожица до 1/2 поверхности клубня	19,9	5,6	3,6	13,9	4,4	10,9	13,7	4,7	18,7	1,1	0,9
содранная кожица более 1/2 поверхности клубня	2,3	0,3	0,2	1,6	1,2	0,9	3,0	0,0	12,2	0,3	0,5
вырывы мякоти глубиной до 5 мм	1,4	2,8	0,4	1,1	0,9	1,2	5,7	7,4	8,4	18,7	7,0
вырывы мякоти глубиной более 5 мм	0,8	0,7	0	0,0	0,0	0	0,0	0	0	0,9	1,5
трещины длиной более 20 мм	0,0	0,3	—	0,1	0,0	0	0,1	0	0	3,8	3,2
потемнение мякоти от ушибов на глубину до 10 мм	9,3	2,8	2,7	8,7	3,2	4,5	20,2	22,6	19,8	9,3	14,2
потемнение мякоти от ушибов на глубину более 10 мм	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0,1	0,1
резаные клубни	0,2	0,7	1,2	0,3	1,8	0,5	0	0	0	3,2	0,1
раздавленные клубни	0,4	0,7	0,0	0,0	0,1	0,0	0	0	0	0	0,7
Всего повреждено, %	34,6	13,9	8,1	25,7	11,6	18,0	42,7	34,7	59,1	37,4	28,2

правило, поворотная полоса должна быть в пределах от 12 до 16 м.

Уборку картофеля на поворотной полосе при нормальных условиях ведут теми же комбайнами, что и на других участках. В некоторых случаях (ориентируются по обстановке) применяют копатели с последующим ручным подбором. В зависимости от состояния почвы используют комбайны ККУ-2А-3 или переоборудованные в местных условиях комбайны ККУ-2А.

**Разбивка поля на загоны.** Для комбайновой уборки поле разбивают на участки от 12 до 36 м из расчета дневной выработки комбайна. При большей ширине загона увеличится время на холостые переезды, а при групповой работе комбайны будут работать далеко один от другого и увеличатся холостые пробеги и требующееся количество транспортных средств. Так как ширина стыковых междурядий колеблется в значительных пределах, то трактор с комбайном направляют по стыковому междурядью.

**Раздельный способ уборки** применяют в сухую погоду для просушивания и светозаковки клубней. Количество рядков, укладываемых в валок, зависит от урожайности и условий сепарации, но следует помнить, что валок должен продуваться сверху донизу, а клубни не должны закрываться от доступа солнечных лучей и воздуха. В остальном организация раздельной уборки картофеля такая же, как и на суглинистых и супесчаных почвах.

**Применение копателей.** Уборку картофеля на торфяных почвах с повышенной влажностью ведут обычными картофелекопателями. Хорошие результаты получены при использовании копателей КСТ-1,4А. Сужающие щитки на копатели не ставят. Выкапывают картофель через два рядка. Оставленные два рядка убирают копателем после сбора клубней с ранее выкопанных рядков.

Для агрегатирования картофелеуборочных машин, работающих на торфяниках с пониженной несущей способностью, используют гусеничные тракторы, оборудованные ходоуменьшителями с узкой гусеницей для междурядий 60...70 см и с обычной для междурядий 90 см.

**УБОРКА КАРТОФЕЛЯ НА СКЛОНАХ****1. Особенности уборки**

Горные районы нашей страны имеют около 9 млн. га пахотных земель. Довольно значительная часть площадей, расположенных в Закавказье, Среднеазиатских республиках, Молдавии, Дагестане и Закарпатской области, занята картофелем. В условиях горного климата на почвах с достаточным плодородием картофель обеспечивает наибольший выход продукции с единицы площади и является для хозяйств наиболее доходной культурой. Однако уровень механизации возделывания и уборки картофеля в горных районах невысок.

Кроме горных областей, склоны имеются и в основных картофелеводческих районах страны. Например, в районах Центральной Нечерноземной полосы полей с уклоном насчитывается около 50 %. Встречаются поля со склонами также и в других районах страны. Так, в хозяйствах Московской области поля крутизной склонов более 3° составляют около 17,2 %.

Основные причины, затрудняющие уборку на склонах:

поля размещены на склонах крутизной 5...16°, а иногда и 20°, в то время как серийные машины для картофелеводства, в том числе тракторы «Беларусь», предназначены для работы на полях с уклоном не более 6°;

почвы подвержены ветровой эрозии, засорены камнями, в ряде районов склонны к комкообразованию; поля имеют неправильную конфигурацию, малые площади и короткие гоны.

При большой крутизне склонов, на которых выращивают картофель, ухудшается маневренность агрегатов, снижается управляемость тракторов. Если крутизна выше 12°, то при движении поперек склона трактор сползает, отклоняясь от движения по междурядью и заминая грядку, а при работе вдоль склона колеса его буксуют, особенно на влажных участках. Этот недостаток несколько снижается при использовании гусеничных тракторов с ходоуменьшителем.

При движении картофелеуборочного агрегата по склону сверху вниз около 50 % картофеля не выкапывается лемехами, отсепарированная масса (почва, картофель и другие примеси) не поступает на элеваторы, скатывается и сгруживается в приемной части машины, поэтому уборка возможна лишь в одну сторону — при движении снизу вверх.

При работе агрегата поперек склона крутизной около 17° масса смещается в сторону склона и засыпает смежный невыкопанный рядок. Образуется смешанный в сторону валок из почвы шириной до 180 мм, а основная масса почвы, отсепарированная рабочими органами картофелеуборочной машины, смещается на 112 см от середины междурядья.

Для борьбы с эрозией почвы картофель предпочтительнее сажать поперек склонов, крутизна которых не превышает 12°.

В хозяйствах Северного Кавказа на почвах, склонных к комкообразованию, применяют довольно эффективный агротехнический прием — нарезку борозд культиваторами под зиму. В течение зимы под воздействием атмосферных осадков и переменных температур почва в грядке размягчается, комки распадаются, и весной при посадке клубни укладывают в рыхлую землю. Эта рыхлость почвы сохраняется, как правило, до уборки, и количество комков при уборке резко сокращается. В данном случае вносить в почву органические удобрения нужно осенью.

## **2. Машины для уборки**

Неправильная конфигурация полей, маленькие площади участков и непригодность серийных картофелеуборочных комбайнов к работе на склонах не позволяют в настоящее время проводить комбайновую уборку в этих условиях. Поэтому в основном уборку ведут простейшими картофелекопателями КТН-2Б, КВН-2В в агрегате с тракторами ДТ-74 или ДТ-75МХ, оборудованными ходоуменьшителями.

**Приспособление к картофелекопателю КТН-2Б.** В Азербайджанском научно-исследовательском институте механизации и электрификации сельского хозяйства к картофелекопателю КТН-2Б разработан автоматический стабилизатор (рис. 31), предотвращаю-

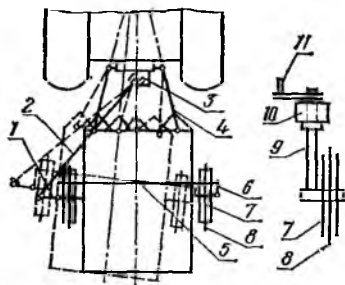


Рис. 31. Схема стабилизирующего устройства:

1 и 6 — рычаги; 2 — тяга управления; 3 — кронштейны; 4 — механизм навески; 5 — поперечная тяга; 7 — опорно-ходовое колесо; 8 — ребра; 9 — стойка; 10 — кронштейн; 11 — палец.

щий сползание уборочного агрегата при работе поперек склона. Картофелекопатель со стабилизатором может работать на склонах крутизной до  $14^\circ$ .

Во время работы картофелеуборочного агрегата поперек склона картофелекопатель под воздействием силы тяжести и вследствие свободного бокового хода механизма навески 4 трактора сползает вниз по склону и продольная ось симметрии агрегата нарушается (изображено пунктирными линиями). При смещении машины вниз тяга 2 воздействует через рычаги 1 и 6 и поперечную тягу 5 на стойки 9 опорно-ходовых колес 7 и поворачивает их в сторону, противоположную сползанию. Создаваемая при этом боковая сила предотвращает сползание машины, и ее прямолинейность восстанавливается.

Во время работы агрегата на горизонтальном участке продольные оси картофелекопателя и трактора совпадают и прямолинейность движения агрегата не нарушается (изображено сплошными линиями).

Испытания картофелекопателя КТН-2Б, оборудованного автоматическим стабилизатором, показали, что качественные показатели его работы по сравнению с обычным картофелекопателем КТН-2Б на склонах различной крутизны резко улучшились: на склонах крутизной до  $14^\circ$  потери сократились до 3,78 %, а механические повреждения до 4,5 % (табл. 14).

В Закарпатье картофелекопатель КТН-2Б оборудуют специальным делителем, который позволяет снизить потери при урожайности 12 т/га до 10,8 % против 28,8 % у копателей без делителя.

**Комбайны с управляемыми колесами.** Отечественные комбайны не имеют устройств, стабилизирующих их работу поперек склонов. Поэтому в таких случаях,



**Таблица 14. Показатели качества работы картофелекопателей КТН-2Б (серийного и со стабилизатором)**

Крутизна склона	Показатели			
	всего потерь, %		повреждено клубней, %	
	КТН-2Б со стабилизатором	КТН-2Б серийный	КТН-2Б со стабилизатором	КТН-2Б серийный
5°	2,44	4,74	2,1	3,39
7°	2,84	5,56	2,91	6,57
9°	2,89	6,25	2,99	10,10
12°	3,48	8,87	4,06	12,29
14°	3,78	10,78	4,5	15,60

если позволяют почвенные условия, уборку лучше производить комбайнами производства ГДР, как трехрядными, так и двухрядными. Возможность работы этих комбайнов на склонах крутизной до 6° обеспечивается за счет управления их ходовыми колесами.

Ходовые колеса к балке комбайна крепятся шарнирно. Между собой они соединены рулевой трапецией 1 (рис. 32). Управляют колесами из кабины тракториста через гидроцилиндр 2.

Если установить необходимый угол поворота колес относительно грядки, они будут идти точно по междурядью. Управляя колесами, можно избежать сползания комбайна вниз при уборке поперек склона и исключить потери неподкопанных клубней. Управляемые ходовые колеса обеспечивают сокращение радиуса поворота агрегата, а также улучшают условия въезда комбайна в междурядья в начале гона.

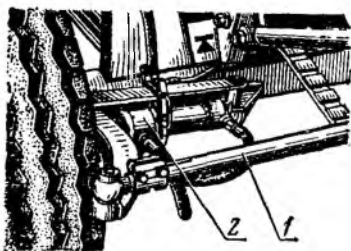


Рис. 32. Ходовые управляемые колеса комбайна Е-686:

1 — рулевая трапеция; 2 — гидроцилиндр.

## КАЧЕСТВО УБОРКИ КАРТОФЕЛЯ В СЛОЖНЫХ УСЛОВИЯХ

### 1. Потери и повреждения клубней

Потери и повреждения клубней — это два показателя качества работы уборочных агрегатов, которые снижают выход урожая. Непосредственные потери в поле — это клубни, не подкопанные лемехом или просыпавшиеся сквозь неплотности комбайна и затем присыпанные почвой или выброшенные на поверхность рабочими органами машины и замятые колесами трактора и комбайна. Потери от механических повреждений происходят уже в местах хранения.

Основные показатели качества работы картофелеуборочных комбайнов — повреждение клубней, полнота уборки и чистота клубней в таре, картофелекопателей и других простейших машин для уборки картофеля без его сбора — полнота извлечения клубней на поверхность поля и повреждение клубней.

Показатели качества работы картофелеуборочных машин и комбайнов прежде всего зависят от условий уборки: типа почвы, ее влажности, урожайности картофеля, состояния ботвы, засоренности участка, технологии подготовки почвы, междурядной обработки, температуры окружающей среды в период уборки и т. п.

Так, при избыточной влажности почвы уборка может быть невозможна даже на легкой почве из-за непроходимости агрегата.

Нельзя ожидать хороших показателей качества работы комбайнов на легкой почве, заросшей сорняками, при низкой урожайности.

Потери клубней зависят от заглубления лемехов, совершенства конструкции копирующих устройств, наличия между отдельными рабочими органами просветов, больших, чем размеры клубней, и т. д.

Потери клубней по всем способам уборки в целом находятся в пределах агротребований и не превышают 5 %. Однако при раздельном способе уборки потерь больше (2,9...5,5 %), чем при комбинированном способе (1,9...3,5 %). Основная масса потерь — мелкие

клубни массой от 30 до 50 г. Это объясняется тем, что при раздельной уборке сепарация почвы (чистота валка) составляет 74...93 %, в комбайн поступает меньше массы и мелкие клубни проваливаются в просветы между прутками элеватора.

**Повреждение клубней** — это фактор, определяющий качество картофеля, потери в процессе чистки клубней (удаление кожуры), возможность загнивания картофеля, потери его массы на дыхание и испарение, качество крахмала.

Качество картофеля складывается из внешних и внутренних свойств клубней. Внешнее качество определяется видимыми дефектами — механические повреждения, болезни.

**Потери в процессе чистки.** В результате механических повреждений при чистке картофеля получается большой отход. При незначительных повреждениях потери составляют около 3 %, при сильных повреждениях они возрастают до 19 %.

**Загнивание картофеля.** Кожура картофеля представляет собой преграду для проникновения в клубень микроорганизмов. Если кожура повреждена, грибки и бактерии поражают мякоть клубня, в результате чего картофель гниет.

**Потери массы.** Клубни картофеля более чем на 75 % состоят из воды. При хранении клубни теряют влагу вследствие испарения через кожуру. Если потери влаги у клубня велики, он становится мягким, качество его ухудшается. Из-за повреждения кожуры, вмятин и трещин испарение влаги из клубня увеличивается.

Для поддержания жизненных процессов, происходящих в клубнях картофеля, требуется энергия, которая освобождается при расщеплении крахмала. Продукты окисления (углекислый газ и вода) выделяются в окружающую среду. Потери в массе вследствие дыхания гораздо менее значительны, чем потери на испарение (примерно в соотношении 1 : 10).

В клубне с механическим повреждением жизненный процесс значительно интенсивнее, чем в неповрежденном.

**Качество крахмала.** Механические повреждения способствуют загрязнению крахмала и изменению цвета мякоти клубней.

На ЦМИС провели исследование влияния различных видов механических повреждений на сохранность (в течение пяти лет) клубней сорта Лорх, убранных всем комплексом машин при поточном способе уборки, и сравнили результаты с уборкой вручную. Специально отобранные в конце потока клубни с наличием каждого вида повреждений в сетках по 5 кг четырехкратно закладывали в массу хранимого картофеля и по истечении 238 дней анализировали их.

Опыты показывают (рис. 33), что потери клубней, прошедших через весь комплекс машин и не получивших механических повреждений по принятой классификации, в процессе зимнего хранения были несколько больше, чем потери клубней, выкопанных вручную. Следует отметить, что потери урожая при хранении клубней с кожурой, содранной более чем на  $\frac{1}{2}$  поверхности клубней (около 32,8 %), больше (17,4 %), чем потери клубней с ушибами мякоти (14,7 %).

Влияние влажности почвы. Установлено, что с увеличением влажности почвы количество клубней с поврежденной мякотью (ушибы) увеличивается. Особенно резко возрастает повреждаемость мякоти клубней в интервале влажности почвы от 19 до 25 %, что объясняется более высокой степенью сепарации. Увеличение влажности почвы более 25 % приводит к незначительному увеличению количества клубней с механическими повреждениями, что связано с залипанием почвой рабочих органов комбайна и налипанием ее на клубни.

Влияние температуры окружающей среды. Изменение температуры окружающей среды (почвы) в период уборки оказывает большее влияние на степень повреждаемости клубней, нежели изменение влажности почвы (рис. 34). С понижением температуры почвы количество клубней с поврежденной мякотью резко возрастает. Количество клубней с разрушенной кожурой изменяется незначительно.

Биологическая зрелость клубней и соответственно выбранные сроки уборки — один из главных факторов, влияющих на механические повреждения кожуры клубней при механизированной уборке. В начальный период уборки клубни, как правило, еще не достигают полной зрелости. Следует отметить, что биологи-

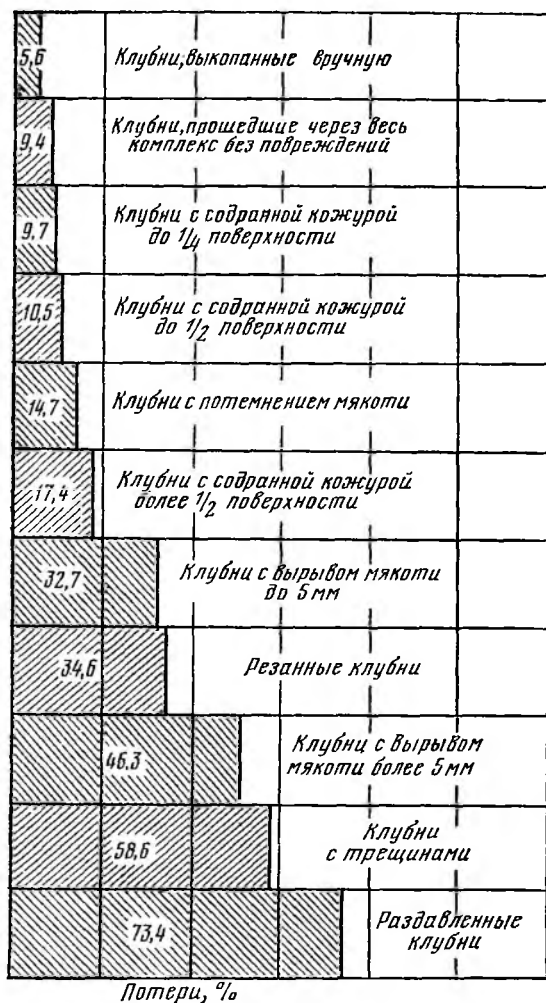


Рис. 33. Потери урожая картофеля при хранении клубней с различными видами механических повреждений.

ческая зрелость клубней на повреждении их мякоти сказывается в меньшей степени, чем на повреждении кожуры.

Влияние количества примесей. Увеличе-

ние примеси почвы в выходе клубней до 25 % приводит к снижению количества механически поврежденных клубней. Однако дальнейшее загрязнение картофеля примесью почвы не дает ощутимого эффекта в снижении повреждений. Увеличить примеси почвы в клубнях до оптимальных значений можно за счет изменения поступательной скорости агрегата и соответствующих регулировок рабочих органов комбайна.

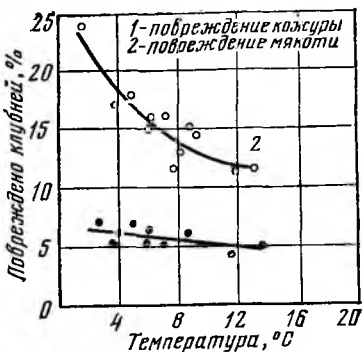


Рис. 34. Зависимость повреждений клубней от температуры окружающей среды.

**Влияние сроков уборки.** Запаздывание с уборкой приводит к большим потерям урожая из-за неблагоприятной погоды, пониженных температур, ухудшает хранение картофеля. Однако нельзя приступать к уборке и слишком рано. Это связано с недобором урожая и повреждением кожуры клубней. Поэтому уборку среднеспелых сортов (типа Лорх) целесообразно начинать, не дожидаясь полной зрелости клубней. Для районов Центральной Нечерноземной зоны оптимальным с точки зрения уменьшения повреждаемости клубней является период с 10 по 25 сентября.

**Чистота клубней.** Содержание в таре почвы и других посторонних примесей — следствие условий уборки, сепарирующих возможностей рабочих органов комбайна, набора рабочих передач агрегата, а также соответствующих регулировок рабочих органов копателя, комбайна (линейной скорости полотен, сепарирующих элеваторов, амплитуды и частоты встряхивания, давления в баллонах комкодавителя, углов наклона рабочих органов и т. п.).

Однако существующие в настоящее время сепарирующие рабочие органы не обеспечивают удовлетворительной сепарации почвы в часто меняющихся условиях уборки картофеля. Поэтому для получения требуемой чистоты клубней приходится работать на пониженных скоростях и дорабатывать продукт на картофелесортировальных пунктах с применением ручного труда.

При подборе валков и комбинированном способе уборки на почвах, засоренных камнями, камни — основной вид примесей. В зависимости от степени засоренности пахотного горизонта их количество в таре может достигать до 30 % (по данным Западной МИС). При этом необходимо отметить, что условия сбора камней ухудшаются с увеличением поступления на переборочный стол массы картофеля с примесями (при увеличении числа рядков в валке и рабочей скорости агрегата).

При подборе валка из двух рядков количество камней в картофеле достигает 15 %, а при подборе валка из шести рядков — 29 %. Подобное явление наблюдается и при комбинированном способе уборки.

## **2. Снижение и устранение потерь и повреждений клубней**

Для снижения потерь во всех сложных условиях необходимо предварительно убирать картофель с поворотных полос.

Еще одно условие снижения потерь — это правильный выбор способа уборки и комплекса машин.

Для снижения механических повреждений клубней нужно предварительно удалять ботву, выбирать оптимальные сроки уборки, вести уборку наиболее подходящим способом и правильно использовать комплекс машин.

Основные места потерь и повреждений клубней в комбайне ККУ-2 показаны на рисунке 35.

**Потери неподкопанных клубней** — следствие недостаточной глубины хода лемеха, невыдерживания ширины между рядками или уборки на стыковке между рядов, сползания агрегата при работе поперек склона.

Глубину хода лемехов регулируют вращением штурвала, расположенного на площадке комбайнера. При вращении штурвала по часовой стрелке опорные колеса поднимаются и глубина лемехов увеличивается, а при вращении штурвала против часовой стрелки опорные колеса опускаются и глубина хода лемехов уменьшается. Глубина хода нормальная, если в бункере комбайна на 100...150 клубней приходится один резаный.

**Повреждения клубней на основном элеваторе.** Ам-

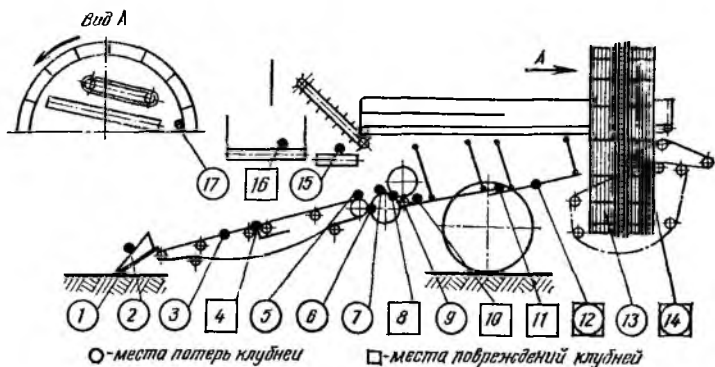


Рис. 35. Места потерь и повреждений клубней на комбайне ККУ-2.

плитуду встряхивания пруткового полотна основного элеватора регулируют путем поворота корпуса кривошипа относительно диска приводного вала механизма принудительного встряхивания. Амплитуду можно изменять от 0 до 65 мм с интервалами 13 мм. Поворачивая корпус на диске по часовой стрелке, амплитуду увеличивают. Перед регулировкой вынимают болт, соединяющий корпус кривошипа с диском приводного вала, а после регулировки ставят его на место.

При уборке картофеля на тяжелых переувлажненных суглинистых почвах амплитуду встряхивания увеличивают, на легких почвах с пониженной влажностью ее уменьшают или увеличивают скорость движения комбайна. Последнее можно делать только в том случае, если на переборочный стол поступает умеренное количество крупных, не разрушающихся на рабочих органах примесей (камней, твердых комков и т. п.).

Во всех случаях амплитуду встряхивания подбирают так, чтобы на элеваторе отсеивалась не вся мелкая почва. Ее должно быть столько, чтобы отсев заканчивался на грохоте комбайна. При такой регулировке комбайн минимально повреждает клубни.

При износе звеньев элеваторное полотно может сильно провисать. В этом случае его укорачивают, выбрасывая несколько звеньев.



**Потери клубней в просветы между основным элеватором и баллонами комкодавителя** устраняют, устанавливая между подвижными и неподвижными боковинами элеватора прорезиненные ремни. Если зазор между полотном элеватора и нижним баллоном комкодавителя более 20 мм, ведущий вал элеватора придвигают к баллону.

**Потери клубней в просвет между прорезиненными щитками боковин основного элеватора и баллонами комкодавителя** исключают, придвигая щитки к баллонам. Если зазор невозможно уменьшить до 10 мм по всему контуру, то необходимо вырезать и приклепать новые ремни.

**Потери клубней между баллонами комкодавителя и боковинами первого решета грохота** исключают установкой на боковине грохота дополнительных щитков из прорезиненного полотна. При этом их приближают настолько, чтобы они не терлись о баллоны.

**Повреждения клубней пневматическими баллонами.** Давление в баллонах комкодавителя устанавливают в зависимости от величины и прочности почвенных комков.

На легких почвах с малой влажностью, легко просеиваемых уже на первом элеваторе, давление снижают до 10 кПа, зазор между баллонами делают максимальным.

Если почва содержит много комков средней величины, то верхний баллон опускают вниз до соприкосновения с нижним баллоном. При работе на поле, содержащем крупные комки и глыбы, давление в баллонах доводят до 30 кПа и увеличивают зазор между баллонами. Для перемещения верхнего баллона в раме в местах крепления корпусов подшипников сделан ряд отверстий. При регулировке отпускают болты, крепящие корпуса подшипников, и перемещают вал баллонов на необходимую величину. После регулировки болты затягивают.

**Повреждения кожуры клубней.** В ранние сроки уборки для уменьшения повреждения кожуры клубней нужно, чтобы окружная скорость верхнего и нижнего баллонов комкодавителя была одинаковой. С этой целью на оба вала устанавливают звездочки с одинаковым количеством зубьев.

**Потери клубней на грохоте** происходят главным об-

разом из-за деформации тростей, а повреждения — вследствие заклинивания между тростями камней и утери резиновых наконечников с тростей. Поэтому при работе на всех видах почв необходимо чаще выправлять деформированные трости, а при работе на каменистых почвах периодически очищать грохот от застрявших камней.

**Потери клубней, выносимых вместе с ботвой** (особенно в ранние сроки уборки), — следствие деформации прутков ботвоудаляющего транспортера и клубнеотбойных прутков, ослабления натяжения ботвоприжимного полотна.

**Потери клубней на барабанном транспортере** происходят вследствие нарушения зазора между направляющим щитком и лопастями транспортера, а также ослабления натяжения тросовой навивки. Зазор необходимо поддерживать минимальным, а трос должен быть в натянутом состоянии.

**Потери из бункера.** Чтобы исключить потери из бункера, нужно не допускать его переполнения. А для снижения механических повреждений клубней при их падении с загрузочного транспортера в бункер на расстоянии 40...50 мм от конца транспортера устанавливают фартук-экран из прорезиненной ткани, разрезанной на продольные полосы шириной 100 мм. Кронштейны для крепления фартука-экрана прикрепляют к раме транспортера.

## Глава IX

# ПОСЛЕУБОРОЧНАЯ ДОРАБОТКА КАРТОФЕЛЯ ПОСЛЕ УБОРКИ ЕГО В СЛОЖНЫХ УСЛОВИЯХ

## 1. Технология послеуборочной доработки

Послеуборочная доработка картофеля завершает уборку и предшествует закладке клубней на хранение или отправке в торговую сеть.

Технология послеуборочной доработки во многом зависит от технологии и способа уборки картофеля, типа почв и природно-климатических условий зоны, специализации и назначения хозяйства, организации внутрихозяйственного семеноводства, технологии выращивания и хранения картофеля.

**Поточная технология.** В большинстве хозяйств современная технология послеуборочной доработки картофеля включает в себя транспортировку вороха с поля с разгрузкой в сортировку пункта КСП-15Б, отделение примесей, разделение клубней на фракции, отбор их вручную на выгрузных транспортерах, сортировку дефектных клубней и крупных примесей, загрузку откалиброванных фракций в транспортные средства и транспортировку крупных клубней в торговую сеть или базы, средних (семенных) — в хранилища или бурты и мелких (фуражных) — на корм. Из этого следует, что уборка и послеуборочная доработка выполняются одновременно и представляют единый и неразрывный во времени поток. С одной стороны, это хорошо, так как получается законченный процесс и сокращаются затраты труда на тонну готовой продукции. Однако для поточной технологии требуется четкая организация всех звеньев уборочного комплекса, что не всегда возможно, особенно при уборке в тяжелых условиях, и требуется много транспортных средств.

При сортировании на фракции и погрузочно-разгрузочных операциях клубням наносятся значительные механические повреждения (рис. 36), что ухудшает качество продукции и вызывает дополнительные отходы при хранении. Выделение семенной фракции со всех полей усложняет технологию послеуборочной доработки, так как вызывает необходимость обязательного осеннего сортирования всего картофеля в хозяйстве и не отвечает требованиям современного семеноводства, предусматривающего возделывание семенного картофеля по специальной технологии в специализированных подразделениях хозяйств с использованием на семена клубней высоких репродукций.

**Прерывистая технология.** При уборке в тяжелых условиях, особенно на связных почвах, в технологию послеуборочной доработки бывает необходимо включить выдерживание картофеля во временных буртах, на крытых площадках и в других помещениях для подсушивания вороха и упрочнения кожуры на клубнях.

При повышенной влажности почвы ботва картофеля, а затем и клубни при поражении фитофторой задыхаются. Такие клубни при хранении нередко вызывают загнивание большой массы картофеля. Выдержи-

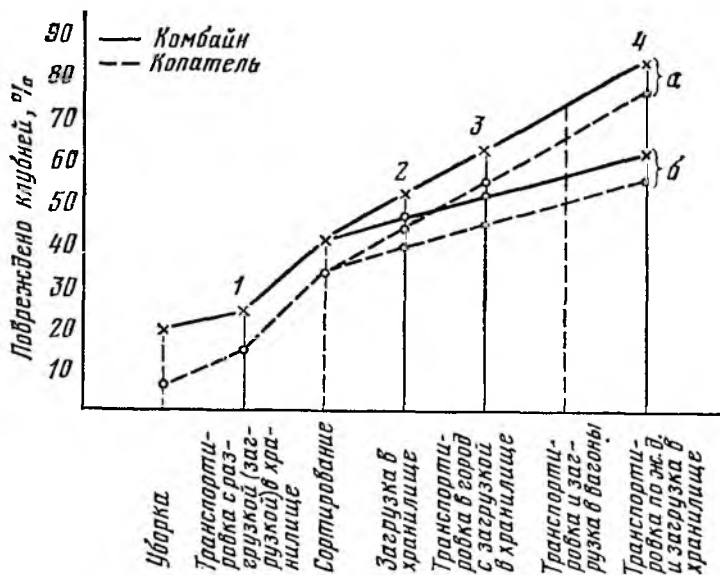


Рис. 36. Уровень механических повреждений при закладке на хранение:

1 — без сортирования в местах производства; 2 — после сортирования на фракции на КСП-15Б; 3 — на плодоовощной базе при внутриобластных перевозках; 4 — на плодоовощной базе после межобластных перевозок по железной дороге; а — при загрузке вагонов через верхние люки и разгрузке сначала в автотранспорт, а затем в хранилище; б — при разгрузке вагонов непосредственно в хранилище.

вание же картофеля во временных буртах в течение 10...15 дней позволяет в процессе послеуборочной доработки отобрать пораженные клубни и тем самым снизить отходы при хранении.

Кроме того, после выдерживания вороха на крытых площадках или во временных буртах, укрываемых тюками соломы, почва от дыхания клубней подсыхает, становится более сыпучей и значительно лучше отделяется при послеуборочной обработке по сравнению с потоком. Такая дополнительная операция (прерывистая технология) полностью себя окупает повышением качества продукции, снижением общих отходов, уменьшением потребности в транспортных средствах и созданием условий для более производительного использования уборочной техники за счет сокращения простоев в ожидании транспорта. Таким образом, тех-

нологию послеуборочной доработки следует выбирать исходя из конкретных условий, наличия техники и назначения картофеля.

Анализ природно-климатических условий показывает, что, например, в Московской области прерывистую технологию можно применять в принципе в течение сентября—октября. Однако в зависимости от года, начиная со второй половины сентября, на почве возможны кратковременные заморозки, требующие более тщательного укрытия клубней в ночное время (табл. 15).

Как следует из таблицы 15, средние температуры остаются положительными в течение даже всего октября, однако вероятность появления отрицательных температур на почве возможна в средней полосе уже во второй пятидневке сентября, а в октябре они нередко достигают  $-10...-15^{\circ}\text{C}$ . Но, несмотря на это, при размещении вороха в крытых помещениях (лучше на вентилируемых площадках с подогревом воздуха) картофель можно накапливать и вести его послеуборочную доработку вплоть до 15...20 октября, поскольку понижение бывает в основном кратковременным в ночное время и в помещении, где лежит картофель, температура остается положительной в течение длительного периода.

Прерывистая технология не только снижает последующие механические повреждения клубней, но и дает возможность пустить в работу большее число уборочных агрегатов, чем при поточной технологии, и тем самым максимально использовать хорошие погодные условия для уборки картофеля. Наблюдения за 1960...1980 гг. показывают, что в условиях Подмосквья, Брянской, Горьковской, Рязанской и других основных картофелепроизводящих областей Нечерноземья даже в самые неблагоприятные годы почти всегда бывает 10...15 дней с хорошей погодой. Поэтому нужно выбирать такую технологию послеуборочной обработки, чтобы обеспечить комбайновую уборку основных площадей картофеля в хозяйстве в короткий период, с минимальными потерями, хорошим качеством продукции, без использования людей на переборочном транспортере.

**Технологические схемы послеуборочной доработки.** В зависимости от зрелости клубней, срока и способа

Таблица 15. Температура на поверхности почвы в период массовой уборки картофеля в Московской области (по данным метеостанции НИИКХ за 1960 ... 1980 гг.)

Наименование показателей	Значения показателей по пятидневкам месяца					
	сентябрь					
	I	II	III	IV	V	VI
Средняя температура, °С	16,1	13,7	12,1	11,3	9,6	8,0
Среднеминимальная температура, °С	4,9	3,3	2,1	0,7	-0,3	-0,4
Диапазон минимальных температур по годам, °С	8...1	8,3...-1	9...-2	7...-3,5	4...-5,1	2...-5
Вероятность отрицательных температур	0,0	0,10	0,10	0,50	0,50	0,60

*Продолжение*

Наименование показателей	Значения показателей по пятидневкам месяца					
	октябрь					
	I	II	III	IV	V	VI
Средняя температура, °С	8,9	8,8	7,5	5,5	4,8	3,1
Среднеминимальная температура, °С	-0,3	-0,4	-1,6	-3,4	-3,8	-6,2
Диапазон минимальных температур по годам, °С	10,5...-5	12...-6,3	7,5...-11	4...-12	11...-14	7...-15
Вероятность отрицательных температур	0,70	0,70	0,75	0,90	0,80	0,75

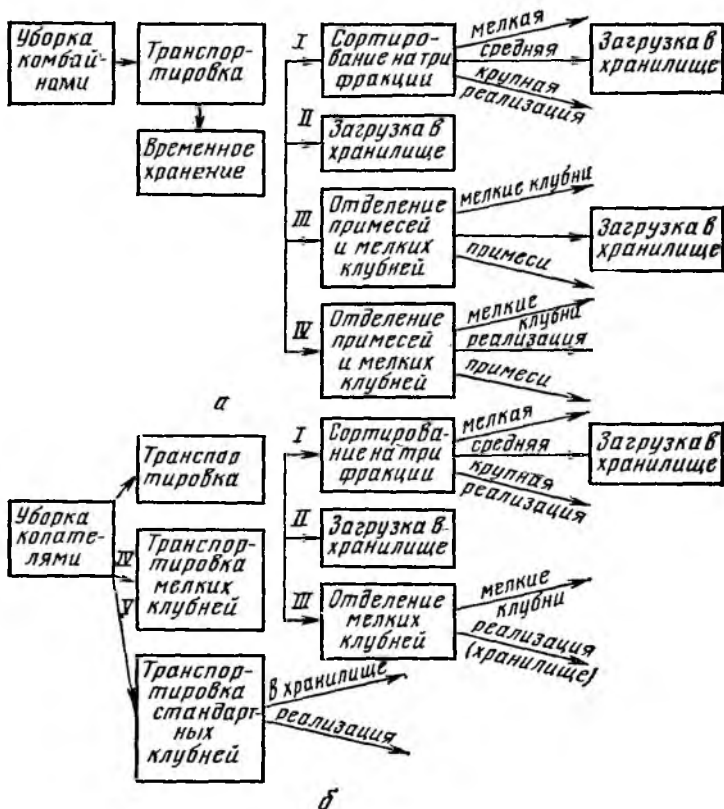


Рис. 37. Основные технологические схемы послеуборочной доработки картофеля при уборке комбайнами (а) и уборке копателями (б).

уборки, количества примесей в ворохе и назначения картофеля послеуборочную доработку проводят по одной из нижеприведенных технологий (рис. 37).

Наиболее распространенной как при уборке комбайнами, так и копателями является технологическая схема I. Это объясняется тем, что в большинстве хозяйств отсутствует специализация в выращивании картофеля по назначению. Если при уборке комбайнами такая схема в какой-то мере оправдана, так как часто вместе с картофелем, особенно при работе на тяжелых почвах, поступает значительное количество примесей, которые необходимо отделить, то при убор-

ке копателями она недопустима. Клубни, собранные вручную с минимальными повреждениями, при сортировании на фракции роликовой сортировкой пункта КСП-15Б и погрузочно-разгрузочных операциях сильно повреждаются, теряют свои товарные качества, и в результате обесценивается огромный ручной труд, затраченный на сбор и погрузку картофеля за копателями.

При уборке семенного картофеля комбайнами схема II (рис. 37, а) применима, если примесь почвы в ворохе не превышает 20 %. Если примесей больше, то при доработке продовольственного картофеля целесообразны схемы III и IV. В этом случае перед закладкой в хранилище или отправкой на реализацию картофель пропускают лишь через ворохоочиститель, отделяющий примесь почвы и мелкие клубни, а товарную часть подают в транспортные средства, контейнеры или транспортеры ТЗК-30. «Системой машин для комплексной механизации сельскохозяйственного производства на 1981—1985 годы» предусмотрены разработка и выпуск ворохоочистителя для работы самостоятельно или в комплексе с технологическими линиями, как, например, в пункте К-750.

Ворохоочиститель нетрудно изготовить и силами хозяйства на базе основного элеватора с активными встряхивателями комбайна ККУ-2А или валкоукладчика УКВ-2.

Для сокращения числа перевалочных операций, а следовательно, и снижения травмирования клубней при доработке семенного картофеля целесообразно загрузку клубней в хранилище при помощи транспортера ТЗК-30 совмещать с отделением примесей, например, за счет его оборудования ворохоочистителем — переборочным столом. Это улучшит качество картофеля, загружаемого на хранение и по схеме II.

Схема II обеспечивает минимальные повреждения клубней и отходы при хранении, упрощает общую организацию уборочных работ, снижает потребность в рабочей силе и транспортных средствах, но требует дополнительных емкостей для хранения мелких и крупных клубней, не идущих на посадку, и усложняет работы весной при подготовке семенного материала, так как его необходимо сортировать на три фракции, а для разделения крупных клубней более 80 г на ряд



фракций, например 80...100 или 100...120, дважды пропускать через сортировки. Но это все окупается меньшими отходами при хранении и лучшим качеством семенных клубней.

При уборке семенного картофеля копателями схема II (рис. 37, б) должна быть основной, так как она обеспечивает минимальные повреждения клубней, а при уборке продовольственного — нужно применять технологию с отдельным подбором мелких и товарных клубней (схемы IV...V) с транспортировкой последних прямо с поля в городские базы без лишних перевалок (прямоточная технология), как это делается в ряде хозяйств, например, Владимирской области. Только такая технология обеспечит сохранение качества клубней, убранных за копателем вручную.

При работе по схеме II послеуборочная доработка осенью практически исключается и переносится на зимний (при размещении в хранилищах) или весенний периоды, а в случае применения копателей по схемам IV и V она вообще исключается, так как клубни разделяют на две фракции в процессе подбора. Эта технология в данном случае единственно правильная, поскольку обеспечивает высокое качество картофеля и более эффективное использование ручного труда, однако она требует более четкой общей организации уборочного процесса и в первую очередь работы транспортных средств.

По этой технологии перспективным является применение контейнеров, как средств, обеспечивающих бесперевальную транспортировку клубней на большие расстояния (особенно с использованием железной дороги) с сохранением их качества.

## **2. Машины для послеуборочной доработки**

**Необходимый набор машин.** В зависимости от условий уборки и назначения картофеля нужно применять соответствующую технологию послеуборочной доработки. В связи с этим хозяйства должны иметь соответствующие наборы машин, которые могут работать как самостоятельно, так и в составе технологических линий. Особенно это необходимо при уборке картофеля в тяжелых условиях, когда вместе с клубнями может поступать значительное количество поч-

венных примесей. Чтобы обеспечить различные варианты технологии, машины должны быть в основном легкомобильными с возможностью компоновки в различной последовательности.

В набор машин должны входить: приемный бункер; ворохоочиститель в двух вариантах (для отделения почвенных примесей повышенной влажности, комков и камней); переборочный стол с роликовой и ленточной поверхностью, обеспечивающий всесторонний осмотр клубней; сортировка; бункера-накопители с возможностью выгрузки картофеля в транспортные средства и контейнеры; погрузочные средства для подбора клубней с площадки или буртов при прерывистой технологии послеуборочной доработки. Машины должны иметь индивидуальный привод и легко перемещаться на площадке или в хранилище.

Из необходимого набора вышеназванных машин промышленность выпускает лишь машину КСП-15Б, состоящую из приемного бункера и сортировки. Переборочные столы различной конструкции (в основном ленточные) изготавливают небольшими партиями промышленные предприятия различных областей, например Ленинградской, Московской и др. Столы эти стационарные и предназначены для работы в стационарных линиях. Часто их заимствуют из линий по подготовке лука, капусты или моркови (пункт ПСК-6, ПСЛ-6 и др.). Ворохоочистители и бункера-накопители изготавливают в хозяйствах. Передвижной приемный бункер ПБ-15 с электроприводом используют от системы транспортеров СТХ-30.

Учитывая разнообразие условий возделывания и уборки, необходимость применения различных технологических схем послеуборочной доработки клубней, впервые в «Систему машин для комплексной механизации сельскохозяйственного производства на 1981—1985 годы» включены разработки конструкций как стационарных, так и мобильных переборочных столов, ворохоочистителей, приемных бункеров, контейнеров, сортировок и других необходимых машин.

**Картофелесортировальный пункт КСП-15Б** — основная машина, используемая при послеуборочной доработке картофеля. Пункт предназначен для отделения от картофеля растительных примесей и почвы, одновременного сортирования клубней на три фрак-

ции и подачи их в транспортные средства. Машина представляет собой два самостоятельно передвигаемых агрегата: приемный бункер ПБ-2 и роликовую картофелесортировку КСЭ-15Б. Каждая фракция клубней попадает на отдельный поперечный транспортер, где из нее вручную отбирают дефектные клубни и комки почвы. Механизмы пункта приводятся в действие от электродвигателя мощностью 4 кВт. Обслуживают пункт машинист и семь—девять рабочих. Производительность до 10 т/ч. Качество и надежность работы пункта зависят от правильной подготовки его к работе и выполнения необходимых регулировок.

Пункт устанавливают на горизонтальной площадке, раму приемного бункера опускают винтовым механизмом на доски толщиной не менее 30 мм, уложенные на полу. Чтобы выгрузное полотно не заклинивалось, оно должно иметь уплотнение, предохраняющее от попадания внутрь его клубней и примесей почвы.

При установке выгрузные транспортеры должны быть надежно зашплинтованы, а боковые щитки их должны войти внутрь между щитками скатных лотков. Цепь привода роликов и нажимную полосу нужно отрегулировать так, чтобы ролики не пробуксовывали во время работы, а цепь не заклинивалась между полосой и звеньями звездочек.

Ролики для отделения мелкой фракции должны иметь ячейки диаметром 43...45 мм, средней — 54...56 мм. Размер ячеек регулируют перемещением роликов, начиная от первого неподвижного, для чего предварительно ослабляют крепежные болты роликов с каждой стороны.

**Ворохоочистители** предназначены для отделения примесей почвы, которые меньше мелких клубней, а также для отделения растительных остатков. По конструкции ворохоочистители делят на элеваторные, дисковые, сетчатые, пальчиковые, а также комбинированные, состоящие из прутковых или сетчатых полотен в сочетании с различными пальчиковыми, щеточными и другими горками. Комбинированные ворохоочистители — неотъемлемая часть технологических линий по доработке картофеля при уборке его комбайнами на связных почвах в тяжелых условиях.

Дисковый отделитель применен в сортировке КСЭ-15 пункта КСП-15Б, но он имеет малые

габариты и не всегда эффективно отделяет суглинистые почвы повышенной влажности. Кроме того, из-за частого спадания резиновой окантовки с дисков он наносит заметные повреждения клубням.

Дисковый ворохоочиститель фирмы «Скалс» (Дания) представляет собой самостоятельный блок, входящий в линию. Он состоит из параллельно установленных валов с закрепленными на них дисками, изготовленными из резины. Очиститель эффективно отделяет легкие и средние почвы нормальной и несколько повышенной влажности.

Простейший элеваторный ворохоочиститель представляет собой прутковое полотно (с обрезиненными или необрезиненными прутками), установленное на раму с опорами. В качестве полотна можно использовать элеваторы с активными или пассивными встряхивателями от комбайна ККУ-2А или от копателя КСТ-1,4 (третий элеватор). Для самостоятельной работы, например в комплексе с приемным бункером ПБ-15, ворохоочиститель оборудуют загрузочным транспортером от сортировки КСЭ-15. Ворохоочиститель несложен по конструкции и может быть изготовлен в мастерских колхоза или совхоза.

Ворохоочиститель, входящий в технологическую линию стационарного пункта производительностью 25 и 50 т/ч, разработанного ГСКБ (г. Рязань), состоит из рамы 1 (рис. 38), дискового сепаратора 5, выгрузного транспортера 6, пальчиковой горки 3, прутковой решетки, роликов для сбрасывания крупногабаритных примесей и привода. Ворохоочиститель снабжен игольчатым сепаратором для выделения из примесей мелких клубней, прошедших через сепаратор вместе с примесями.

Габариты ворохоочистителя: длина 2000 мм, ширина 1220 мм, высота 1560 мм; количество сепарирующих валов 12; частота вращения 94 об/мин; масса 700 кг.

Ворохоочиститель К-720 сортировального пункта К-750 (ГДР) состоит из загрузочного транспортера, пальчиковой горки, сетчатого полотна с квадратными ячейками, транспортера примесей и иглонакалявающего отделителя К-721 мелких клубней из потока выделенных примесей.

**Переборочные столы** устроены так,

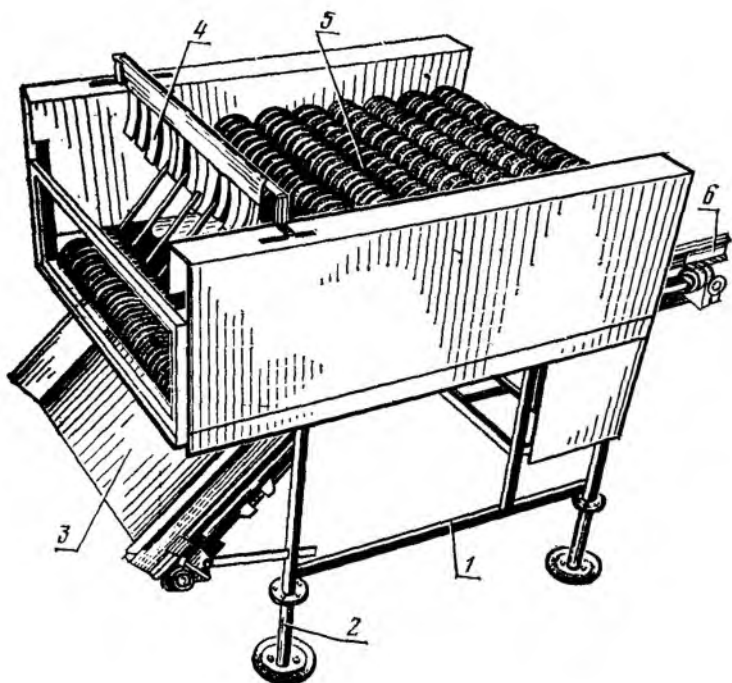


Рис. 38. Дискový ворохоочиститель конструкции ГСКБ (г. Рязань):

1 — рама; 2 — ножка; 3 — пальчиковая горка; 4 — клапан; 5 — сепарирующие диски; 6 — транспортер.

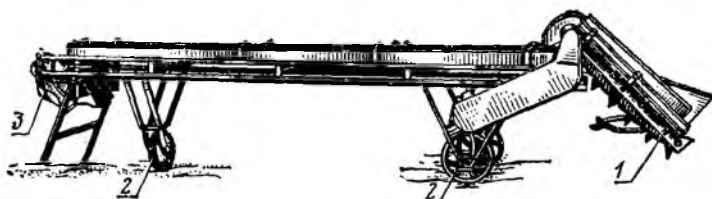


Рис. 39. Передвижной переборочный стол с загрузочным транспортом:

1 — загрузочный транспортер; 2 — опорные колеса; 3 — мешкодержатель.

Переборочный стол ПСЛ-6, применяемый в стационарных пунктах, состоит из прорезиненного полотна шириной 900...1000 мм, разделенного сверху деревянными делителями на три ручья: основной, некондиционных клубней и примесей. На сходе при работе в линии устанавливают скатный лоток, а при сборе клубней в тару — мешкодержатель. Некондиционные клубни и примеси собирают в корзины. Стол приводится в движение от электродвигателя через редуктор. Габариты стола: длина 6000 мм, ширина 1200 мм, высота 1500 мм.

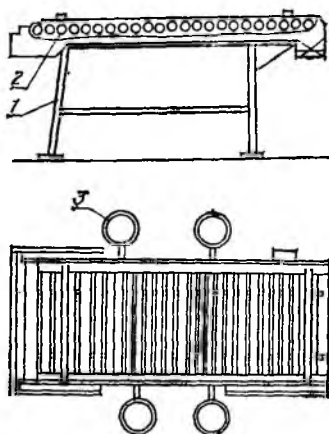


Рис. 40. Роликовый переборочный стол конструкции ГДР:  
1 — рама; 2 — роликовое полотно;  
3 — сиденье.

Переборочный стол с загрузочным транспортером. Для работы в закромном или навальном хранилище, удобства подачи клубней на стол и возможности агрегатирования с приемным бункером ПБ-15 на базе стола ПСЛ-6 НИИКХ разработан переборочный стол с загрузочным транспортером (рис. 39).

Стол маневрен, свободно входит в закрома, легко перемещается по хранилищу и площадке одним-двумя рабочими. Может работать в комплексе с погрузчиком ТХБ-20, а в паре с приемным бункером его можно использовать для отбора крупных примесей и дефектных клубней, например, при закладке семенного картофеля на хранение без сортирования.

Роликовый переборочный стол (рис. 40), обеспечивающий более полный обзор клубней, что необходимо, например, для отбора пораженных фитопфторой, задохнувшихся, а также загнивших при предпосадочной подготовке семенного материала, применяют в пункте К-750, а также во многих линиях зарубежных фирм.

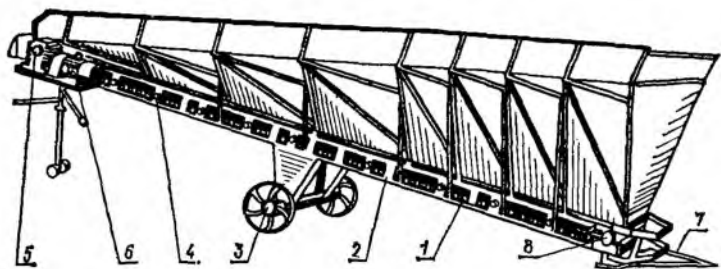


Рис. 41. Приемный бункер ПБ-4 конструкции ГСКБ (г. Рязань): 1 — полотно; 2 — рама; 3 — колесо; 4 — поддерживающий барабан; 5 — ведущий вал; 6 — привод; 7 — прицел; 8 — ведомый вал.

Приемные бункера устроены так.

Приемные бункера ПБ-2 и ПБ-15 имеют одинаковую конструкцию с той лишь разницей, что ПБ-15 имеет индивидуальный привод от электродвигателя и одну скорость подачи. Перегиб полотна в выгрузной части часто служит причиной потерь и отрыва цепей от полотна, выхода бункера из строя.

В бункере ПБ-4 стационарного пункта конструкции ГСКБ (г. Рязань) этот недостаток устранен за счет того, что дно бункера сделано прямым (рис. 41). Однако с загрузочной части бункер имеет высокие стенки, что увеличивает высоту падения клубней при разгрузке самосвала до 1...1,5 м, и загружать его можно лишь с эстакады.

### 3. Организация работы картофелесортировальных пунктов КСП-15Б

Передвижная работа пунктов. Сортировальные пункты КСП-15Б выпускают уже в течение многих лет. За эти годы хозяйствами накоплен большой опыт их эксплуатации и организации работы. В первые годы внедрения поточной комбайновой уборки картофеля пункты в основном использовали как передвижные. Их перевозили по мере уборки с одного поля на другое совместно с переездом группы комбайнов. Устанавливали пункт на краю убираемого поля. С одной стороны, это уменьшало расстояние перевозки клубней с поля к месту сортирования и, следовательно, сокращало потребность в транспортных средствах, а с дру-

гой — приводило к непроизводительным затратам времени на перевозку и наладку пункта. Для обслуживания отдельно стоящего пункта при сортировании на три фракции требовалось минимум пять-шесть машин или тракторных прицепов, неизбежны были остановки при смене транспорта и т. д.

При буртовом хранении пункт нередко устанавливали параллельно будущему бурту и передвигали по мере формирования насыпи семенной фракции с выгрузного транспортера. Такая организация работы была связана с неизбежными остановками для периодического перемещения пункта, что не могло не сказываться на его сменной выработке. Особенно все осложнялось, если картофель при этом сортировали на фракции.

Такая организация работы, основанная на одиночном использовании КСП-15Б, не отвечает требованиям индустриальной технологии производства картофеля. Низкая сменная производительность (около 8... 9 т/ч), недостаточная вместимость приемного бункера и отсутствие бункеров-накопителей «на выходах» влекут за собой простои транспортных средств, а значит, и уборочных агрегатов.

Сложные погодные условия в период уборки (дождь, пониженные температуры) требуют установки сортировок и другого оборудования более компактно и в закрытом помещении. Для отправки картофеля в контейнерах необходимо устанавливать дополнительные погрузочно-разгрузочные средства.

**Стационарная работа пунктов.** Позднее пункты КСП-15Б стали использовать как стационарные, часто устанавливая два-три вместе на одной площадке в комплексе с транспортером-загрузчиком ТЗК-30 (рис. 42, а) или бункерами-накопителями (рис. 42, б), с системой транспортеров СТХ-30. Это повысило производительность пункта за счет сокращения простоев, сократило потребность в транспортных средствах и обслуживающем персонале, в частности, на выравнивании клубней в кузове транспортных средств, как это делалось прежде при загрузке непосредственно с транспортеров сортировки. Работа пункта, особенно при наличии на выходах фракций бункеров-накопителей, стала более ритмичной и менее зависящей от



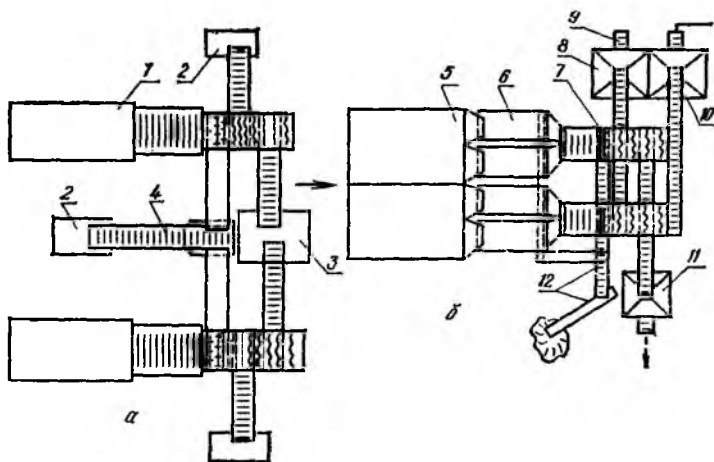


Рис. 42. Принципиальная схема группового размещения пункта КСП-15Б при послеуборочной доработке продовольственного картофеля в комплексе с транспортером-загрузчиком ТЗК-30 (а) или бункерами-накопителями (б):

1 — пункт КСП-15Б; 2 — прицеп; 3 — транспортер ТЗК-30; 4 — лопастной транспортер ТП-30 от системы СТХ-30; 5 — приемный бункер; 6 — переборочный стол; 7 — сортировка КСЭ-15; 8, 10 и 11 — бункера-накопители; 9 — выгрузной транспортер; 12 — транспортер.

транспортных средств, поскольку между ними исчезла прямая взаимосвязь.

Стационарное использование пункта позволило также сократить простои транспортных средств под разгрузкой картофеля, так как появилась возможность увеличения вместимости приемного бункера и осуществления вместо постепенной — разгрузки за один прием. Это улучшило функционирование всего уборочного комплекса, поскольку при поточной технологии между всеми машинами (комбайны, транспортные средства, пункт, загрузчик хранилища и т. д.) осуществляется тесное взаимодействие.

У хранилища пункт устанавливают так, чтобы семенная фракция или вся масса клубней (после отделения примесей) поступала с выгрузного транспортера сортировки на транспортер, подающий их к транспортеру-загрузчику ТЗК-30. Это способствует снижению механических повреждений клубней, закладываемых на хранение.

#### **4. Стационарные картофелесортировальные пункты**

Для более полного отделения примесей при уборке картофеля в тяжелых условиях, повышения уровня механизации послеуборочной доработки клубней и производительности всего уборочного комплекса во многих хозяйствах страны построены и строятся стационарные картофелесортировальные пункты. Они отличаются как по конструкции, так и по технологическому процессу, поскольку большинство из них выполнено по индивидуальным проектам или проектам хозяйств.

В стационарный пункт, кроме КСП-15Б, входит следующее оборудование: отделитель примесей, переборочные столы, бункера-накопители и транспортеры, которые являются нестандартными и изготавливаются силами хозяйств, отделениями райсельхозтехники или промышленными предприятиями областей. При монтаже оборудования часто и КСП-15Б подвергается коренной переделке.

Необходимый комплекс технологического оборудования для стационарных пунктов промышленность не выпускает, поэтому и нет типовых проектов основанных на комплексном изготовлении и поставке машин и оборудования.

Наибольшее распространение стационарные пункты получили в Алтайском крае, Ленинградской, Московской, Свердловской, Томской и других областях. Характерная особенность большинства пунктов — расположение технологического оборудования в одном ярусе в линию, что обуславливает их сравнительно большие размеры.

Пункт производительностью 40 т/ч разработан проектным институтом «Мосгипронисельстрой» совместно с НИИКХ и ВИСХОМ. Отличительная особенность пункта — наличие вентилируемой накопительной площадки вместимостью до 800 т картофеля для накопления и просушки его перед доработкой при уборке во влажную погоду.

На стационарном картофелесортировальном пункте (СКСП) предусмотрено выполнение следующих операций: накопление и подсушивание клубней; доочистка клубней от примесей почвы, камней, растительных остатков и дефектных клубней; калибрование

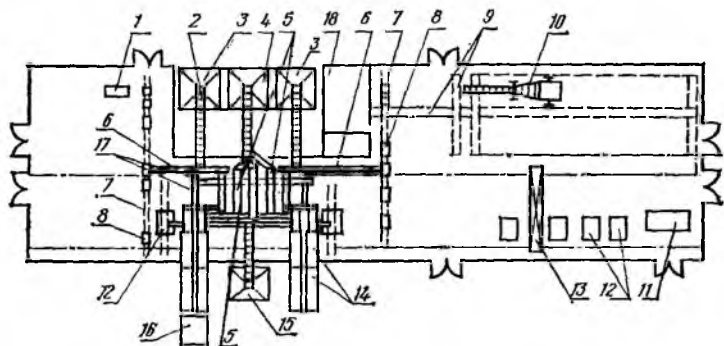


Рис. 43. Схема стационарного механизированного пункта производительностью 40 т/ч:

1 — электропогрузчик типа ЭП-103 для контейнеров вместимостью 450 кг; 2 — подъемный транспортер; 3 — бункера крупной фракции; 4 — бункер средней фракции; 5 — переборочные столы; 6 — транспортер крупной фракции; 7 — рельсовый путь; 8 — контейнеры вместимостью 450 кг; 9 — вентиляционные каналы; 10 — транспортер-загрузчик ТЗК-30; 11 — выемка для установки двух контейнеров вместимостью 2,5 т; 12 — контейнеры вместимостью 2,5 т; 13 — кран-балка; 14 — приемные бункера ПБ-2 и ПБ-15; 15 — бункер примесей; 16 — автомобилеподъемник ГАП-2Ц; 17 — транспортеры примесей; 18 — вентиляционная камера с теплогенератором.

клубней с загрузкой их по фракциям через бункера-накопители в транспортные средства или контейнеры; предпосадочная подготовка клубней — отбор некондиционных, калибрование и прогрев.

СКСП предназначен для крупных специализированных хозяйств в основных зонах возделывания картофеля. Его размещают около хранилища или группы хранилищ. Пункт представляет собой крытое производственное помещение размером 84×24 м и состоит из площадки предварительного хранения, машиносортировочного отделения, склада готовой продукции. Технологическое оборудование пункта представлено на рисунке 43.

Технологический процесс пункта разделяется на два цикла: послеуборочный (осенний) и предпосадочный (весенний).

Послеуборочный цикл. Массу картофеля, поступающую с поля в автосамосвалах, разгружают в приемные бункера. Бортовые машины разгружаются при помощи автомобилеподъемника ГАП-2Ц, установленного на одной сортировальной линии. Далее клубни разделяют на фракции с выделением примесей. Примеси можно выделять и на специальном почвоот-

делителе. Клубни крупной и средней фракций подаются на переборочные столы, где отбирают дефектные клубни и крупные примеси, а затем поступают в бункера-накопители или контейнеры. Примеси почвы и мелочь системой транспортеров подаются непосредственно в соответствующие бункера-накопители и контейнеры.

В том случае, когда приемная часть пункта занята или когда клубни поступают с поля влажными или сильно засоренными почвой, картофель разгружают на вентилируемую площадку предварительного хранения. Его можно размещать на площадке как навалом, так и в большегрузных контейнерах. После просушки в течение трех—пяти дней клубни подбирают подборщиком ТПК-30 или тракторным погрузчиком (контейнеры забирают подвесным краном) и подают в приемную часть пункта. При значительном запасе картофеля на площадке, а также в дождливую погоду, когда нет поступления клубней с поля, можно организовать работу пункта в две смены.

Предпосадочный цикл. Семенной материал из хранилища забирают подборщиком ТПК-30 или экскаватором типа ЭО-2621 и доставляют автосамосвалами в приемную часть СКСП. Клубни калибруют на фракции, отбирают дефектные и загружают в бункера-накопители. Затем автосамосвалами картофель доставляют на площадку предпосадочного прогрева. После прогрева посадочный материал загружают в самосвалы-загрузчики и транспортируют в поле на посадку.

Применение стационарного картофелесортировального пункта по сравнению с сортировальным пунктом КСП-15Б обеспечивает снижение затрат труда на 50 %, эксплуатационных издержек на 12...18 %. В Московской области такие пункты построены во многих хозяйствах.

Пункты ряда хозяйств Московской области (рис. 44) благодаря наличию в них переборочных столов позволяют дорабатывать картофель со значительно большими примесями, чем на одном КСП-15Б. В конструкции этих пунктов отсутствуют ворохоочистители, что несколько сужает диапазон их применения по количеству примесей в ворохе, поступающем от комбайнов.

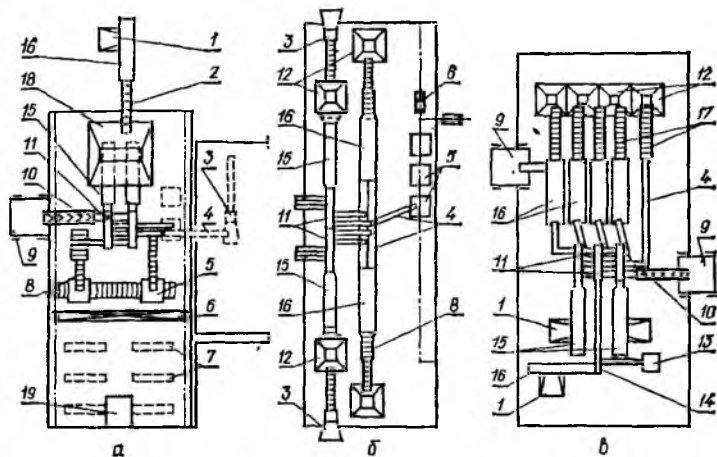


Рис. 44. Принципиальные схемы стационарных картофелесортировальных пунктов (Московская область):

*а* — колхоза им. Горького; *б* — совхоза «Спутник»; *в* — совхоза «Воскресенский»; 1 — эстакада; 2 и 10 — транспортеры ПКС-80; 3 — транспортер ТЗК-30; 4 — ленточные транспортеры СТХ-30; 5 — контейнер; 6 — кран-балка; 7 — площадка с вентиляционными каналами; 8 — транспортер ТП-30; 9 — прицеп; 11 — сортировки КСЭ-15; 12 — бункер-накопитель; 13 — теплогенератор для подсушки клубней на ленточном транспортере; 14 — ленточный транспортер; 15 — бункер ПБ-2; 16 — бункер ПБ-15; 17 — загрузные транспортеры на базе транспортера ТП-30; 18 — деревянная надставка к бункеру ПБ-2; 19 — углубление для въезда автомобиля.

**Пункт колхоза им. Горького** (рис. 44, *а*) сблокирован с двумя картофелехранилищами и снабжен вентилируемой накопительной площадкой, на которую устанавливают контейнеры вместимостью 2 т с крупной фракцией, разгружаемые в транспортные средства кран-балкой 6. В комплект пункта входит два пункта КСП-15Б. Над бункерами 15 установлена деревянная надставка 18, разгружающая полотно приемных бункеров ПБ-2 и обеспечивающая равномерную подачу клубней на сортирующую поверхность. В надставку клубни подают транспортером 2 от бункера 16, установленного у эстакады 1.

**Пункт совхоза «Спутник».** В качестве приемной части использованы транспортеры-загрузчики ТЗК-30 (рис. 44, *б*), подающие клубни в бункер-накопитель 12. Это является серьезным недостатком, поскольку клубни в бункер 12 и далее из него в бункер 15 падают с большой высоты и сильно повреждаются. На выходе

картофель вновь загружают в бункер-накопитель, что также увеличивает количество поврежденных клубней. Установка на входе (в качестве приемной части) ТЗК-30 снижает производительность пункта и задерживает под разгрузкой транспортные средства по сравнению с разгрузкой с эстакады, как в пункте колхоза им. Горького.

**Пункт совхоза «Воскресенский».** В приемной части установлены самостоятельные бункера 15 и 16 (рис. 44, в) с индивидуальными бетонными эстакадами. При этом из одного бункера клубни на сортировку поступают по ленточному транспортеру 14, закрытому сверху полотном, под который для подсушивания клубней подается теплый воздух от теплогенератора 13. Сортировки 11 установлены в бетонном углублении.

Эксплуатация пункта показала, что из-за кратковременного нахождения клубней во время движения на транспортере подсушивания их не происходит. Установка сортировок в углублении затрудняет очистку из-под них просыпавшихся примесей почвы и клубней. Отсутствие индивидуального подъезда транспортных средств к каждому бункеру (автомобиль для загрузки проезжает под всеми бункерами) снижает производительность пункта. Загрузочные транспортеры 17 установлены не по центру бункеров (транспортеров — пять, а бункеров — четыре), в связи с чем клубни падают с большой высоты, минуя гаситель, и сильно повреждаются.

**Пункт совхоза «Ямской»** (рис. 45). Его отличительная особенность — малое число наклонных транспортеров (два), которые являются наиболее узким звеном из-за частых поломок.

**Пункт совхоза «Москворецкий».** Вентилируемая площадка сделана на два пролета (рис. 46), что очень важно для уборки картофеля в тяжелых условиях. При необходимости, т. е. когда клубни с поля поступают с большой примесью влажной почвы, на площадку укладывают до 700 т картофеля, просушивают в течение двух—трех дней, а затем пускают на переборку. Это значительно повышает качество послеуборочной доработки продовольственного и семенного картофеля.

**Пункт совхоза «Тургеневский»** (рис. 47) отличается своей простотой. Переборочные столы расположены

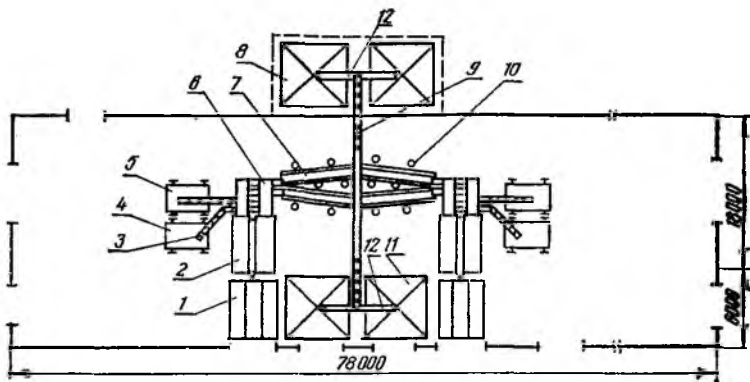


Рис. 45. Схема стационарного сортировального пункта совхоза «Ямской» Московской области:

1 — эстакада; 2 — бункера ПБ-2; 3 — транспортер ПКС-80; 4 — прицеп для сбора примесей; 5 — прицеп для мелких клубней; 6 — сортировка КСЭ-15; 7 — переборочные столы; 8 — бункер крупной фракции; 9 — подъемный транспортер; 10 — тара для сбора некондиционных клубней; 11 — бункер средней фракции; 12 — реверсивный транспортер.

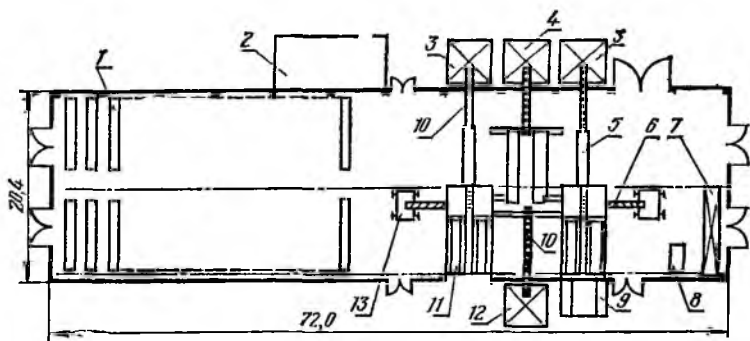


Рис. 46. Схема стационарного пункта совхоза «Москворецкий» Московской области:

1 — площадка; 2 — вентиляторная с калорифером; 3 — бункер крупной фракции; 4 — бункер средней фракции; 5 — переборочные столы; 6 — транспортер ПКС-80; 7 — край-балка; 8 — пульт управления; 9 — подъемник ГАП-2Ц; 10 — подъемный транспортер; 11 — КСII-15Б; 12 — бункер примесей; 13 — прицеп для мелкой фракции.

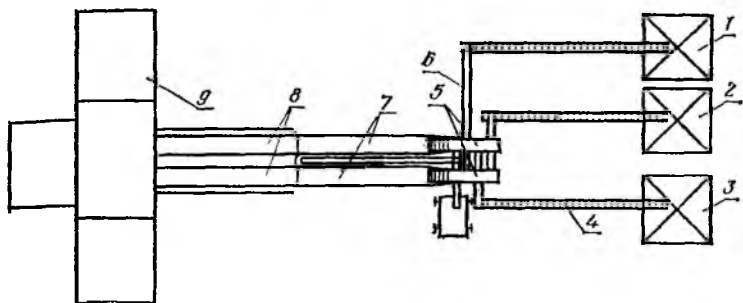


Рис. 47. Схема стационарного пункта совхоза «Тургеневский» Владимирской области:

1, 2 и 3 — бункера мелкой, крупной и средней фракций; 4 — подъемный транспортер; 5 — сортировка КСЭ-15; 6 — транспортер СТХ-30; 7 — переборочные столы; 8 — бункер ПБ-15; 9 — эстакада.

перед сортировками, что повышает качество их работы и снижает возможность заражения клубней на роликах за счет отбора некондиционных и загнивших клубней на столах. Такая компоновка пункта возможна при возделывании картофеля на легких почвах.

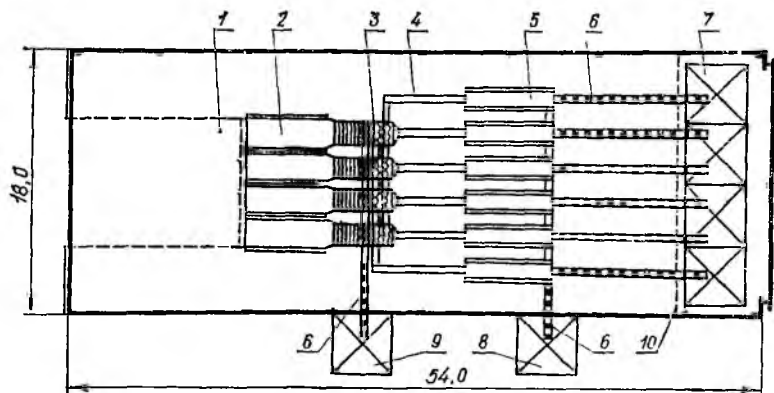


Рис. 48. Схема стационарного пункта совхоза «Виноградский» Московской области:

1 — эстакада; 2 — бункера ПБ-2; 3 — сортировка КСЭ-15; 4 — ленточный транспортер; 5 — переборочный стол; 6 — подъемный транспортер; 7 — бункера средней, крупной и мелкой фракций; 8 — бункер некондиционных клубней; 9 — бункер примесей; 10 — перегородка из пленки.



**Пункт совхоза «Виноградовский»** (рис. 48) имеет прямоточную схему, однако существенный его недостаток — большое число наклонных транспортеров, вследствие чего клубни продовольственной фракции поступают не в центр бункера, на гаситель, а падают по бокам со значительной высоты, особенно в начальный период загрузки, что увеличивает их механические повреждения. Средняя фракция с четырех сортировок поступает на один переборочный стол, что ухудшает качество отбора некондиционных клубней, особенно если в ворохе имеются значительные примеси влажной почвы.

**Пункт совхоза «Пламя»** (рис. 49) также несложен по конструкции, имеет прямоточную схему, включает в себя четыре пункта КСП-15Б и три переборочных стола, т. е. каждая фракция с четырех сортировок поступает на один переборочный стол. Столы сделаны в виде ленточного транспортера шириной до 1200 мм и длиной до 12 м для размещения с каждой стороны до 10 человек. Однако исследование работы пункта показало, что для повышения эффективности отбора примесей и некондиционных клубней лучше разделять поток на несколько коротких по длине столов, чем направлять на один длинный. При малой подаче клубни и примеси раскатываются по ленте, в связи с чем повышается производительность и качество работы людей, занятых на переборочных столах. При большой подаче на один длинный стол ворох идет сплошной массой, полностью не просматривается, в нижнем слое остаются неотобранные примеси и большие клубни. По длине стола люди работают неодинаково. Наиболее интенсивно работают стоящие в начале стола, отбирая некондиционные клубни с верхнего слоя, а стоящие в конце практически не работают. Эту особенность надо иметь в виду при выборе технологической схемы пункта, особенно если картофель в хозяйстве возделывают на тяжелых почвах.

Отсутствие на выходе фракций бункеров-накопителей снижает производительность пункта на 20...25 % по сравнению с аналогичным пунктом, снабженным бункером, за счет остановок из-за смены транспортера. Кроме того, требуются люди для разравнивания клубней в кузове прицепа, повышается потребность в транспортных средствах.

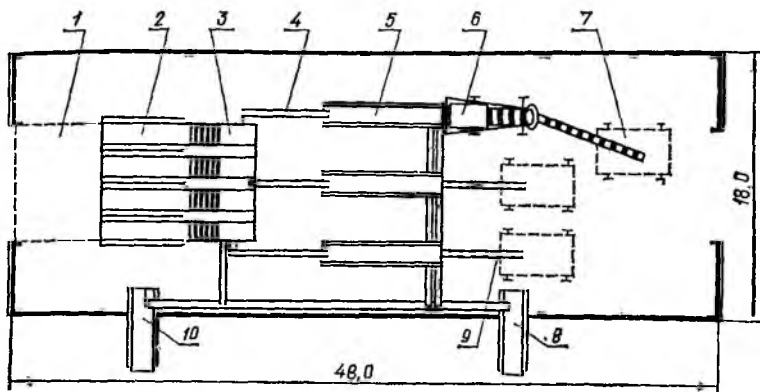


Рис. 49. Схема стационарного пункта совхоза «Пламя» Московской области:

1 — эстакада; 2 — бункер ПБ-2; 3 — сортировка КСЭ-15; 4 — ленточный транспортер; 5 — переборочный стол; 6 — транспортер ТЭК-30; 7 — прицеп (автомобиль); 8 — бункер ПБ-15 для некондиционных клубней; 9 — транспортер ПКС-80; 10 — бункер ПБ-15 для примесей.

Пункт совхоза «Пановский» (рис. 50) отличается тем, что бункера-накопители расположены в линию над углублением для проезда под ними транспортных средств, вследствие чего уменьшена длина наклонных транспортеров. Однако такое расположение бункеров усложняет подъезд к ним транспорта, особенно

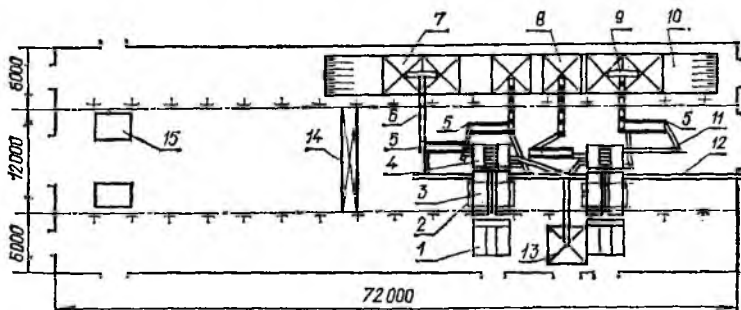
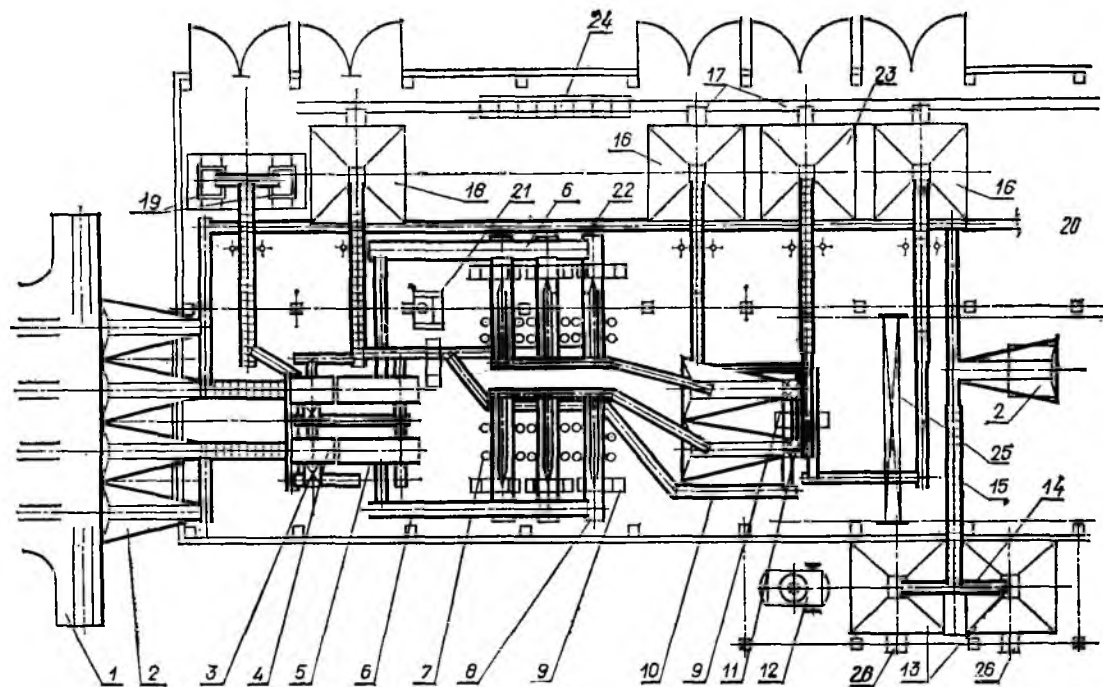


Рис. 50. Схема стационарного пункта совхоза «Пановский» Московской области:

1 — эстакада; 2 — опора для разгрузки большегрузных контейнеров; 3 и 4 — пункт КСП-15Б; 5 — переборочный стол; 6 — подъемный транспортер; 7, 8 и 13 — бункера крупной, средней и мелкой фракций; 9 — реверсивный транспортер; 10 — выемка для проезда машин; 11 — ленточный транспортер; 12 — транспортер примесей; 14 — край-балка; 15 — выемка для контейнеров.



к бункерам средней фракции. Неизбежны простои в ожидании разгрузки крайних бункеров. В технологической схеме много промежуточных транспортеров и поворотов в направлении движения потока.

Пункт совхоза «Воскресенский» (рис. 51), построенный по проекту, разработанному Гипронисельпром, НИИКХ, ВИСХОМ, ГСКБ (г. Рязань), снабжен ворохоочистителем и автоматическим отделителем камней и примесей почвы. Переборочные столы находятся перед сортировками, что повышает качество их работы, особенно при уборке картофеля в тяжелых условиях, и снижает возможность заражения клубней в процессе разделения на фракции (так как большие клубни отбираются на переборочных столах). Пункт заблокирован с вентилируемой накопительной площадкой и имеет два дополнительных, вынесенных за стены пункта, бункера-накопителя для случаев отправки семенного картофеля без сортирования после просушивания на площадке. При весенней подготовке семенного материала в эти бункера также поступают клубни после прогрева на площадке. При выгрузке в автосамосвал клубни обрабатывают ядохимикатами при помощи переоборудованного на электропривод опрыскивателя ОВТ-1 В.

Бункера-накопителя (рис. 52) имеют транспортерную разгрузку. При этом выгрузная часть сделана составной и с помощью электрической лебедки поднимается или опускается в зависимости от высоты транспортных средств. Этим обеспечивается минимальная высота падения клубней (по агротребованиям не более 30 см) и снижение механических повреждений. При других системах (задвигки, шибера и др.), применяемых во многих пунктах, клубни при разгрузке

---

Рис. 51. Схема стационарного пункта совхоза «Воскресенский» Московской области:

1 — эстакада; 2 — приемные бункера ПБ-4; 3 — игольчатый отделитель мелких клубней; 4 — ворохоочиститель; 5 — отделитель камней и комков; 6 — распределительный транспортер; 7 — сиденья; 8 — переборочные столы; 9 — переходные мостики; 10 — ленточные транспортеры; 11 — сортировка КС-40; 12 — опрыскиватель; 13 — внешние бункера-накопителя; 14 — реверсивный транспортер; 15 — подъемные транспортеры; 16 — бункера средней фракции; 17 — консольные выгрузные транспортеры бункеров; 18 — бункер мелкой фракции; 19 — бункер примесей; 20 — вентилируемая накопительная площадка вместимостью 800 т; 21 — пульт управления; 22 — транспортер подачи картофеля с площадки; 23 — бункер крупной фракции; 24 — контейнеры вместимостью 2,5 т; 25 — кран-балка; 26 — распылители.

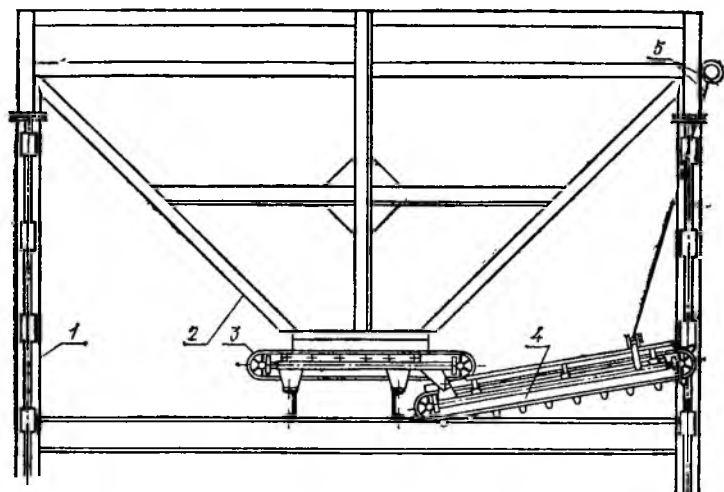


Рис. 52. Бункер-накопитель:

1 — опора; 2 — стенка; 3 — основной транспортер; 4 — консольный транспортер; 5 — электротягалка.

падают со значительной высоты, сильно повреждаются, а в результате ухудшается их качество.

Чтобы создать необходимые условия для обслуживающего персонала, переборочные столы размещены в отдельном отапливаемом помещении. Производительность пункта до 50 т/ч. Технологическое оборудование разработано и изготовлено ГСКБ г. Рязани.

Пункт производительностью 25 т/ч, построенный в опытном хозяйстве ЦМИС Солнечногорского района Московской области (рис. 53), также разработан ГСКБ г. Рязани. Испытания пункта показали, что его конструкция позволяет получать чистый картофель при содержании в исходном ворохе до 60 % почвы, т. е. при уборке его комбайнами на тяжелых переувлажненных почвах. Данный пункт предназначен для хозяйств с площадью посадок картофеля до 250 га.

Пункт экспериментальной базы БНИИКПО\* построен с учетом рельефа местности (рис. 54). Он состоит из четырех автономных линий, четырех пунктов КСП-15Б, оборудованных приемными бункерами вме-

\* Белорусский научно-исследовательский институт картофелеводства, плодоводства и овощеводства.

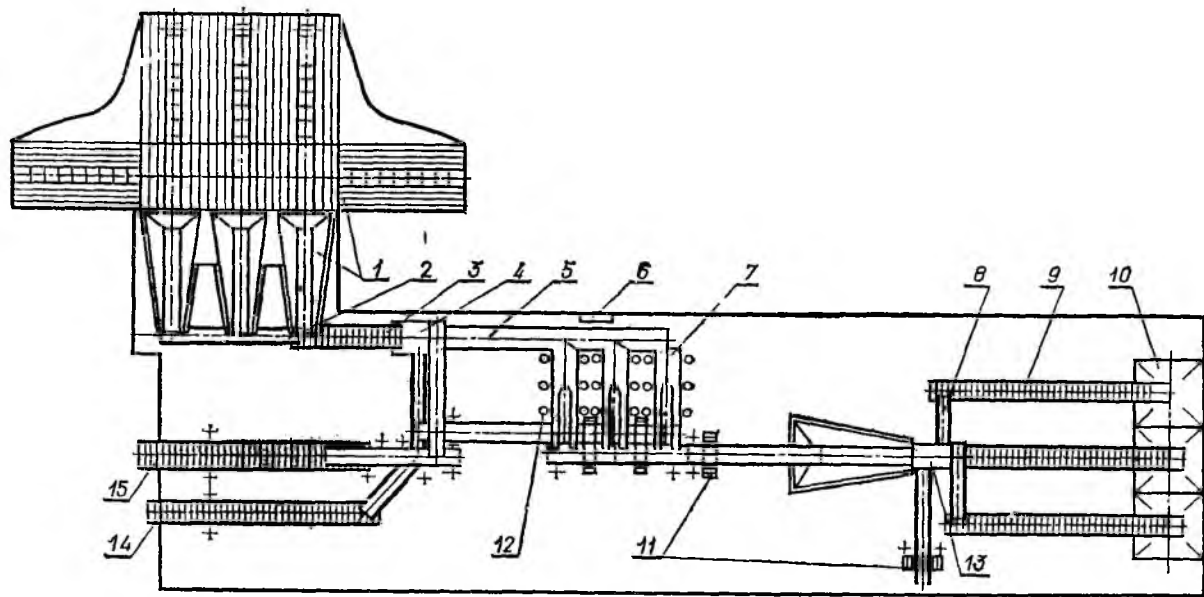


Рис. 53. Схема стационарного пункта производительностью 25 т/ч:

1 — эстакада с приемными бункерами; 2 — основной транспортер; 3 — наклонный транспортер; 4 — ворохоочиститель; 5 — распределительный транспортер; 6 — пульт управления; 7 — переборочный стол; 8 — промежуточный транспортер; 9 — подъемный транспортер; 10 — трехсекционный бункер-накопитель; 11 — переходной мостик; 12 — сиденья; 13 — сортировка; 14 — транспортер мелких клубней; 15 — транспортер примесей.

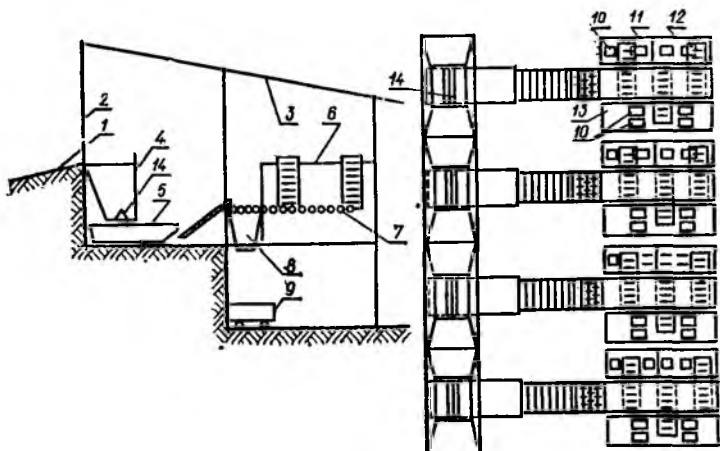


Рис. 54. Стационарный пункт экспериментальной базы Минской области:

1 — эстакада; 2 — опора; 3 — крыша; 4 — приемный бункер-надставка; 5 — бункер ПБ-2; 6 — бункер-накопитель; 7 — сортировка; 8 — лоток примесей; 9 — прицеп; 10 — выгрузные окна; 11, 12 и 13 — бункера мелкой, крупной и средней фракций; 14 — делитель.

стимостью по 30 т каждый. Сортировки установлены на помосте, под который снизу подъезжают транспортные средства для приема картофеля из бункеров-накопителей. Вместимость каждого бункера для мелкой и средней фракции — 6 т, для семенной — 12 т. Шеститонные бункеры имеют по два разгрузочных окна, двенадцатитонные — по четыре. Выгрузные окна снизу закрыты горизонтальными задвижками, которые перемещаются на шариковых подшипниках по направляющим. Перемещают задвижки вручную при помощи штурвала через реечный механизм. Отделяемые на сортировке примеси подают с дискового сепаратора в тракторный прицеп, установленный под сортировкой. Производительность пункта до 60 т/ч.

Примеси и некондиционные клубни отбирают на выгрузных транспортерах сортировки, установленных наклонно, что создает определенные неудобства для работы обслуживающего персонала, снижает качество переборки. Переборочных столов в системе пункта нет.

Пункт совхоза «Рогачевский» (рис. 55) — один из вариантов пунктов, строящихся в Московской области

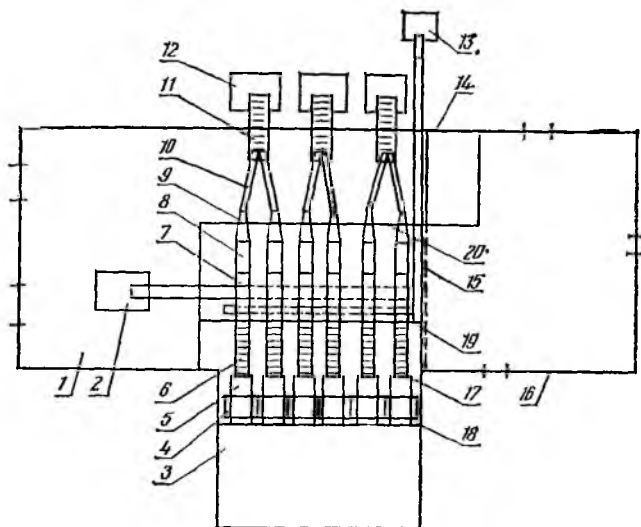


Рис. 55. Схема стационарного пункта совхоза «Рогачевский» Московской области:

1 — накопительная площадка готовой продукции в таре; 2 — причеп для мелкой фракции; 3 — эстакада; 4 — надставка; 5 — бункер ПБ-15; 6 — подъемный транспортер; 7 — сортировка; 8 — переборочный стол; 9 — лоток; 10 — ленточный транспортер; 11 — подъемный транспортер; 12 — бункер крупной фракции; 13 — бункер примесей; 14 — вентиляционная; 15 — перегородка из пленки; 16 — вентиляционная площадка; 17 — углубление; 18 — навес; 19 — помост; 20 — перегородка.

по проекту института Мосгипронисельстрой, НИИКХ и ВИСХОМ. В совхозе создан цех картофелеводства со специализацией бригад по выращиванию семенного и продовольственного картофеля. Поэтому осенью картофель перед закладкой на хранение или отправкой потребителю не сортируют на три фракции, а лишь отделяют примеси почвы и мелкие клубни, что значительно снижает механические повреждения клубней.

Сортировки и переборочные столы расположены на помосте высотой 1,5 м, а приемные бункера ПБ-15 — на уровне пола пункта. Это позволило установить над приемными бункерами дополнительные деревянные воронки для увеличения их вместимости. В результате обеспечилась разгрузка автосамосвалов сразу за один прием, уменьшилось давление массы на подвижное полотно и повысилась надежность его работы, что особенно важно при уборке картофеля в тяжелых ус-



ловиях, когда с ворохом поступает много почвы. Из бункеров на сортировку клубни подаются наклонными лопастными транспортерами, изготовленными в хозяйстве на базе загрузочного транспортера сортировки КСЭ-15. Вентиляционная площадка и машинное отделение разгорожены стенкой из пленки. Переборочные столы находятся в отдельном помещении. Недостатком является то, что бункера-накопители и бункер для примесей вынесены за пределы пункта и не имеют над собой крыши, а мелкая фракция подается в тракторный прицеп, при смене которого приходится прерывать работу технологической линии.

**Пункты в хозяйствах Эстонской ССР**, разработанные Эстонским НИИ земледелия и мелиорации, представляют интерес с точки зрения компактного размещения оборудования. Оборудование размещено на двух ярусах. На втором этаже в закрытом помещении размером около 10×8 м расположены сортирующая поверхность от сортировки КСЭ-15, распределительный транспортер и шесть переборочных столов, около которых может разместиться до 24 рабочих на удобных сиденьях (рис. 56). Помещение светлое и теплое.

На первом этаже под переборочными столами установлены секционные бункера-накопители крупной 11, средней 18, мелкой 8 фракций и бункер 14 для примесей и камней, отделяемых на переборочных столах. Мелкие клубни с обеих сортировок по лотку падают в бункер, а мелкая почва поступает в тракторный прицеп 5. Отбираемые на столах крупные примеси через лотки поступают в бункер 14, а некондиционные клубни бросают на транспортер 10, подающий их в бункер мелкой фракции. Транспортер расположен над бункером. Сортировки переоборудованы. У них удалены загрузочный и выгрузные транспортеры, часть рамы, изменен привод, расширена и удлинена сортирующая поверхность.

Приемная часть состоит из эстакады 1, двух приемных бункеров 3 с надставками 2 вместимостью до 6 т каждая, обеспечивающими равномерную подачу клубней на ленту бункеров ПБ-15 и далее на наклонные транспортеры 4 шириной до 700 мм и сортирующую поверхность 7.

Производительность пункта до 20 т/ч. Размещение оборудования в теплом удобном помещении (сделан

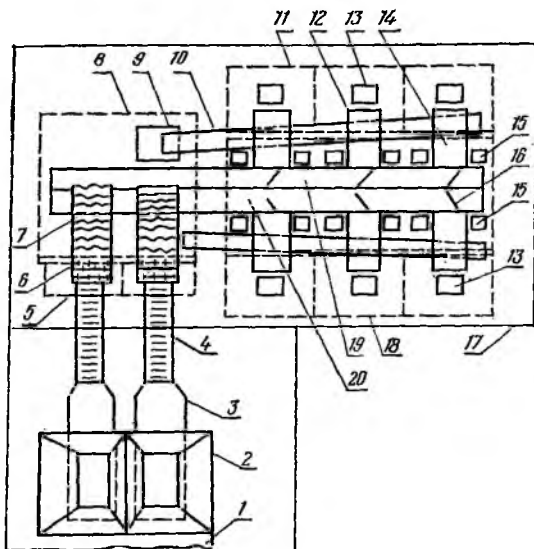


Рис. 56. Схема двухэтажного стационарного пункта, применяемого в хозяйствах Эстонской ССР:

1 — эстакада; 2 — надставка; 3 — приемный бункер ПБ-15, расположенный на первом этаже; 4 — подъемный транспортер; 5 — прицеп для мелких примесей; 6 — ворохоочиститель; 7 — модернизированная сортирующая поверхность от КСЭ-15; 8 — бункер мелкого картофеля; 9 — люк; 10 — ленточный транспортер подачи некондиционных клубней, отбираемых на столах; 11 — секционный бункер крупного картофеля; 12 — переборочный стол; 13 — люк; 14 — секционный бункер для крупных примесей, отбираемых на столах; 15 — люк для отбираемых примесей; 16 — делитель; 17 — здание пункта; 18 — секционный бункер средних клубней; 19 — ручей крупных клубней; 20 — ручей средних клубней.

из пиломатериалов) и равномерное распределение массы по переборочным столам обеспечивают значительное повышение качества работы (табл. 16) при послеуборочной доработке картофеля по сравнению с пунктом КСП-15Б. Такой пункт позволяет довести картофель до требуемых кондиций при уборке его в тяжелых условиях с большими примесями почвы, особенно если клубни перед доработкой выдержать в течение двух-трех дней на вентилируемой площадке или во временных буртах.

Пункт совхоза «Логовской», возделывающий картофель на площади 900 га, также двухъярусный (рис. 57). Пункт компактный, расположен среди группы хранилищ семенного картофеля. Его особенностью

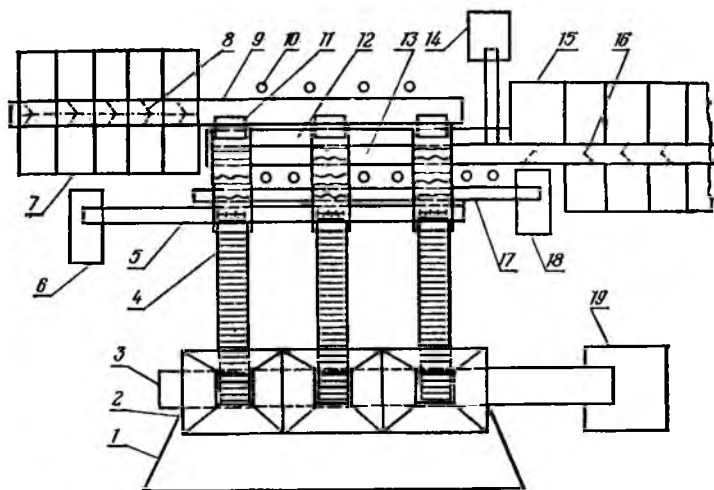


Рис. 57. Стационарный двухэтажный пункт совхоза «Логовской» Алтайского края:

1 — эстакада; 2 — приемный бункер; 3 и 5 — транспортеры примесей; 4 — прутковый подъемный транспортер с поддоном; 6 и 19 — бункеры примесей; 7 — секционный бункер крупных клубней; 8 — сбрасыватель; 9 и 13 — распределительные транспортеры-переборщики; 10 — сиденья; 11 — лоток; 12 — транспортер некондиционных клубней; 14 — бункер некондиционных клубней; 15 — секционный бункер средней фракции; 16 — сбрасыватель; 17 — транспортер мелкой фракции; 18 — бункер мелких клубней.

Таблица 16. Показатели качества работы стационарного пункта и пункта КСП-15Б (по данным Эстонского НИИ земледелия и мелиорации)

Наименование показателей	Значения показателей пункта	
	стационарного	КСП-15Б
Содержание почвы в исходном ворохе, %	25,3	11,5
Производительность переборщика:		
т/ч	0,52	1,84
шт/с	3,12	7,71
Содержание некондиционных клубней, %:		
до переборки	33,7	35,3
после переборки	10,3	31,8
Отбор некондиционных клубней одним переборщиком, шт/с	0,82	0,39
Отобрано от общего количества некондиционных клубней, %	78,1	14,3

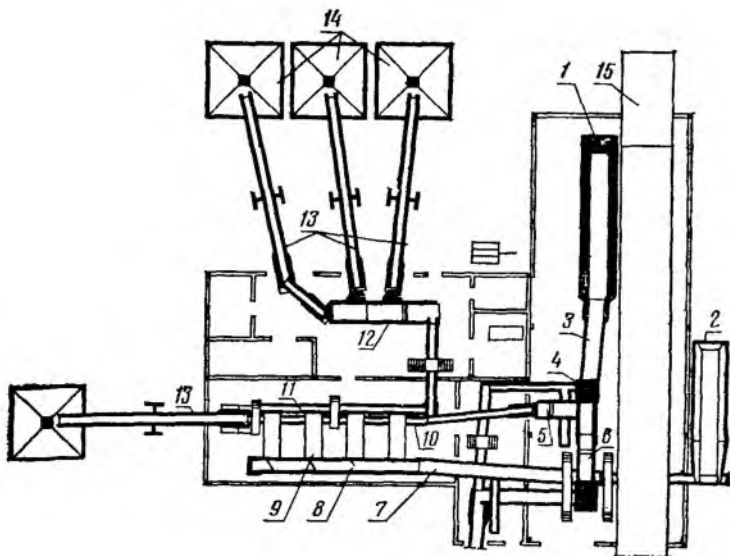


Рис. 58. Стационарный сортировальный пункт К-750 (ГДР):

1 и 2 — приемные бункера вместимостью 50 и 5 т; 3 — наклонный транспортер; 4 — отделитель мелких клубней и примесей; 5 — иглонакалывающий отделитель мелких клубней; 6 — автоматический рентгеновский отделитель камней и комков; 7 и 10 — ленточные конвейеры; 8 — распределительный транспортер; 9 — переборочный стол; 11 — универсальный конвейер; 12 — сетчатая сортировка; 13 — подъемные транспортеры; 14 — бункера-накопители; 15 — эстакада.

является то, что мелкая почва отделяется в приемных бункерах 2 за счет установки прутковых наклонных транспортеров 4. Примеси из-под бункеров отводятся транспортером 3 и поступают в бункер 19. Сортирующие поверхности расширены и удлинены в 1,5 раза по сравнению с КСЭ-15. Примеси из фракций отбирают на широких отводящих транспортерах 9 и 13, подающих клубни на распределительные транспортеры, установленные над бункерами 7 и 15.

Для средней и крупной фракций установлено по десять бункеров-накопителей, мелкие клубни по транспортеру 17 поступают в бункер ПБ-15 (от системы СТХ-30), установленный на эстакаде. Расширение сортирующей поверхности и наличие переборочных транспортеров позволяют проводить послеуборочную доработку картофеля при значительных примесях почвы.

**Пункт К-750 (ГДР).** Оборудование включает в себя (рис. 58):

приемный бункер 1 (Т-236/1) вместимостью 50 т и бункер 2 (Т-237) вместимостью 5 т, наклонный транспортер 3 (Т-296), отделитель 4 (К-720) мелких клубней и примесей, отделитель 5 (К-721) иглонакаляющего типа для мелких клубней, автоматическую отделительную установку 6 (Е-691) крупных примесей, ленточный конвейер 7 (Т-425), распределительный транспортер 8 (Т-231), четыре переборочных стола 9 (К-718), ленточный конвейер 10 (Т-425), универсальный конвейер 11 (Т-391), двух-трехблочную сетчатую сортировку 12 (К-716), четыре ленточных конвейера 13 (Т-223) и три бункера-накопителя 14 с гасителями.

При значительном количестве примесей (40..60 % по массе) в ворохе картофель загружают в бункер 1 и он проходит через установки 4 и 5 и далее на переборочные столы. Если примеси незначительные, то клубни загружают в приемный бункер 2 и они по транспортерам, минуя отделители, поступают сразу на распределительный транспортер 8.

Пункт обеспечивает высокую чистоту клубней даже при уборке картофеля комбайнами на тяжелых почвах повышенной влажности при содержании в ворохе примеси почвы до 70 %. Производительность пункта при оптимальных условиях до 30 т/ч.

Ячеистая сортировка транспортерного типа позволяет достаточно точно разделять клубни на фракции (три-четыре в зависимости от комплектации) при минимальных механических повреждениях.

Пункт с использованием копателя УКВ-2. Представляет интерес технологическая линия послеуборочной доработки картофеля, убранный в тяжелых условиях, составляемая в хозяйствах Брянской области и колхозах Северо-Осетинской АССР из машин, выпускаемых промышленностью (рис. 59).

В качестве ворохоочистителя используют картофелекопатель-валкоукладчик УКВ-2 с приводом от электродвигателя мощностью 12...14 кВт. Переборочные столы изготавливают на базе переборочных столов от списанных картофелеуборочных комбайнов. Отсортированные фракции поступают в бункера-накопители, примеси и дефектные клубни — в трактор-

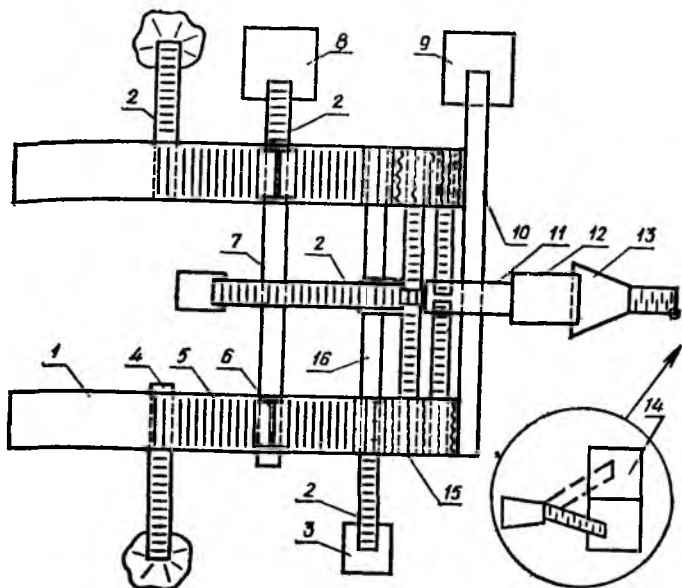


Рис. 59. Стационарный пункт с использованием копателя УКВ-2; 1 — приемный бункер ПБ-15; 2 — транспортер ГП-30; 3 — прицеп; 4 — транспортер примесей с элеватора; 5 — элеватор; 6 — баллоны коммодавителя; 7, 10 и 11 — ленточные транспортеры СТХ-30; 8 и 9 — бункера-накопители отходов и крупных клубней; 12 — переборочный стол; 13 — транспортер ТЗК-30; 14 — секционный бункер; 15 — сортировка КСЭ-15; 16 — ленточный транспортер примесей.

ные прицепы. При сортировании на стандартную и нестандартную фракции достаточно иметь вместо трех один секционный бункер с распределением клубней при помощи транспортера ТЗК-30 или распределительного транспортера. Особенно эффективно отделяются примеси на элеваторах УКВ-2, если уборку ведут с выдерживанием вороха во временных буртах. Из буртов клубни погрузчиком грузят в транспортные средства и отвозят к пункту. Для обеспечения работы пункта по этой технологии и в дождливую погоду его размещают под навесом.

**Организация работы стационарных сортировальных пунктов**, как уже отмечалось, зависит от специализации выращивания картофеля в хозяйстве, погодных условий и конструктивных особенностей пункта. При наличии накопительной площадки, а также ре-

зервной для временного складирования отсортированного картофеля в контейнерах работу пункта организуют в полторы-две смены. Это позволяет вести уборку в дневное время большим числом агрегатов, чем допускает пропускная способность пункта, и тем самым сокращать сроки уборочных работ.

В большинстве же случаев работа пункта по времени совпадает с работой уборочных агрегатов в поле, т. е. применяют поточную организацию, при которой сменная выработка уборочного комплекса часто сдерживается пропускной способностью машин по послеуборочной доработке. Такая организация не всегда дает должный эффект, особенно в тяжелые по погодным условиям годы, когда более правильной будет организация, сочетающая как поточную, так и перевалочную технологию, чтобы максимально использовать погожие дни в осенний период.

При уборке картофеля комбайнами в тяжелых условиях на пункт вместе с клубнями поступает значительное количество примесей. Это требует четкой организации возврата почвы в поле. В ряде хозяйств примеси, отделяемые транспортером, отвозят за пределы пункта, укладывают в кучи, компостируют и возвращают в поле. Однако практика показывает, что в большинстве случаев примеси так и остаются около пункта. Их затем раздвигают бульдозером, заполняя имеющиеся неровности. Этого делать нельзя, так как вывозимые вместе с клубнями примеси представляют собой наиболее плодородную часть почвы.

В совхозе «Проводник» Коломенского района Московской области примеси поступают в бункер-накопитель и по мере накопления их отвозят в поле самосвалами, перевозящими картофель от комбайнов на пункт. В поле примеси постепенно, при медленном подъеме кузова в процессе движения машины, равномерно выгружают на убранную часть без образования куч.

Однако надо иметь в виду, что при повышенной влажности примеси в бункере по мере накопления уплотняются и образуют нередко своды, что затрудняет процесс выгрузки. Поэтому для примесей лучше использовать бункера типа ПБ-15, т. е. с подвижным дном и отвесными стенками, или сменный тракторный прицеп, как, например, в пункте совхоза «Пламя».

## **5. Пути повышения качества послеборочной доработки**

Контроль качества послеборочной доработки картофеля заключается в проверке полноты отбора дефектных клубней, почвенных примесей, растительных остатков и камней, точности разделения клубней на установленные фракции, степени повреждений клубней в процессе доработки. Качество контролируют не реже 2...3 раз в смену. При отклонении качества от установленных норм проводят корректировку регулировок технологического оборудования.

Если на переборочных столах или выгрузных транспортерах сортировки рабочие не успевают отбирать примеси и дефектные клубни, то уменьшают подачу массы из приемного бункера или увеличивают число переборщиков. Однако увеличение переборщиков дает меньший эффект, чем регулирование подачи массы.

Механические повреждения клубней также зависят от количества массы, подаваемой на сортирующую поверхность. Если нет соответствующего подбора, то клубни подолгу вращаются в ячейках роликов и сильно повреждаются. Поэтому подбирают такой режим, чтобы роликовая поверхность всегда была полностью заполнена клубнями.

При возделывании картофеля на почвах, засоренных камнями, технологический процесс пункта должен обеспечивать отбор камней до поступления клубней на сортирующую поверхность, чтобы уменьшить механические повреждения в процессе разделения на фракции.

Потемнение мякоти клубней, возникающее от ушибов, сильно снижает качество картофеля и увеличивает количество отходов при кулинарной обработке. Поэтому в технологической линии доработки нельзя допускать падения клубней с высоты более 35 см. На всем пути нужно применять гасители высоты и скорости падения, изготавливаемые из эластических материалов. На машинах не должно быть выступающих деталей с острыми углами. Направляющие щитки, делители и рабочие органы машин должны быть надежно обрезинены, а головки болтов утоплены.



Степень механических повреждений, особенно таких, как образование трещин и потемнение мякоти, зависит также от температуры клубней. Так, при снижении температуры с 10...8 °С до 3...4 °С, т. е. примерно в 2...2,5 раза, число указанных видов повреждений увеличивается при разгрузке в приемный бункер, сортировании, прохождении по рабочим органам технологической линии и загрузке в бункера-накопители в 4...5 раз. Поэтому в холодную и влажную погоду для получения качественного картофеля нужно обязательно выдерживать клубни во временных буртах или на вентилируемых площадках с подогревом воздуха. Оценка качества послеуборочной доработки картофеля с применением балльной оценки приведена в таблице 17.

**Специализация в выращивании картофеля.** Совершенствование технологии уборки и послеуборочной доработки, основанное на внутривозрастной специализации,— также существенный резерв в повышении качества семенного и продовольственного картофеля, в конечном итоге главного критерия в оценке эффективности труда в картофелеводстве.

В настоящее время в большинстве хозяйств нет специализации по выращиванию продовольственного и семенного картофеля. Поэтому на семена закладывают клубни со всех полей. Это, во-первых, не отвечает требованиям семеноводства, предусматривающего свою технологию и использование на семена всех клубней высоких репродукций независимо от размеров, во-вторых, вызывает необходимость обязательного сортирования всего картофеля на три фракции, а это сразу увеличивает механические повреждения в среднем на 12...14 %. Наиболее сильно повреждается крупная фракция (от 10 до 24 %, в зависимости от года), поскольку сортировка КСЭ-15 снабжена сортирующей поверхностью, работающей по принципу последовательного выталкивания клубней из ячеек роликов под действием подпора массы. Немного меньшие, но также значительные (от 4 до 16 %) повреждения наносятся и клубням семенной фракции. Поэтому даже семенные клубни, оставляемые в хозяйстве, уже значительно повреждены (рис. 36, уровень 2), плохо хранятся, дают изреженные всходы после посадки и низкие урожан.

Таблица 17. Оценка качества послеуборочной доработки картофеля

Показатели качества	Способ замера	Градации нормативов	Балл
Полнота отбора дефектных клубней, % от общей массы пробы	2... 3 раза в смену трижды из каждой фракции подготовленного картофеля взять пробу массой 15 кг. Подсчитать общее число клубней, в том числе дефектных, содержание которых определить в процентах	До 4	3
		До 6	2
		До 8	1
		Более 8	0
Содержание примесей, % от общей массы пробы	Определить одновременно с предыдущим показателем на циферблатных весах с точностью взвешивания до 5 г. Взвесить всю пробу и примеси, содержание которых определить в процентах	До 1	2
		До 3	1
		Более 3	0
Точность разделения на фракции, % от общей массы пробы	В смену 1... 2 раза из каждой фракции взять пробу в 100 клубней. Каждый клубень взвесить на циферблатных весах с точностью взвешивания до 5 г и выделить клубни, не относящиеся к данной фракции, содержание которых определить в процентах	До 10	2
		До 15	1
		Более 15	0
Число раздавленных клубней на территории пункта	В смену 2 раза подобрать вручную раздавленные клубни и подсчитать их	До 5	3
		До 10	1
		Более 10	0

Этого ничем не обоснованного дополнительного (к уровню уборки) увеличения повреждений клубней можно избежать, если семенной и продовольственный картофель выращивать в специализированных подразделениях или хозяйствах. В этом случае семенной картофель, убираемый копателями и комбайнами с примесью почвы в бункере не более 18 %, мож-

но, как об этом свидетельствуют результаты исследований и зарубежный опыт, закладывать на хранение без сортирования и тем самым значительно снизить степень механических повреждений (рис. 36, уровень 1) и отходы при хранении.

Продовольственный картофель достаточно пропускать лишь через ворохоочиститель для отделения примесей почвы (при уборке комбайнами на тяжелых почвах) и мелких клубней, не отвечающих стандарту, а убираемый копателями прямо с поля поставлять потребителю. Таким образом, только эти меры уже позволяют снизить повреждения клубней, наносимых им еще в пределах хозяйства, почти в 2 раза. Особенно сильно клубни повреждаются при сортировании на роликовой сортировке пункта КСП-15Б в начальный период уборки. В этот период повреждения\* клубней крупной фракции сорта Лорх составляли в 1970...1972 гг. более 35 % (табл. 18).

Т а б л и ц а 18. Суммарные повреждения клубней и отходы при хранении в зависимости от времени сортирования

Время сортирования	Повреждено клубней, %	Отходы при хранении, %	
		всего	в том числе убыль массы
В потоке (сразу после уборки)	36,3	28,2	6,5
После временного бурта (через 12 ... 15 дней после уборки)	25,9	15,9	6,0
Зимой (при товарной обработке)	5,3	11,4	7,5

**Система заготовок** — наиболее значительный источник ухудшения качества картофеля. За рубежом, где гораздо более благоприятные погодные условия в период посадки, вегетации и особенно уборки (клубни полностью созревшие, с прочной кожурой), семенной и продовольственный картофель хранят в местах производства и в хранилища закладывают в основном без осеннего сортирования. У нас же весь картофель везут в города, значительно увеличивая повреждения за счет многочисленных перевалок.

Особенно сильно повреждаются клубни (до 85, а порой до 100 %) при межобластных перевозках с ис-

\* По данным В. М. Журавлева.

пользованием железной дороги (рис. 36, уровень 4). В этом случае с учетом осенней калибровки (сортирования) и способа разгрузки вагонов на базе (непосредственно через лотки в хранилище или в автосамосвал, а затем транспортировка с последующей разгрузкой в хранилище) клубни проходят от 8 до 12 перевалок, нередко падая с высоты до 2 м, тогда как допускается не более 30 см. Особенно сильно клубни повреждаются на отгрузочных площадках железнодорожных станций в системе накопительных бункеров и распределительно-загрузочных транспортеров. Здесь они еще дополнительно проходят шесть — восемь перепадов, но самое недопустимое, что при подаче в вагон клубни нередко загружают транспортером через верхний люк с высотой падения в начале до 4,5 м. Нижние клубни сильно повреждаются и во время транспортировки загнивают.

Отправка в контейнерах с загрузкой картофеля на отгрузочной площадке или на конечном этапе, т. е. на базах, мало что дает, так как, пройдя многочисленные перевалки, клубни уже потеряли свое качество (рис. 36, уровни 3 и 4). Увеличивается лишь стоимость перевозок и хранения, а качество не улучшается.

Простое перенесение места расположения плодово-овощных баз из города в район без изменения всей технологии возделывания, уборки и заготовок также незначительно улучшает качество продукции. Так, анализ картофеля, заложенного на хранение из рядом расположенных совхозов, показал, что при существующем многоступенчатом технологическом процессе механические повреждения клубней нередко составляют более 50 % независимо от способа транспортировки (навалом, в контейнерах), а отходы — до 35 %, несмотря на то что более 60 % площадей убирают копателями с минимальными повреждениями (табл. 19).

В результате колоссальный ручной труд, потраченный на подбор клубней, обесценивается ничем не оправданным снижением качества продукции.

**Сравнительная оценка технологий уборки послеуборочной доработки и хранения картофеля.** В целях изыскания рациональной технологии, обеспечивающей сохранение качества продукции, в 1976...1980 гг. в НИИКХ была проведена сравнительная оценка не-

**Таблица 19. Отходы при хранении и очистке клубней в зависимости от технологии послеуборочной доработки (хранение в местах производства на торговых базах)**

Наименование показателей	Значения показателей для картофеля	
	отсортированного, прошедшего многочисленные перевалки в осенний период	не сортированного с осени
Выход стандартных клубней, %	66,7	89,1
Очистки, %	21,8	15,4

скольких технологий уборки, послеуборочной доработки и хранения картофеля. При этом по семенному картофелю исследования дополнительно включали оценку влияния технологии уборки, послеуборочной доработки и хранения на будущий урожай. Схема опытов содержала следующие варианты:

1) уборка комбайном ККУ-2А — транспортировка — сортирование на КСП-15Б — транспортировка — загрузка в хранилище загрузчиком ТЗК-30 (поток — контроль);

2) уборка комбайном ККУ-2А — транспортировка — загрузка в хранилище ТЗК-30;

3) то же, что и в первом варианте, но с загрузкой и хранением в контейнерах;

4) то же, что и во втором варианте, но с загрузкой и хранением в контейнерах;

5) уборка комбайном Е-665/4 (отделение мелкой фракции на комбайне) — загрузка в контейнеры товарной фракции из-под комбайна — транспортировка контейнеров — разгрузка и установка контейнеров на хранение;

6) то же, что и в пятом варианте, но хранение товарной фракции навалом;

7) уборка копателем УКВ-2 — подбор клубней вручную с загрузкой в контейнеры — погрузка контейнеров в поле — транспортировка — разгрузка и установка контейнеров на хранение;

8) то же, что и в шестом варианте, но с отдельным подбором товарных и нетоварных (мелких) клубней в разные контейнеры.

Вариант с копателем был введен потому, что им

убирают еще значительные площади. При этом взяли не копатель КТН-2Б, а валкоукладчик УКВ-2, так как он укладывает клубни в валки отдельно от ботвы с образованием широких проходов (2,8 м) для раскладки контейнеров, что невозможно при использовании КТН-2Б, и, кроме того, он лучше отделяет почву.

Проверку в опытных условиях проводили в ОПХ (опытно-производственное хозяйство) «Коренево» НИИКХ с сортом Дружный, а в производственных (в 1979...1980 гг.) — с более распространенным сортом Гатчинский, дающим много очень крупных клубней, которые повреждаются рабочими органами машин и при перевалках в большей степени, чем средние и мелкие. Почвы в хозяйстве легкие, супесчаные, обеспечивающие хорошую работу уборочных машин.

Картофель хранили в закромном хранилище общей вместимостью 2000 т (сорт Дружный) и секционном вместимостью 3300 т (сорт Гатчинский). Чтобы получить сравнимые условия, были выделены рядом расположенные закрома вместимостью по 80 т, в одном из которых картофель хранили в контейнерах, в других — навалом. В насыпи хранили при активной вентиляции с подачей воздуха 50...55 м<sup>3</sup>/ч на 1 т, а в контейнерах применяли обменную вентиляцию всей секции.

Для оценки влияния технологии уборки и способа хранения семенного картофеля на его семенные качества были проверены весной две технологические линии по основным вариантам (рис. 60). Посадка и технология ухода по всем вариантам были одинаковы. Таким образом, исследованиями был охвачен весь технологический цикл производства картофеля.

Контрольный вариант технологии выполняли производственными машинами. Для контейнерной технологии дополнительно были разработаны на базе платформы ПТ-3,5 контейнеровозы, контейнеры, контейнероопрокидыватель к электропогрузчику типа ЭП-103 и применен гидрокран 4030П Львовского завода, устанавливаемый на гидросистему трактора для погрузки контейнеров при уборке картофеля копателем УКВ-2. Кроме того, производственную проверку контейнерной технологии для получения дополнительных эксплуатационно-

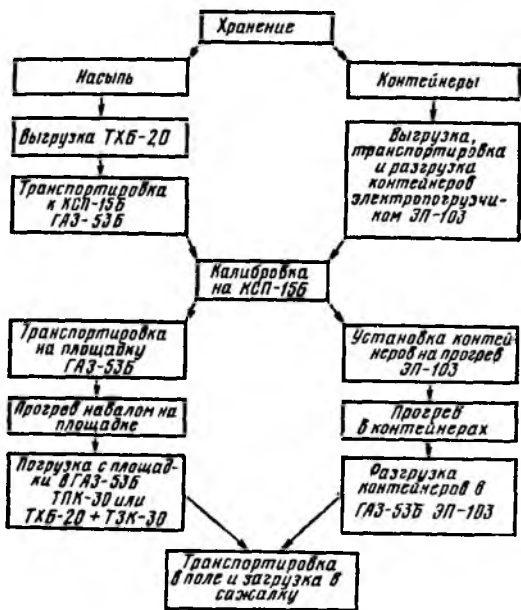


Рис. 60. Влияние технологии уборки и способа хранения картофеля на его семенные качества.

экономических показателей работы машины и качества хранения картофеля при уборке на тяжелых почвах проводили в совхозе им. Ленина Новоусманского района Воронежской области, где было построено контейнерное хранилище вместимостью на 1000 т, изготовлены контейнеры, три контейнеровоза и три контейнероопрокидывателя к погрузчикам ЭП-103.

**Контейнер.** Были разработаны и изготовлены контейнеры новой конструкции — жесткие (нескладывающиеся) вместимостью 650 кг в отличие от контейнеров складной конструкции, применяемых в настоящее время в системе торговли.

Основной довод в пользу складных контейнеров в том, что перевозить их к месту загрузки можно пустыми. Однако при внутриобластных перевозках складной тип контейнеров нецелесообразен. Допустим, что за один рейс автомобиль привезет в хозяйство контейнеров несколько десятков, а нескладывающихся вместимостью по 650 кг — шесть штук. В по-

следнем случае их не разгружают, а заполняют картофелем в кузове автомобиля. Складные контейнеры сначала разгружают вручную (при этом часть из них ломается), затем на месте собирают, заполняют картофелем и грузят погрузчиком в кузов автомобиля. Жесткие контейнеры грузят погрузчиком в автомобиль и разгружают лишь на базе, складные — при существующей технологии еще и в хозяйстве. В первом случае процесс получается более технологичным и механизированным, но он требует более четкой организации на всем пути. Что же касается использования транспорта, то разницы нет, так как складные контейнеры завозят в хозяйства двумя-тремя рейсами, а затем автомобили с базы в хозяйство возвращаются порожними, а жесткие — возят каждым рейсом.

За рубежом широко применяют как внутри хозяйства, так и при транспортировке на большие расстояния жесткие (нескладные) контейнеры (рис. 61) вместимостью от 0,2 до 3,0 т, в основном полностью деревянные. Порожние контейнеры летом хранят на площадке около хранилища. Вывозят их из хранилища и укладывают в штабеля вильчатыми погрузчиками. Контейнеры хорошо сохраняются в течение длительного времени.

В нашей стране складные контейнеры на летний период укладывают в штабеля в сложенном виде, при этом планки и каркас нередко ломаются или деформируются. Осенью перед загрузкой их собирают вручную.

Таким образом, сравнение показывает, что складные контейнеры для подготовки и использования требуют значительных затрат ручного труда, тогда как жесткая конструкция обеспечивает полную механизацию их применения на всем технологическом процессе.

Каркас контейнера вместимостью 650 кг выполнен из уголка  $45 \times 45$  мм, дно — из деревянных планок, боковые стенки делают или из плоской металлической сетки с ячейками  $20 \times 20$  мм, или из деревянных планок сечением  $20 \times 40$  мм. Масса контейнера с сеткой 65 кг, с планками 70 кг. Для скатывания по роликам контейнеровоза и прохода вил контейнероопрокидывателя при штабелировании и разгрузке



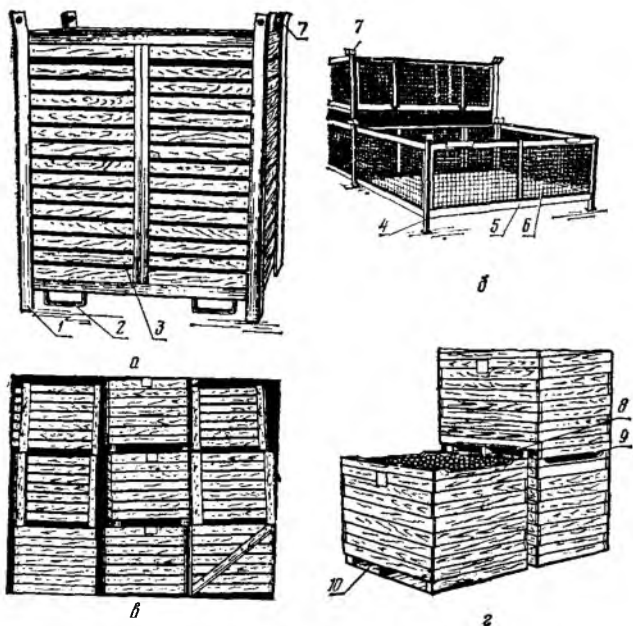


Рис. 61. Контейнеры:

*а* — вместимостью 650 кг; *б* — металлические вместимостью 3000 кг; *в* — решетчатые с объемной вентиляцией; *г* — плотные с поддоном для активного вентилирования каждого контейнера; 1 — уголок; 2 — проушины для вил; 3 — деревянная планка; 4 — стойка; 5 — пластина; 6 — металлическая сетка; 7 — упор-направитель; 8 — продольный канал; 9 — поперечный канал; 10 — поддон.

способом опрокидывания контейнеры снизу имеют проушины. Габариты: длина 1000 мм, ширина 1000 мм, высота 1000 мм.

Вместимость контейнера была определена параметрами контейнеровоза и, в частности, шириной колеи колес, равной 1,4 м, исходя из условий вписываемости в междурядья при уборке картофеля с применением копателей, а также грузоподъемностью электропогрузчиков типа ЭП-103, которые применяют для складирования. В ОПХ «Коренево» было изготовлено 450 контейнеров со стенками из деревянных планок, в совхозе им. Ленина — 1500 контейнеров со стенками из плоской металлической сетки.

Контейнеровоз (рис. 62) представляет со-

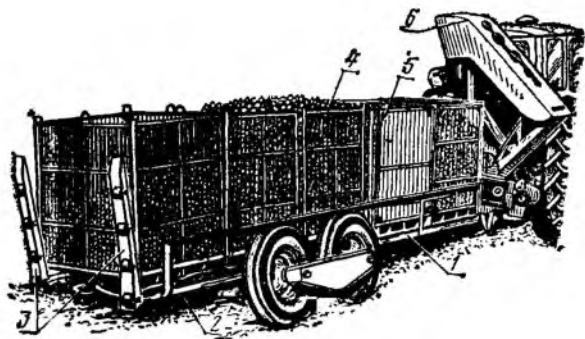


Рис. 62. Контэйнеровоз:

1 — рама; 2 — рольганг; 3 — откидные упоры; 4 — сетчатый контейнер; 5 — решетчатый контейнер; 6 — гидрокран.

бой плоскую раму из швеллера № 16, заканчивающуюся в передней части прицепным устройством, сзади — откидными гидроупорами, которые приводятся в действие гидроцилиндром. По всей длине, по бокам рамы и в откидных упорах установлены ролики для скатывания пустых контейнеров в поле и груженных — в хранилище. Шаг роликов 230 мм, диаметр 102 мм, длина 115 мм. Рама опирается на спаренный четырехколесный ход. Колеса с размером шин  $6,5 \times 16''$  используют от копателя-валкоукладчика УКВ-2. Контэйнеровоз оборудован устройством для поштучной разгрузки пустых контейнеров в поле одним трактористом. Агрегатируется контэйнеровоз с тракторами МТЗ-50 и МТЗ-80. Грузоподъемность 3,5 т. В ОПХ «Коренево» контэйнеровозы вмещали пять, в совхозе им. Ленина — семь контейнеров.

Контэйнероопрોકидыватель навешивается на электропогрузчики типа ЭП-103 и состоит из гидроцилиндра, кулисного механизма и поворотной оси, на которую устанавливают балку с вилами электропогрузчика. Контэйнероопрોકидыватель приводится в действие от гидросистемы электропогрузчика. При помощи гидроцилиндра и кулисного механизма вилы с контейнерами поворачиваются на  $180^\circ$ , что обеспечивает полное высыпание клубней из контейнера.

Технология уборки с применением контейнеров зависит от конкретных условий. Если в контейнеры,

установленные на контейнеровозе, вместе с картофелем поступает не более 15 % почвы, применяют комбайны ККУ-2А или Е-665/4 (ГДР). На легких почвах последние в большей степени отвечают требованиям технологии, так как имеют сортировку для отделения мелочи, которая собирается в бункер, а в контейнер идет товарный картофель, т. е. получается законченный процесс и в дальнейшем не требуется послеуборочной доработки клубней. Например, на легких почвах ОПХ «Коренево» при уборке комбайном Е-665/4 примесь почвы в контейнере не превышает 1 %, что позволяет в таких условиях убирать продовольственный картофель по схеме: комбайн — контейнер — торговая база с минимумом перевалок (рис. 36, уровень 1).

В более тяжелых условиях картофель выкапывают копателем-валкоукладчиком УКВ-2 отдельным способом, укладывая клубни отдельно от ботвы из четырех рядков в один валок. В результате образуются свободные проходы шириной 2,8 м для расстановки пустых контейнеров при помощи контейнеровоза по принципу самоскатывания без затрат ручного труда. Сдваивание валков имеет еще и то преимущество, что сокращает радиус сбора клубней в один контейнер. Из валков отдельно подбирают мелкие и товарные клубни и сыпают в соответствующие контейнеры. В этом случае уборка также ведется по схеме: поле — контейнер — хранилище (база).

Наполненные контейнеры в транспортные средства грузят грейферным погрузчиком или гидрокраном 4030П, устанавливаемым на гидросистему трактора. При небольшой площади, когда применяют один контейнеровоз, гидрокран устанавливают на трактор, агрегируемый с контейнеровозом, и он сам себя загружает.

По сравнению с тракторным прицепом или автотранспортом применение контейнеровоза в пределах хозяйства или на базах, расположенных в местах производства, тем предпочтительнее, что простои при разгрузке в хранилище сводятся до минимума за счет применения способа самоскатывания. Для этого гидросистемой трактора приподнимают переднюю часть контейнеровоза, опускают гидроупоры, включают первую передачу, и контейнеры по роликам ска-

тываются на пол хранилища или разгрузочную площадку. На разгрузку шести контейнеров уходит менее 1 мин. Затем контейнеры электропогрузчиком ставят в три-четыре яруса на хранение, а контейнеровоз в это время загружают пустыми контейнерами. На разгрузку шести контейнеров обычным способом с автомобилей электропогрузчиком уходит не менее 15 мин.

Из данных таблицы 20 следует, что по сравнению с применяемой в большинстве хозяйств технологией уборки с сортированием клубней осенью на фракции (контроль) закладка картофеля без сортирования снижает отходы и убыль массы при хранении, особенно в контейнерах при загрузке их в поле непосредственно с комбайна (4-й вариант) за счет сокращения числа перевалок и степени повреждений клубней. Применение контейнеров после разделения клубней на фракции (3-й вариант), как это делают сейчас на базах, не только не снижает, а, наоборот, увеличивает отходы при хранении и стоимость картофеля, так как затраты на 1 т в закрытом хранилище составляют 15...20, в контейнерном — 35...40 р.

При возделывании картофеля на хорошо просеваемых почвах перспективна технология уборки с калибровкой клубней на комбайне и сбором товарной фракции в контейнеры (6-й вариант), так как дает готовую продукцию хорошего качества при минимальных отходах.

Несмотря на то что при сортировании на комбайне (5-й вариант) суммарные повреждения получают несколько большими (34 %), чем в 3-м варианте, и равные с 1-м вариантом, отходы при хранении значительно меньше, поскольку в этом случае основную часть их составляет обдир кожуры, а при сортировании на КСП-15Б — повреждения мякоти, трещины и ушибы от перепадов, которые способствуют распространению грибковых и бактериальных заболеваний, увеличению отходов при кулинарной обработке.

По уровню отходов 4-й вариант имеет близкие показатели с 5-м, но в этом случае на хранение закладывают весь картофель, в том числе и нетоварную часть, для которой требуется дополнительная емкость.

По сравнению с существующей технологией убор-

**Таблица 20. Потери картофеля при хранении в зависимости от технологии уборки, послеуборочной обработки и хранения (сорт Дружный, 1976 ... 1979 гг.)**

№ варианта	Варианты технологии	Способ хранения	Повреждено клубней, %	Потери при хранении, %	
				убыль массы	отходы
1	Комбайн ККУ-2А — сортирование на пункте КСП-15 — загрузчик ТЗК-30 — хранилище (контроль)	В насыпи	34,6	12,7	24,8
2	Комбайн ККУ-2А — автомобиль ГАЗ-53Б — загрузчик ТЗК-30 — хранилище (без сортирования)	» »	28,2	9,1	19,9
3	Комбайн ККУ-2А — сортирование на пункте КСП-15 — контейнер — хранилище	В контейнерах	32,6	10,3	27,7
4	Комбайн ККУ-2А — контейнер — хранилище (без сортирования)	» »	21,9	11,5	11,5
5	Комбайн Е-665/4 — сортирование на комбайне — автомобиль ГАЗ-53Б — загрузчик ТЗК-30 — хранилище	В насыпи	34,0	5,5	17,0
6	Комбайн Е-665/4 — сортирование на комбайне — контейнер — хранилище	В контейнерах	27,7	6,6	11,0
7	Копатель УКВ-2 — подбор вручную — контейнер — хранилище	» »	14,9	5,2	8,1
8	Копатель УКВ-2 — подбор вручную с отделением мелких клубней — контейнер — хранилище	» »	14,9	5,7	8,6

ки картофеля копателями, послеуборочной доработкой клубней и системой заготовок применение контейнеров по бесперевалочной технологии с отбором мелочи позволяет получить готовую продукцию высокого качества при минимальных отходах (8-й вариант) как в поле, так и в магазине. Только в этом слу-

чае полностью окупает себя ручной труд, затраченный на подбор клубней.

На сорте Гатчинский, который убирали комбайнами Е-668 и Е-667, аналогичными по конструкции с Е-665/4, но без сортировки, минимальные отходы (табл. 21) были получены также при загрузке клуб-

Таблица 21. Потери картофеля в зависимости от способа уборки и хранения (сорт Гатчинский, 1979 ... 1980 гг.)

№ в варианте	Варианты технологии	Способ хранения	Повреждено клубней, %	Потери при хранении, %	
				убыль массы	отходы
1	Комбайн — автомобиль ГАЗ-53Б — загрузчик ТЗК-30 — хранилище	В насыпи	13,1	11,3	14,8
2	Комбайн—контейнер—хранилище	В контейнерах	14,5	6,6	8,6
3	Комбайн — автомобиль ГАЗ-53Б — загрузчик ТЗК-30 — контейнер — хранилище	То же	18,6	7,8	10,0
4	Комбайн — автомобиль ГАЗ-53Б — сортирование на пункте КСП-15Б — хранилище	В насыпи	23,4	12,9	20,2
5	Комбайн — автомобиль ГАЗ-53Б — сортирование на пункте КСП-15Б — контейнер — хранилище	В контейнерах	28,9	11,4	36,7

ней в контейнеры непосредственно от комбайна (2-й вариант). Близкие показатели имеет и 3-й вариант, при котором клубни в контейнеры загружали в хранилище через загрузчик ТЗК-30, хотя дополнительная перевалка несколько увеличила общие повреждения клубней.

Совершенно иная картина получается при хранении после осеннего сортирования (4-й и 5-й варианты). При этом особенно большие отходы (36,7 %) были получены при хранении клубней крупной фракции в контейнерах (5-й вариант), так как они боль-

ше повреждаются при уборке и послеуборочной доработке.

Несмотря на то что контейнеры вызывают дополнительные затраты на 1 т хранимого картофеля, их применение при описанных выше технологиях экономически оправдано за счет снижения отходов при хранении и повышения качества продукции, а при выращивании семенного материала еще и за счет повышения урожайности (табл. 22).

Таблица 22. Урожайность картофеля и экономическая эффективность в зависимости от технологии уборки и способа хранения (сорт Дружный, 1976 ... 1979 гг.)

Машины, применяемые при уборке	Послеуборочная обработка клубней	Способ хранения	Урожайность, т/га	Прибавка урожая, т/га	Годовой экономический эффект, р.	
					первая репродукция	вторая репродукция
Комбайн ККУ-2	Без сортирования (контроль)	В закрытых	19,9	—	—	—
	То же	В контейнерах	24,2	4,2	937	874
	Сортирование на пункте КСП-15Б	То же	20,9	1,1	111	95
Комбайн Е-665/4	Сортирование на комбайне	»	24,4	4,5	1023	956
Копатель-валкоукладчик УКВ-2	Без отбора мелочи	»	27,1	7,2	1646	1538
	С отбором мелочи	»	26,7	6,8	1573	1472

При этом эффективность тем выше, чем выше репродукция семенного материала за счет различных цен на семенной картофель. При выращивании элиты применение контейнеров особенно эффективно.

Для сохранения качества продукции в основных зонах производства картофеля, где клубни часто не успевают созреть к сезону уборки и имеют неокрепшую кожуру и слабую мякоть, в первую очередь необходимо сократить до минимума число падений клубней в осенний период на основе исключения осен-

него сортирования на фракции и организации хранения основной части картофеля в местах производства. Это дополнительно обеспечит сокращение транспортных расходов и использование на местах отходов, выделяемых в процессе товарной подготовки. В случае значительных примесей ворох нужно не сортировать, а пропускать лишь через ворохоочистители с последующей загрузкой на хранение через систему транспортеров вместо самосвального транспорта.

Транспортировать картофель на большие расстояния в контейнерах нужно по бесперевалочной технологии с загрузкой клубней на легких почвах непосредственно с комбайнов типа Е-665/4, а на тяжелых — через загрузчик ТЗК-30 после очистки на ворохоочистителе и выдерживании на крытых площадках или временных буртах или с загрузкой в поле в процессе отдельного сбора клубней за копателями типа УКВ-2. Для этого важно обеспечить выпуск необходимых погрузочно-транспортных машин и контейнеров в основном жесткой конструкции, а также перевести основные площади, занятые под картофелем, на хорошо просеваемые почвы, на которых комбайны могли бы работать независимо от погодных условий года с незначительными примесями почвы в бункере.

В соответствии с изменением технологии на основе специализации послеуборочной доработки для повышения качества клубней следует изменить и конструкцию хранилищ для семенного картофеля. Взамен строительства отдельно стоящих стационарных пунктов необходимо перейти к строительству секционных картофелехранилищ с размещением средств механизации в специальном помещении, позволяющем подготавливать семенной картофель в течение всего периода хранения. Секции вместимостью от 250 до 500 т должны быть полностью изолированы одна от другой, чтобы клубни перед выгрузкой можно было прогреть до требуемой температуры, а затем после сортирования вновь охладить.

Строительство секционных хранилищ вместимостью от 1,5 до 8 тыс. т начато в хозяйствах Эстонской ССР. Технологическое оборудование в ряде хранилищ размещают в два этажа в отдельном помещении, подобно пункту, описанному выше (см. рис. 56).



Для сокращения простоя транспортных средств в ожидании загрузки и всего технологического оборудования в период подготовки клубней, особенно в период посадки, в состав хранилища обязательно должны входить секционные бункера-накопители, используемые как в зимний, так и в весенний период.

Загружать такие хранилища нужно при помощи загрузчика ТЗК-30 с заездом транспортных средств в секции, а выгружать машинами типа ТПК-30, ТХБ-20, ковшовыми погрузчиками типа электропозрузчика ЭП-103, а в весеннее время также и погрузчиками типа ЭО-2621.

## Глава X

# УКЛАДКА КАРТОФЕЛЯ НА ХРАНЕНИЕ

## 1. Способы хранения

**Буртовый способ.** Несмотря на ежегодное строительство новых хранилищ, значительную часть семенного картофеля хранят в буртах. В ряде областей (Брянская, Рязанская, Владимирская и др.) буртовой способ хранения пока еще основной. В большинстве мест бурты делают небольшими по размеру, вместимостью не более 15...20 т, что связано с большим расходом укывочного материала, низкой степенью механизации работ, размещением буртов на большой территории.

При хранении картофеля в таких буртах нередки случаи повышенных потерь, особенно после уборки его в сложных погодных условиях. Это объясняется сложностью наблюдения за процессом и малой возможностью поддержания необходимого режима хранения, в первую очередь в весенний и осенний периоды.

Большинство из указанных недостатков устраняются при хранении картофеля в больших наземных буртах вместимостью 200...300 т или в силосных траншеях, применяемых в ряде хозяйств Эстонской ССР.

Для бурта выбирают площадку, чтобы грунтовые воды были не выше 1,5 м от поверхности почвы, с небольшим уклоном для стока воды. В середине бурта

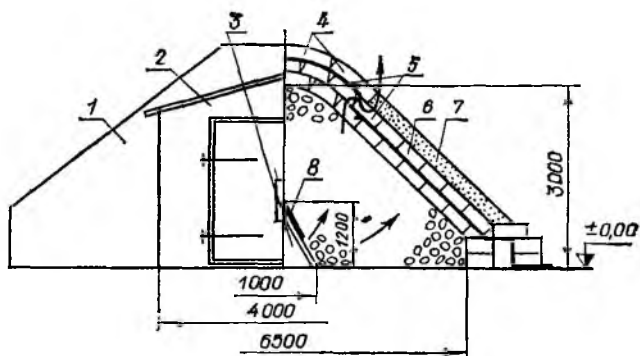


Рис. 63. Схема большого наземного бурта (Эстонская-ССР):

1 — стена; 2 — вентиляторная; 3 — вентиляционный канал; 4 — тюки для закрепления пленки; 5 и 8 — пленка; 6 — тюки соломы; 7 — торф.

устанавливают деревянный вентиляционный канал (рис. 63). Расстояние между планками 22 мм.

Для равномерного распределения подаваемого воздуха в массу картофеля вентиляционный канал сверху накрывают пленкой с таким расчетом, чтобы вначале на участке длиной 8 м она не доходила до пола на 500 мм, на следующем отрезке такой же длины — на 450 мм и т. д.

Калорифер, вентилятор Ц4-70 № 10, электроцит и измерительный прибор находятся в помещении размером 3×4 м, одна стенка которого служит передней стеной бурта.

На расстоянии 3,25 м и справа и слева от середины бурта укладывают тюки соломы для бокового ограждения. На дно бурта насыпают картофель из самосвала. Транспортер-загрузчик ТЗК-30 формирует насыпь высотой 3 м. Загрузчик движется рядом с буртом, и конец стрелы достигает середины бурта.

На бурт укладывают первый слой соломенных тюков. По обе стороны вдоль бурта натягивают пленку, оставляя по гребню полосу шириной 2 м. Затем помещают второй слой тюков, гребень которого закрывают пленкой шириной 3 м и закрепляют ее третьим слоем тюков. Такая конструкция обеспечивает свободный выход воздуха из картофельной массы и предотвращает попадание осадков в бурт.

Для наблюдения за режимом хранения в насыпь

устанавливают восемнадцать датчиков, в том числе один в приточный канал на расстоянии 4 м от вентилятора и один вне бурта. Каждый датчик соединен с переключателем измерительного прибора, находящегося в помещении. Температуру контролируют 2...5 раз в неделю. Если невозможно снизить температуру в каком-либо месте бурта вентилярованием, это место открывают и устраняют причину.

После закрытия бурта в течение лечебного периода продувают через клубни сухой наружный воздух, сохраняя в насыпи температуру 14...16°C в течение двух недель. В период охлаждения температуру снижают непрерывно на 0,5...1°C в сутки и хранят картофель при 2...5°C. Чтобы уберечь клубни от охлаждения, в начале вентиляционного канала дополнительно устанавливают электрокалорифер.

Зимой 1978/79 г. морозы достигали в декабре и феврале до 40°C, однако сохраняемость клубней была хорошая. В колхозе «Аравете» Пайдеского района при открытии бурта 12 апреля 1979 г. клубни были сухие, не смешивались с землей и соломой, что упрощало сортировку. Мокрой гнили не обнаружено, сухой гнили — 4 %.

При хранении в траншеях на дно траншеи насыпают слой гравия 15 см, в который укладывают два ряда дренажных труб. Для вентиляции делают два продольных канала. Конструкция вентиляционных каналов идентична конструкции одноканального большого наземного бурта.

Подачу и число вентиляторов выбирают из расчета 60...80 м<sup>3</sup>/ч на 1 т продукции. Вентиляционное помещение строят на закрытом конце траншеи. Служебный вход и вентиляционный люк делают в крыше помещения (рис. 64). Картофель можно продувать зимой рециркуляционным или подогретым электрокалорифером, воздухом. Сначала картофель в траншею засыпают из транспортных средств, а когда дно траншеи заполнено, — при помощи транспортера-загрузчика ТЗК-30. Во время загрузки устанавливают датчики для измерения температуры.

Профиль насыпи формируют с небольшим наклоном в обе стороны и клубни накрывают тюками соломы. На тюки добавляют слой соломы толщиной 20 см, а в середину насыпи — один слой тюков.

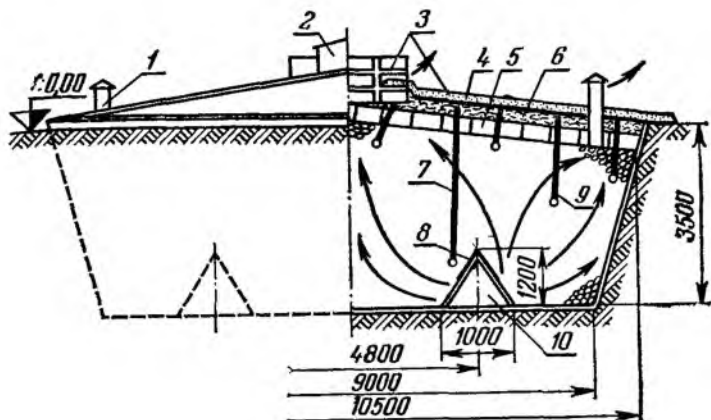


Рис. 64. Схема хранения картофеля в силосной траншее (Эстонская ССР):

1 — воздушная шахта; 2 — вентиляционный люк; 3 и 8 — пленка; 4 — торф; 5 — тюк соломы; 6 — слой соломы; 7 — вентиляционная труба; 9 — термометр; 10 — вентиляционный канал.

В продольном направлении траншею закрывают пленкой, оставляя наверху свободную полосу шириной 1,5 м, где устанавливают слой тюков, чтобы обеспечить свободный выход воздуха. Чтобы исключить попадание осадков, тюки накрывают пленкой и для ее закрепления устанавливают отдельные тюки. Бокковые полосы пленки засыпают торфом слоем 15...20 см. Для лучшего вентилирования массы в насыпь ставят вытяжные трубы на расстоянии 3 м.

По сравнению с обычными буртами расход соломы в траншеях в 2,5 раза меньше.

В ГДР проведены исследования хранения картофеля в одноканальных (250...300 т), двухканальных (450...500 т) и четырехканальных (650...700 т) буртах, а также в четырехканальных траншеях вместимостью до 1200 т. Считают, что наиболее перспективным является хранение в четырехканальных буртах и траншеях. По данным ГДР, хранение в таких буртах и траншеях обходится дешевле на 30...35 % по сравнению с хранилищами. Они имеют преимущества также и по сравнению с буртами меньшей вместимости (табл. 23). Несколько меньшие потери при хранении в траншеях объясняются возможностью уста-

Таблица 23. Эксплуатационные показатели хранения картофеля в зависимости от способа хранения и размера буртов (по данным института Грос-Люцевитц, ГДР, за 1977 ... 1980 гг.)

Способ хранения	Вместимость т	Число вентиляционных каналов	Эксплуатационные затраты, марка*/т	Потери при хранении всего, %	Затраты труда, ч/т	Расход, кг/т		Потребность в площади на 5000 т картофеля, га
						соломы	пленки	
Траншея	1200	4	19	6...7	0,68	0,20	0,13	0,97
Бурт	650	4	17,8	7,6...8,5	0,89	0,35	0,19	1,74
Бурт	500	2	18,7	7...9	0,97	0,40	0,22	2,09
Бурт	270	1	25,3	8...10	1,08	0,85	0,30	2,73

\* 1 рубль равен 3,2 марки (ГДР).

новки вдоль стен дополнительных рециркуляционных каналов.

**Навалный и закромный способы.** По сравнению с закромным при навальном способе повышается полезная вместимость хранилища и создаются необходимые условия для механизации погрузочно-разгрузочных работ, особенно при подпольной системе вентиляции.

Однако при навальном способе возникают трудности, когда нужно перебирать картофель в хранилище в зимний период и создавать соответствующие режимы хранения. Но, несмотря на это, в хозяйствах, возделывающих товарный картофель, необходимо строить навалы хранилища или переоборудовать уже имеющиеся закромные. При хранении нескольких сортов навалы хранилища разделяют на секции деревянными перегородками или при помощи контейнеров.

Разделение хранилища на крупные секции позволяет эффективно применять на загрузке картофеля погрузчик ТЗК-30, а на выгрузке — приставку ТПК-30 и ковшовый погрузчик на базе экскаватора ЭО-2621. При строительстве или переоборудовании важно, чтобы пол в хранилище был сделан ровным, а вентиляционные решетки располагались бы четко на уровне пола и не деформировались под колесами транспортных средств и погрузчиков.

**Контейнерный способ** не имеет в хозяйствах страны столь широкого распространения, как навалый

и закромные способы. Причина тому — отсутствие необходимых погрузочных средств, хороших проектов хранилищ и контейнеров соответствующей для сельского хозяйства конструкции, повышение стоимости хранения.

Однако опыт хозяйств, применяющих контейнерное хранение (ОПХ «Коренево», совхоз «Заря коммунизма» Московской области, совхоз им. Ленина Воронежской области и др.), показывает, что он имеет ряд преимуществ, особенно в семеноводческих хозяйствах и при применении технологии закладки семенного картофеля на хранение без осеннего сортирования. В контейнерах удобно размещать малые партии картофеля, проводить доработку клубней и особенно сортирование на фракции в хранилище в процессе хранения, проводить предпосадочный прогрев семенного материала весной. По сравнению с навалом и тем более с закромным хранением контейнерный способ с применением жестких контейнеров и опрокидывателя является более маневренным, многовариантным и обеспечивает большую степень механизации технологического процесса подготовки семенного материала в хранилище.

## **2. Организация работ и контроль качества хранения**

**Бурты.** Площадку под бурты выбирают на возвышенном месте с низким уровнем грунтовых вод и защищенном от господствующих зимних холодных ветров, с небольшим уклоном для стока талых и дождевых вод. Наиболее приемлемы целинные и залежные земли, а также земли, которые были заняты зерновыми культурами или сеянными травами. Непригодны участки из-под пропашных культур и особенно после картофеля.

На площадке бурты размещают парными рядами в направлении с севера на юг вдоль северной части склона, менее прогреваемого солнцем. Между парами буртов оставляют проезды шириной не менее 8 м, а между буртами — около 6 м.

Котлованы для буртов готовят за одну-две недели до закладки картофеля на хранение. Глубина котлована не должна превышать 40 см, ширина 2,2 м,

длина 20 м. Высота насыпи клубней 2 м, вместимость бурта 20 т.

По центру котлована проходит вентиляционный канал размером  $25 \times 30$  см, выходящий за торцы бурта на 1,3...1,5 м и закрываемый сверху деревянными решетками. Вместо вентиляционного канала может быть треугольный короб размером  $30 \times 30$  см и просветами не более 25 мм.

С торцевых концов бурта в канал устанавливают наклонно деревянные вентиляционные трубы сечением  $25 \times 25$  или  $30 \times 30$  см и длиной 100...120 см, а в насыпи картофеля через каждые 4...5 м вытяжные деревянные четырехгранные трубы. Верхнюю часть труб, выходящую за пределы укрытия бурта, делают из сплошных досок с двухскатными козырьками сверху, нижнюю, находящуюся в массе клубней, — решетчатой. Глубина установки вытяжных труб в массе картофеля должна быть в пределах от 40 до 50 см.

Лучшим материалом для укрытия буртов считают сухую солому озимых культур. Толщина укрытия соломой по гребню 30...35 см, у основания 45...55 см, толщина укрытия землей соответственно 30...40 и 55...60 см.

Укрывают бурты в два приема: первый сразу после засыпки картофеля соломой толщиной 15...25 см и землей 10...15 см. Гребень не закрывают землей до наступления устойчивых холодов. Окончательно бурты закрывают землей, после того как в насыпи установится температура, равная  $2...3^{\circ}\text{C}$ . После укрытия вокруг буртов на расстоянии около 1 м от основания делают канавку глубиной около 20 см для стока воды. После засыпки картофеля в бурт поверхность насыпи должна быть ровной, без выступов и углублений.

Для измерения температуры в каждый бурт вставляют по две деревянные термометровые трубки сечением  $6 \times 6$  ( $8 \times 8$ ) см: одну в центре насыпи клубней, другую на поверхности с наветренной торцевой стороны бурта под углом около  $45^{\circ}$ .

В течение всего периода хранения температура в насыпи картофеля должна быть в пределах  $2...4^{\circ}\text{C}$ . Контролируют температуру ежедневно.

В осенний период, до наступления устойчивых заморозков, приточные вентиляционные каналы, а так-

же вытяжные трубы оставляют открытыми для циркуляции воздуха, а в годы с малым количеством осадков гребень бурта не засыпают землей. Вытяжные трубы оставляют открытыми, пока температура в слое картофеля не снизится до 3...5 °С. С наступлением устойчивых морозов бурты укрывают окончательно.

В малоснежные, холодные, с сильными ветрами зимы бурты укрывают сверху хворостом или другим материалом для задержания снега. При толстом снежном покрове и теплой зиме температура в буртах может подняться до 5 °С и более. В этом случае с гребня счищают снег.

При появлении очагов загнивания немедленно принимают меры для их устранения. Раскрывать бурт можно при температуре наружного воздуха до —3...—4 °С при тихой безветренной погоде.

Котлован готовят бульдозером на базе гусеничных тракторов ДТ-75, Т-74 и на базе экскаваторов ЭО-2621, ПЭ-0,8 и др. Выкапывают вентиляционные канавки и укрывают бурты буртоукрывщиком БН-100 (БН-100А) в агрегате с трактором «Беларусь».

Первоначально насыпь бурта формируют при разгрузке картофеля из автосамосвалов, а окончательно вручную или при помощи загрузчика ТЗК-30 при возможности проезда последнего между буртами. Для разгрузки самосвал или заезжает в котлован, или разгружается сбоку. Чтобы самосвал въезжал в котлован, бульдозером смещают грунт в одну сторону, забирая за один проход слой толщиной не более 5 см.

Первый проход буртоукрывщик делает на максимально возможном расстоянии от основания бурта, постепенно приближаясь к нему по мере наращивания слоя земли над насыпью картофеля. Бурты укрывают круговым движением агрегата, одновременно засыпая все бурты, продольные оси которых располагаются на одной линии. Рабочая скорость агрегата зависит от состояния и типа грунта.

После укрытия все бурты окапывают водоотводящей канавкой сечением 0,5×0,5 м на расстоянии 1,2...1,5 м от основания. Для этого буртоукрывщик делает два-три прохода по одной линии.



При буртовании картофеля качество выполняемых работ контролируют агроном, бригадир и ответственный за хранение. При этом проверяют: а) равномерность глубины зачистки дна и отвесность боковых стенок по длине котлована; б) прямолинейность и размеры вентиляционной канавки и размеры просветов решетки (короба); в) равномерность высоты и ширины слоя картофеля по длине насыпи; г) размеры насыпи картофеля; д) равномерность и толщину слоя соломы и земли у основания и вершины бурта; е) соблюдение технологии укрытия буртов соломой и землей; ж) размеры и прямолинейность водоотводной канавки.

Показатели всех пунктов, кроме «д» и «е», определяют визуально или измеряют линейкой (рулеткой). Показатели пункта «д» измеряют линейкой у основания и вершины гребня бурта через каждый метр его длины. Показатель пункта «е» определяют термометром.

Качество хранения картофеля определяют по количеству отходов, естественной убыли массы картофеля и наличию ростков. Естественную убыль массы определяют по контрольным сеткам. Их закладывают (по пять сеток массой по 5 кг на каждые 15...20 буртов) в насыпь бурта на  $\frac{1}{2}$  высоты слоя равномерно по всей его длине и на расстоянии не менее 1 м от вентиляционных труб. Качество буртования и хранения картофеля оценивают по таблице 24.

**Хранилища.** За месяц-полтора до закладки клубней хранилище дезинфицируют раствором формалина из расчета 40 л смеси на 100...150 м<sup>2</sup> поверхности (1 часть 40 %-ного формалина на 39 частей воды). При хранении только семенного картофеля вместо формалина используют хлорную известь или серу.

За полторы-две недели до загрузки картофеля хранилище белят свежегашеной известью из расчета 2 кг извести на ведро воды с добавлением к смеси 100 г медного купороса.

Проверяют работу вентиляторов. При уборке в сложных условиях в осенний период хранения вентилятор должен на 1 т картофеля подавать 50... 60 м<sup>3</sup>/ч воздуха.

Проверяют и при необходимости уплотняют систему вентиляции. Утепляют двери, люки, вытяжные

Таблица 24. Оценка качества буртования и хранения картофеля

Показатели качества	Градации нормативов	Балл
<b>Буртование</b>		
Отклонение глубины котлована, размеров вентиляционной канавки, просветов решетки до высоты насыпи, водоотводной канавки от заданной, %	До $\pm 10$	5
	$\pm 20$	3
	Более 20	0
Отклонение толщины слоя укрытия соломой и землей от заданной, %	До $\pm 15$	5
	До $\pm 25$	3
	Более 25	0
<b>Хранение</b>		
Загнившие клубни (снижение качества картофеля по отношению к заложенному на хранение осенью), %	До 6	5
	До 8	3
	До 10	1
Наличие проросших клубней с длиной ростков, см	До 1	5
	До 2	3
	До 3	1

шахты, потолок, чтобы в этих местах предупредить появление конденсата. Конденсат или изморозь на поверхности насыпи, на потолке и стенах хранилища не допускаются.

При загрузке в слое картофеля не допускается образование столбов почвы, которые преграждают доступ воздуха. Насыпь картофеля в закромах и в хранилище должна быть выровнена по всей поверхности. При наличии активной вентиляции загружаемый картофель должен вентилироваться послойно, особенно при уборке во влажных условиях.

Технология хранения должна предусматривать следующие режимы:

а) лечебный продолжительностью две...три недели после загрузки, при котором температура в слое картофеля должна быть 14...18 °С, относительная влажность воздуха 90...95 %; б) режим охлаждения продолжительностью три — пять недель, при котором

постепенно на 0,5...1° в сутки понижают температуру от 14...18°C до температуры зимнего хранения, а относительную влажность воздуха — до 85...90%. Температуру и относительную влажность воздуха измеряют ежедневно 2 раза и регистрируют в журнале перед началом вентиляции и через 30...40 мин после ее включения.

С поверхности насыпи систематически удаляют появляющиеся загнившие клубни. При этом разрешается ходить только по дощатому настилу.

Распределительные каналы не должны подходить к стенкам хранилища и закровов ближе чем на 0,8...1 м.

Нельзя закрывать на хранение раздавленные, смятые, разрезанные и с большими вырывами клубни.

При разравнивании насыпи люди должны быть обуты в мягкую резиновую обувь. Ходить в жесткой обуви (кирзовых сапогах) нельзя.

При навальном хранении начинают загружать хранилище от глухой стенки или дальнего закрома, не допуская перепада клубней с высоты более чем 35 см.

Если клубни мокрые, то их загружают послойно с подсушиванием ранее уложенных. Первоначально вентилируют только днем, когда относительная влажность наружного воздуха снижается до 65...70%.

Загружают картофель при постоянном медленном перемещении стрелы загрузчика ТЗК-30 в горизонтальной плоскости и медленном подъеме с выдерживанием допускаемой высоты падения клубней. Падающие с погрузчика клубни тут же подбирают, чтобы они не попали под колеса. Раздавленный картофель собирают в отдельную тару и выносят из хранилища.

В зависимости от сорта или репродукций размещают картофель по закромам или секциям хранилища так, чтобы в зимнее время при необходимости можно было организовать механизированную переборку картофеля, а весной выгрузить посадочный материал последовательно, не перемещая лишней раз транспортеры и прочее оборудование.

С началом загрузки сразу же начинают активное вентилирование, чтобы скорее начался лечебный период, при котором упрочняется кожура, частично заживают повреждения, нанесенные при уборке и

послеуборочной обработке. Вентилируют по возможности в теплые дни, преимущественно в ночное время теплым влажным воздухом. В холодное время используют главным образом внутренний рециркуляционный воздух, чтобы получить в насыпи нужную температуру и относительную влажность. Вентиляцию включают 5...6 раз в сутки до 30 мин с интервалом 1,5...2 ч.

В период охлаждения картофель вентилируют наиболее интенсивно наружным воздухом в самое холодное время суток при открытых вытяжных шахтах. Если температура наружного воздуха ниже 0°C, то используют смесь наружного и внутреннего воздуха. В этот период при высоте загрузки до 3...4 м картофель непрерывно вентилируют по 4...5 ч с небольшими интервалами, подавая до 50 м<sup>3</sup>/ч воздуха на 1 т.

В период хранения требуемую температуру поддерживают периодическим вентилированием насыпи картофеля или одним наружным воздухом, когда его температура выше нуля, или смесью наружного и внутреннего воздуха. Вентилирование начинают с подачи внутреннего воздуха хранилища, то есть с рециркуляции. Затем постепенно открывают клапан приточной шахты и добавляют холодный наружный воздух, доводя температуру смеси до оптимальной. В холодные дни картофель вентилируют только воздухом хранилища. В любом случае в насыпь необходимо подавать воздух с температурой не ниже +1°C.

Температуру измеряют в магистральном канале, в насыпи картофеля, а температуру и относительную влажность воздуха — в центре хранилища, у дверей на высоте около 1,5 м и на уровне 25...30 см от пола. Результаты измерений заносят в журнал.

Картофель перебирают лишь в том случае, если все другие методы снижения температуры не дали положительных результатов. При этом удаляют не только больные клубни, но и здоровые, бывшие в соприкосновении с больными.

При навальном хранении к местам расположения термометров и других приборов и оборудования на насыпи картофеля устанавливают деревянные настилы и проводят хорошее освещение.

Качество закладки картофеля в хранилища контролируют по следующим показателям: а) наличию

почвы в насыпи картофеля и равномерности ее распределения по высоте слоя и ширине хранилища (закрома); б) равномерности высоты слоя насыпи; в) наличию раздавленных и сильно поврежденных клубней в насыпи картофеля и на полу хранилища около загрузчика ТЗК-30 и транспортных средств; г) соблюдению режимов вентилирования в период закладки клубней на хранение; д) отходам и прорастанию клубней.

Чистоту клубней картофеля определяют по средней пробе, равной 40...50 кг, взятой из разных мест по высоте и ширине закрома, а при навалном хранении — от каждых 40...60 т. После разбора пробы отдельно взвешивают клубни и почву, а затем определяют содержание почвы в общей массе пробы.

Процент раздавленных и сильно поврежденных клубней в насыпи рассчитывают аналогично, а на полу хранилища — визуально. Равномерность высоты слоя насыпи определяют визуально или рейкой.

Т а б л и ц а 25. Оценка качества загрузки картофеля в хранилище

Показатели качества	Способ замера	Градации нормативов	Балл
Отклонение высоты слоя картофеля от заданной, см	В смену измеряют 2 раза разность между высшими и низшими точками в верхнем слое насыпи	До 20	5
		До 40	3
		До 60	1
Число раздавленных клубней	В смену 2 раза подбирают вручную раздавленные клубни и подсчитывают их	До 3	3
		До 8	2
		Более 8	0
Равномерность загрузки закрома или секции, см	В смену 2 раза измеряют высоту загруженного слоя клубней и определяют разность высоты между формируемым и предыдущим слоем (или полом)	До 100	3
		До 150	2
		Более 150	0
Наличие вертикальных непродуваемых столбов земли	Визуально в процессе загрузки	1	5
		2	3
		Более 2	0

Соблюдение режимов проверяют, сравнивая записи в журнале с агротехническими требованиями.

Качество закладки картофеля в хранилище и результаты его хранения оценивают по таблице 25.

## **ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПОДГОТОВКЕ К УБОРКЕ КАРТОФЕЛЯ В СЛОЖНЫХ УСЛОВИЯХ**

### **1. Основные организационно-технические мероприятия**

**Общие сведения.** Подбор и расстановка кадров, а также применение прогрессивных форм организации труда имеют первостепенное значение для успешного проведения уборки картофеля в сложных почвенно-климатических условиях. Успех дела решают четкое планирование уборочных работ, организация действенного социалистического соревнования между уборочными агрегатами и звеньями за высокопроизводительное использование техники, оперативное управление ходом работ. Каждому участнику уборки должны поставить конкретную задачу, определить круг обязанностей, довести график и последовательность выполнения работ и движения агрегатов.

Исключительно важно в этих условиях правильно использовать моральные и материальные стимулы, устанавливать их взаимосвязь не только с количеством, но и с качеством выполняемых работ.

Только безусловное выполнение всех этих требований, а также использование имеющихся резервов позволят провести уборку в тяжелых условиях в срок и с минимальными потерями.

Среди организационно-технических мероприятий по подготовке к уборке не должны остаться без внимания и такие вопросы, как подготовка гусеничных тракторов для агрегатирования с комбайнами и повышение проходимости колесных тракторов. Все уборочные агрегаты необходимо укомплектовать приспособлениями для очистки рабочих органов от налипшей почвы и ботвы, а также повышенным

количеством соединительных звеньев цепей системы привода.

**Создание уборочно-транспортных отрядов.** В последние годы в ряде областей уборку картофеля в крупных хозяйствах проводят уборочно-транспортными отрядами (комплексами). Эта форма организации зарекомендовала себя с положительной стороны и находит с каждым годом все новых и новых сторонников.

Отряды — это временные трудовые коллективы, которые создают для выполнения определенных видов работ. При этом отряды не заменяют основные формы организации труда — бригады и звенья, а дополняют их.

В отрядах организуют звенья, которые выполняют одну из операций рабочего процесса или ведут техническое и бытовое обслуживание.

Основные принципы рациональной организации отрядов — пропорциональность и согласованность в работе отдельных звеньев, ритмичность и поточность работ. Это достигается при оптимальном размере всех структурных единиц отряда и постоянстве его состава на весь период уборочных работ.

В любом механизированном процессе ритм определяется работой агрегата, выполняющего главную операцию процесса; на уборке картофеля — это комбайн.

Важное условие достижения высокой выработки уборочных машин и транспортных средств — групповой метод работы техники и рабочей силы. Групповая работа позволяет улучшить техническое и бытовое обслуживание, обеспечить согласованную работу агрегатов на всех операциях и сократить простои по техническим, организационным и другим причинам.

Исследования НИИКХ и опыт работы картофелеводов показали, что в состав уборочно-транспортного отряда должны входить специализированные звенья (уборочные, транспортные, предуборочной подготовки полей, послеуборочной доработки картофеля, закладки его на хранение и реализацию), а также обслуживающие звенья (технического и культурно-бытового обеспечения). Примерная структура организации уборочно-транспортных отрядов (комп-

лексов) на уборке картофеля приведена на рисунке 65.

Уборочные звенья комплектуют из определенного числа комбайнов и копателей и соответствующего числа тракторов. В зависимости от конкретных условий хозяйства в звено входит четыре—шесть комбайнов. Увеличение числа комбайнов ведет, как правило, к большим потерям времени по организационным причинам и из-за несвоевременной их разгрузки. В отряде можно создавать несколько уборочных звеньев. Каждый комбайн звена работает на самостоятельном участке. Движение комбайнов один за другим не рекомендуется.

В зависимости от состояния поля, уровня урожайности, погодных условий и типа почвы уборку ведут прямым комбайнированием или раздельным способом. При уборке раздельным способом в звено по подготовке полей к уборке включают агрегаты с копателем УКВ-2.

Транспортное звено формируют с учетом длительности одного рейса, грузоподъемности машин и производительности комбайнов. Порядок обслуживания комбайнов транспортными средствами прямой, т. е. первым обслуживают тот комбайн, в котором раньше других заполнен бункер. Индивидуальное закрепление транспортных средств за комбайнами нерационально.

На тяжелых почвах не всегда возможно применение комбайнов. Поэтому в состав отряда при необходимости включают одно-два звена из копателей и соответствующее число рабочих для подбора и погрузки клубней.

Исследования НИИКХ показывают, что для уборки в тяжелых условиях звено необходимо комплектовать копателями КСТ-1,4 или УКВ-2. Потери клубней после подбора за копателями при работе их на тяжелых суглинистых почвах влажностью 25...27% со скоростью 2,3...2,5 км/ч составляют: для КТН-2В — 24,3%; Z-609/0-2 — 14,3%; КСТ-1,4 — 12,4%; УКВ-2...8%.

При уборке копателями клубни обычно собирают в мешки, которые затем грузят в транспорт. Работа трудоемкая, требуется много тары, при отсутствии машин мешки нередко остаются на ночь в поле, попадают под дождь.



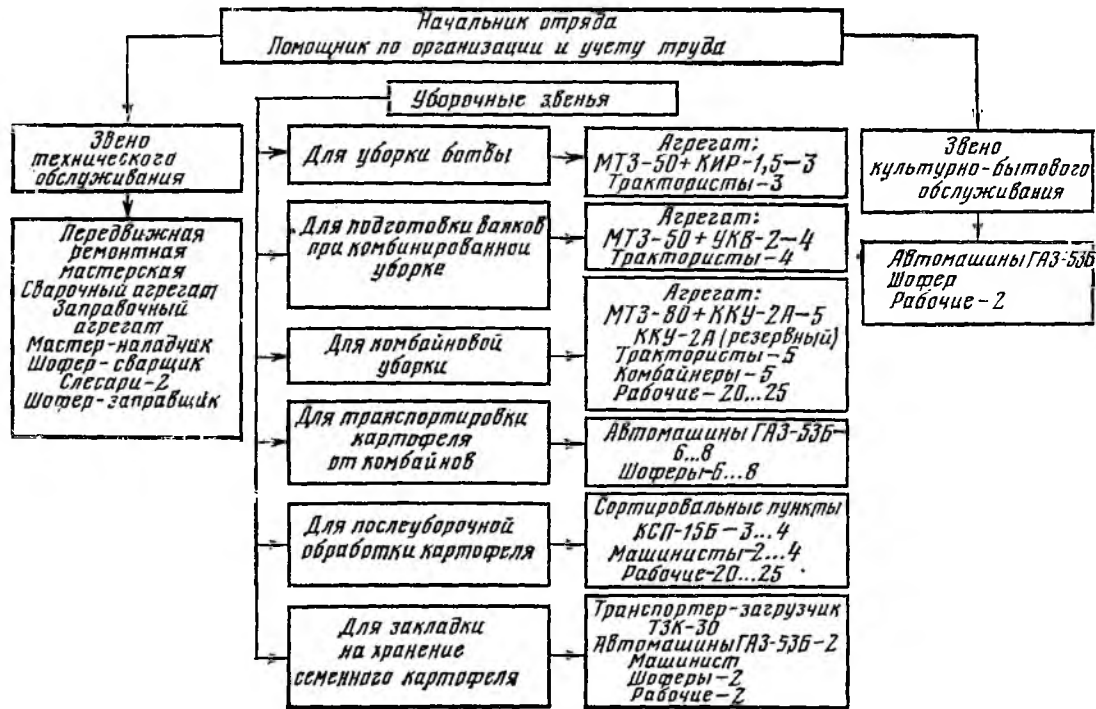


Рис. 65. Схема примерного состава и технической оснащенности уборочно-транспортного отряда на уборке картофеля с площади 200...250 га.

В хозяйствах Тамбовской области клубни при подборе сразу же грузят в рядом идущий тракторный прицеп. Такой способ требует более четкой организации, однако отпадает необходимость в дорогостоящей таре, процесс становится менее трудоемким как при погрузке в поле, так и при разгрузке на пункте или в хранилище, повышается качество продукции. Уборке в сложных условиях больше соответствует сбор и погрузка картофеля в тракторные прицепы, а не в мешки.

Звено предуборочной подготовки поля обеспечивает своевременное удаление ботвы (механическим или химическим способом), разбивает поля на загоны, подготавливает поворотные полосы и проезды для транспорта. В необходимых случаях работники этого звена проводят предуборочное рыхление междурядий.

Доочистка клубней от примесей и разделение их на фракции на сортировальных пунктах, транспортировка к местам хранения, закладка на хранение — основные технологические операции звена послеуборочной доработки и закладки картофеля на хранение. Наряду с этим работники звена также подвозят солому к месту хранения картофеля и укрывают ею бурты.

В зависимости от конкретных условий в хозяйстве иногда создают звено повторного подбора.

Для высокопроизводительного использования комплекса технических средств необходимо проводить периодическое и ежедневное обслуживание агрегатов, устранять неисправности, своевременно заправлять технику смазочными материалами. Эти функции выполняет звено технического обслуживания. Звену выделяют агрегат для проведения технических обслуживаний и автопередвижную мастерскую со сварочным агрегатом. Звено должно располагать квалифицированными мастерами-наладчиками, иметь комплект необходимых запасных частей и резервный комбайн.

Звено по контролю за качеством работ формируют из представителей администрации и общественных организаций. Оно подчиняется руководству хозяйства.

В задачу культурно-бытового звена входит обес-

печение двухразовым питанием в полевых условиях всех участников уборочного комплекса, освещение хода уборки в хозяйстве, подведение итогов социалистического соревнования на каждый день с доведением их до всех исполнителей, организация политико- и культурно-массовой работы в полевых условиях, доставка людей на работу и обратно.

По данным НИИКХ, наиболее рационально создавать уборочно-транспортные отряды на площади 200...250 га. При таких размерах можно полнее использовать преимущества крупного производства и производительность каждого агрегата.

Дальнейшее увеличение площади, закрепляемой за отрядом, не обеспечивает существенной экономии затрат и одновременно усложняет организацию работ и управление входящими в состав отряда звеньями.

Для высокопроизводительного использования техники работу уборочно-транспортных отрядов следует организовывать, как правило, в две смены или с полным использованием светового времени суток.

Уборочно-транспортный отряд формируют из числа постоянных членов бригад и механизированных звеньев. В отряд включают также временных рабочих, но состав их не должен меняться в период уборки картофеля.

## **2. Оплата труда и оценка качества работы уборочно-транспортных отрядов**

Особенностью уборочно-транспортных отрядов по уборке картофеля является групповое использование техники, взаимосвязь работников различных профессий, одновременное выполнение всех технологических операций. Это предполагает материальную заинтересованность работников отряда в выполнении коллективного задания.

В настоящее время в отдельных колхозах и совхозах при уборке картофеля применяют индивидуальную сдельную оплату. В этом случае оплата труда производится по расценкам за отдельные технологические операции. Как показала практика работы механизированных уборочно-транспортных отрядов и других производственных коллективов, такой вид оп-

латы не всегда создает необходимые предпосылки для групповой заинтересованности работников.

Оплата труда в уборочно-транспортных отрядах на основе сочетания коллективных и личных интересов должна обеспечивать заинтересованность его членов в своевременном и высококачественном выполнении установленного объема работ с наименьшими затратами труда и материальных средств. Оплата труда работников уборочно-транспортных отрядов производится согласно типовому положению об оплате труда рабочих совхозов и других государственных сельскохозяйственных предприятий, а в колхозах — в соответствии с рекомендациями союзных республик по оплате труда в колхозах.

**Особенности оплаты труда работников уборочно-транспортных отрядов.** Основная оплата труда всех работников уборочно-транспортного отряда исчисляется из расценок, установленных в хозяйствах, с учетом положения об оплате труда.

Оплата труда трактористов-машинистов. Предусмотрено:

а) на период первых дней массовой уборки урожая, но не более чем на десять дней оплату труда трактористов-машинистов, выполняющих сменные нормы выработки, производить в совхозах по расценкам, увеличенным на 100 %, а в остальных районах — на 60 %;

б) в остальные дни уборки урожая (дополнительно сверх десяти дней), но на ограниченный период, в течение которого должна быть обеспечена уборка урожая без потерь, устанавливать оплату труда трактористам-машинистам по расценкам, увеличенным соответственно на 50 и 30 %;

в) всем другим рабочим на уборочных работах в сроки, указанные в пунктах «а» и «б», оплату труда производить в совхозах Сибири, Дальнего Востока, целинных районов Урала и Поволжья по расценкам, увеличенным на 30 %, а в остальных районах — на 15 %.

Вместо указанной оплаты разрешено вводить повышенную оплату труда трактористов-машинистов в зависимости от выполнения установленной в хозяйстве сезонной нормы выработки в следующих размерах: при выполнении сезонной нормы выработки от

25 до 40 % (включительно) в совхозах Сибири, Дальнего Востока, целинных районов Урала и Поволжья на 25 %, а в остальных районах на 15 %; от 40 до 60 % (включительно) соответственно на 50 и 30 %; свыше 60 % соответственно на 100 и 60 % к основной оплате.

Сезонную норму выработки устанавливают на основе — урожайности, производительности комбайнов, оптимальных сроков уборки.

Оплата труда водителей автомобилей производится в соответствии с положением об оплате труда за перевезенный груз в тонно-километрах. Водителям, занятым на перевозке картофеля от картофелеуборочных комбайнов, в совхозах Сибири, Дальнего Востока, Урала и Поволжья выплачивают премии в размере 20 % сдельного заработка за выполнение сменного задания и до 3 % сдельного заработка за каждый процент перевыполнения этого задания, а в остальных районах — в размере 15 % сдельного заработка за выполнение и до 2 % сдельного заработка за каждый процент перевыполнения сменного задания.

Оплата труда рабочих в уборочно-транспортном отряде, занятых на обслуживании комбайна, производится по IV разряду сетки конно-ручных работ. В первые 20 дней массовой уборки урожая оплату труда производят по расценкам, увеличенным на 15 % без учета выполнения сменных норм выработки.

Оплата труда членов технического обслуживания производится в соответствии с установленным положением.

Оплата труда мастера-наладчика производится за фактически отработанное время по сетке механизированных работ по IV или V разряду.

Оплата труда электросварщика осуществляется согласно присвоенному ему разряду по сетке ремонтной мастерской на работах с вредными условиями труда. Премируют электросварщиков за своевременное и качественное проведение работ в размере до 40 % сдельного заработка (для сдельщиков) или тарифной ставки за фактически отработанное время (для повременщиков).

Оплата труда водителя-заправщика производится

из расчета 53,9 коп. за 1 ч работы. За обеспечение своевременной заправки горюче-смазочными материалами агрегатов и машин отряда производится премирование в размере до 15 % соответствующей части месячной тарифной ставки.

Оплата труда машиниста картофелесортировального пункта КСП-15Б производится по II разряду сдельной оплаты труда трактористов-машинистов, рабочих — по III разряду конно-ручных работ. Машинисту картофелесортировального пункта, имеющему удостоверение тракториста-машиниста, на период первых десяти дней массовой уборки урожая при выполнении сменных норм выработки разрешается производить повышенную оплату труда в совхозах Сибири, Дальнего Востока, целинных районов Урала и Поволжья по расценкам, увеличенным на 100 %, в остальных районах — на 60 %, а в последующие дни, но не более десяти дней производить повышенную оплату соответственно на 50 и 30 % без учета выполнения норм выработки.

Уборка картофеля в тяжелых условиях требует мобилизации всех резервов и имеющихся возможностей. Прежде всего должно быть развернуто социалистическое соревнование за наивысшую выработку уборочного агрегата, но не за убранные гектары, а за собранный урожай картофеля исходя из базисной урожайности. Это требование относится и к копателям. В большинстве хозяйств механизатору, работающему на копателе, платят за убранные гектары, поэтому он часто не заинтересован в подборе режима, обеспечивающего максимальное извлечение клубней на поверхность, в применении более сложного копателя (КСТ-1,4, УКВ-2) по сравнению с КТН-2В, который засыпает почвой  $\frac{1}{4}$  клубней. Оплата механизатора должна зависеть от количества клубней, собранных закрепленной за ним группой подборщиков.

При уборке комбайнами нужно засчитывать не «бункерную» массу, а массу картофеля, приведенную к базисной чистоте.

**Дополнительная оплата за качество работы.** В целях поощрения трактористов-машинистов и других рабочих за высококачественное выполнение уборочных работ рекомендуется установить дополнительную оплату. В зависимости от сложности и условий

выполняемой работы, а также ее влияния на урожайность и качество получаемой продукции рекомендуются различные размеры дополнительной оплаты по отдельным операциям (табл. 26).

Т а б л и ц а 26. Рекомендуемый размер дополнительной оплаты за качество работ

Операция	Дополнительная оплата, % к тарифной ставке при качестве работы	
	отличном	хорошем
Скашивание ботвы	30	15
Уборка:		
комбайном	50	30
копательем	40	20
Послеуборочное сортирование и закладка на хранение	30	15
Хранение (буртовщикам, машинам вентиляционных установок)	30	20

При начислении поощрения за качество работ из фонда оплаты труда общий размер дополнительной оплаты не должен превышать полуторамесячного оклада одного тракториста-машиниста за сезон. Стимулировать качество работ можно из фонда материального поощрения по статье «Текущее премирование». Чтобы ускорить срок проведения работ в хозяйстве, руководство может принять решение о начислении дополнительной оплаты при условии проведения работ в установленные хозяйством сроки.

Поощрение за качество одновременно предполагает меры материальной ответственности за выполнение работы с неудовлетворительным качеством или оказавшейся браком.

Согласно трудовому законодательству, при неудовлетворительном качестве (частичный брак) работу оплачивают в пониженном размере. Если частичный брак допущен по вине тракториста-машиниста, то размер оплаты определяет главный агроном хозяйства или агроном производственного подразделения в зависимости от ущерба, причиненного хозяйству. Если частичный брак допущен не по вине тракториста-машиниста, оплату снижают, но при этом она

не должна быть ниже  $\frac{2}{3}$  тарифной ставки повременщика соответствующего разряда работы.

Полный брак, допущенный по вине тракториста-машиниста, не оплачивают, а допущенный не по его вине, оплачивают в размере  $\frac{2}{3}$  тарифной ставки повременщика соответствующего разряда работы.

Дополнительную оплату заносят в учетный лист вместе с основной.

**Оценка качества работы.** По каждому показателю качества проводят определенное число замеров по диагонали обработанного за смену участка через равные расстояния. Первые замеры всегда делают на расстоянии 30...50 м от края участка. Затем рассчитывают среднее значение показателя как среднее арифметическое сделанных замеров и отклонение от нормы как разность фактического и заданного значений.

Контроль проводят тракторист-машинист, учетчик-контролер, бригадир или агроном во время работы агрегата, как правило, в начале смены. При этом определяют степень соответствия скоростного режима, технологических регулировок и настройки агрегата условиям получения высокой производительности и наилучшего качества выполнения работы.

Качество работы каждого агрегата в отдельности или в целом по группе, комплексу машин, механизированному отряду оценивают в соответствии с суммой баллов, исходя из десятибалльной шкалы и обычно применяемой системы оценок: 9...10 баллов — отлично, 7...8 — хорошо, 5...6 — удовлетворительно, 4 балла и меньше — неудовлетворительно.

Результаты балльной оценки заносят в учетный лист тракториста-машиниста. При значительном ухудшении качества по показателям, не учтенным в таблицах оценки, агроном имеет право снизить оценку на 1...2 балла или полностью забраковать работу. Причины снижения оценки указывают в учетном листе.

При групповой работе необходимо, чтобы каждый агрегат работал на отдельном загоне. Если агрегаты работают на одном загоне, то с согласия механизаторов выводят среднюю оценку. Спорные вопросы по поручению руководителя хозяйства разрешают главный агроном с представителем профсоюзной организации. Их решение является окончательным.



### 3. Оценка работы картофелеуборочных комбайнов и картофелекопателей

**Оценка работы картофелеуборочных комбайнов.** Качество работы комбайнов оценивают по потерям клубней, их чистоте, повреждению, наличию резаных клубней и количеству примесей в ворохе.

**Потери клубней.** В потери включают лишь клубни, оставленные на поверхности почвы. При отсутствии поломанных или сильно деформированных элементов сепарирующих рабочих органов (прутков, элеваторов, тростей грохота) процент засыпанных почвой клубней незначителен. Это главным образом мелкие, массой до 20 г, клубни, которые не учитывают при оценке качества комбайновой уборки. Кроме того, при работе даже с поломанными элементами сепараторов большинство потерянных клубней не полностью засыпаются просеянной почвой, и поэтому они входят в состав потерь на поверхности.

Потери на поверхности определяют следующим образом. Вслед за комбайном двое рабочих собирают оставленные на поверхности клубни на длине гона не менее 100 м и засыпают их в тару, вместимость (кг) которой известна. Клубни массой до 20 г в потерях не учитывают. Потери клубней  $\Pi$  (%) в зависимости от урожая и способа уборки рассчитывают по упрощенной формуле\*:

$$\Pi = \frac{14A}{P\gamma},$$

где 14 — переводной коэффициент;  $A$  — масса клубней, собранных с поверхности поля длиной 100 м за комбайном и валкообразователем, кг;  $P$  — число одновременно убираемых и подбираемых рядков;  $\gamma$  — урожайность клубней, т/га.

Потери урожая определяют трижды в различных местах убранного за смену участка.

**Чистота клубней.** Для определения чистоты выдаваемых комбайном клубней тару вместимостью 8...10 кг заполняют картофелем при разгрузке бункера в транспорт. Набранную пробу взвешивают на ручных весах (безмен до 10 кг) и высыпают на землю. Затем осторожно очищают клубни от почвы и

---

\* Предложена О. А. Сафразбекином.

других примесей, снова засыпают их в тару и определяют массу чистых клубней.

Чистоту клубней  $M$  (%) рассчитывают по формуле

$$M = \frac{K}{B} 100,$$

где  $B$  — масса пробы, кг;  $K$  — масса чистых клубней, кг.

Чистоту клубней определяют 3 раза в течение смены.

Поврежденные и резаные клубни определяют 3 раза в смену. Для этого используют ту же пробу, что и для установления засоренности клубней. Высыпают все клубни из тары на землю и разбивают их на три фракции: поврежденные, неповрежденные и резаные. Клубни массой до 40 г не учитывают.

После разбора пробы подсчитывают клубни в каждой фракции. Поврежденные клубни  $H$  (%) рассчитывают по формуле

$$H = \frac{X}{C} 100,$$

где  $X$  — число поврежденных клубней;  $C$  — общее число клубней.

Резаные клубни (%) подсчитывают по аналогичной формуле.

Таблица 27. Оценка качества уборки картофеля комбайнами

Показатели качества	Градация нормативов			Балл	
	рекомендуемые	в зависимости от сроков уборки			
		с ... по ...	с ... по ...		с ... по ...
Потери клубней, %	До 3			2	
	3...5			1	
	Более 5			0	
Чистота клубней, %	До 20			2	
	20...30			1	
	Более 30			0	
Повреждено клубней, %	До 8			3	
	До 12			2	
	До 20			1	
	Более 20			0	
Резаные клубни, %	До 1			3	
	1...2			2	
	Более 2			0	

В зависимости от сроков уборки, сорта картофеля, влажности почвы качество работы комбайнов может изменяться в значительных пределах— в 2...3 раза. Учитывая это, градации нормативов качества могут быть изменены в хозяйствах (табл. 27).

**Оценка работы картофелекопателей.** Качество работы картофелекопателей оценивают по потерям, поврежденным и резаным клубням (табл. 28).

Таблица 28. Оценка качества уборки картофелекопателями

Показатели качества	Градация нормативов			Балл	
	рекомендуемые	в зависимости от сроков уборки			
		с ... по ...	с ... по ..		с ... по ...
Потери клубней, %	До 3			3	
	3...6			1	
	Более 6			0	
Повреждено клубней, %	До 3			4	
	3...5			3	
	5...10			1	
Резаные клубни, %	Более 10			0	
	До 1			3	
	1...2			2	
	Более 2			0	

Потери клубней определяют следующим образом. Вслед за копателем на участке длиной 3...5 м собирают 8...10 кг лежащих на поверхности поля клубней. Затем на этом же участке разгребают граблями или лопатой почву и собирают засыпанные клубни. При работе УКВ-2 к засыпанным клубням добавляют также клубни, попавшие за пределы ложа валка (двухфазный способ) или не уложенные в междурядья (комбинированный способ). Собранные клубни засыпают в отдельные мешочки и взвешивают на ручных весах (безмене). Клубни размером до 30 мм (определяют шаблоном) не учитывают. Потери клубней  $\Pi$  (%) рассчитывают по формуле

$$\Pi = \frac{B}{A+B} 100,$$

где  $A$  — масса клубней, собранных с поверхности поля, кг;  $B$  — масса клубней, засыпанных почвой, кг.

Поврежденные и резаные клубни. Используют клубни, собранные с поверхности поля. Методика определения такая же, как и при оценке этих показателей при работе картофелеуборочных комбайнов.

## **ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ КАРТОФЕЛЕУБОРОЧНЫХ МАШИН И МЕРОПРИЯТИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ**

### **1. Организация технического обслуживания**

Колхозы и совхозы, применяющие картофелеуборочные машины, обязаны содержать их в работоспособном состоянии, своевременно устранять причины, вызывающие преждевременный износ деталей, поломку сборочных единиц и механизмов.

В составе уборочно-транспортных отрядов используют технологические комплексы машин для уборки и послеуборочной обработки картофеля, техническое обслуживание (ТО) которых проводят в полевых условиях на месте работы с использованием передвижных средств технического обслуживания. Для этого создают звено технического обслуживания, которое входит в состав уборочно-транспортного отряда. Руководителем звена назначают опытного инженерно-технического работника хозяйства или райсельхозтехники.

В зависимости от конкретных условий применяют следующие формы организации технического обслуживания: обслуживание силами и средствами хозяйств; обслуживание специализированным звеном с участием райсельхозтехники.

Тщательное техническое обслуживание картофелеуборочных комбайнов, валкоукладчиков, картофелекопателей и машин для послеуборочной обработки картофеля позволяет своевременно и без потерь убирать картофель в меняющихся сложных условиях уборки.

Устойчивая работа картофелеуборочных машин, особенно комбайнов, во многом зависит от типа поч-

вы и ее влажности. На тяжелых почвах повышенной и пониженной влажности комбайн и другие машины работают с перегрузкой рабочих органов, особенно лемехов, элеваторов, подъемного барабана и механизмов передач движения к рабочим органам. В этих условиях возрастает вероятность частых отказов и простоев машин по техническим причинам. Чтобы избежать простоев агрегатов, важно своевременно и качественно проводить техническое обслуживание машин.

**Виды и периодичность ТО** установлены ГОСТ 20793—81. Для картофелеуборочных машин предусмотрено:

ежесменное техническое обслуживание (ЕТО) через каждые 8...10 ч работы;

первое техническое обслуживание (ТО-1) через каждые 60 ч работы;

послесезонное техническое обслуживание после окончания уборочных работ.

Для первого технического обслуживания машин допускается отклонение от установленной периодичности не более  $\pm 12$  ч. Не допускается эксплуатация машины, не прошедшей очередное техническое обслуживание. При проведении работ по ТО машин обращают внимание, чтобы на трущиеся поверхности отдельных частей машин не попадали загрязнения, абразивы и влага.

Все виды ТО состоят из комплекса отдельных работ, выполняемых в предупредительном порядке. Своевременность проведения этих работ обеспечивает работоспособность машины в тяжелых почвенно-климатических условиях уборки.

После проведения каждого ТО-1 в формуляре или паспорте машины в обязательном порядке делают соответствующую отметку.

Техническое обслуживание картофелеуборочного комбайна проводят в соответствии с требованиями типовых правил технического обслуживания (ОСТ 70.46.0001.159—77 «Комбайны картофелеуборочные»).

Установлена примерная трудоемкость отдельных видов технического обслуживания картофелеуборочных комбайнов: ЕТО — 0,5 ч; ТО-1 — 1,8 ч; послесезонного — 1,7 ч. При сложных почвенных и погодных условиях (тяжелые почвы повышенной и пониженной

влажности, пониженная температура воздуха) трудоемкость ежедневного обслуживания увеличивается.

Техническое обслуживание комплексов машин в период уборки урожая проводят в межсменное или ночное время. В практике допускают выполнение ТО в течение смены, особенно при сложных условиях уборки, при этом вводят в работу резервные машины взамен обслуживаемых.

**Технический осмотр** проводят при подготовке комплекса машин к уборке урожая, обращая особое внимание на агрегатирование, мощностные и экономические показатели двигателя, техническое состояние гидравлической и топливной систем. Как правило, технический осмотр машин при подготовке к уборочным работам совмещают с очередным ТО.

Перед отправкой каждого комбайна в поле проверяют и при необходимости регулируют осевой зазор в подшипниках ступиц ходовых колес. Проверяют также работоспособность ходовых колес и при необходимости их регулируют, убеждаясь при этом в отсутствии подтекания масла в уплотнениях. Регулировки выполняют согласно указаниям в заводском руководстве.

При складывающихся неблагоприятных погодных условиях уборки, например при частых дождях, вызывающих переувлажнение почвы, определяют техническую готовность агрегатов (тракторов и комбайнов) к устойчивой работе в указанных условиях на пониженной скорости. В связи с этим проверяют укомплектованность тракторов МТЗ-80 и МТЗ-82 ходоуменьшителями и надежность их работы на всех диапазонах скоростей.

При переездах комбайнов и при их работе следят за тем, чтобы лемеха не заглублялись в утрамбованный твердый грунт, например в нераспаханные участки поля, дороги.

В течение каждой смены-работы комбайнов проверяют исправность основных рабочих органов и бесперебойность их работы.

**Средства ТО.** В хозяйствах обслуживание картофелеуборочных комбайнов и других картофелеуборочных машин проводят на стационарных пунктах технического обслуживания, а в полевых условиях используют агрегаты технического обслуживания. Техническое обслуживание в плановом порядке осуществляет звено мастера-наладчика.

Т а б л и ц а 29. Средства ТО

Наименование оборудования, приспособлений, приборов	Марка, модель, ГОСТ	Назначение
Автопередвижные мастерские	МПР-817 (ГОСНИТИ-2) МПР-817Д (ГОСНИТИ-3) МПР-3901	Устранение неисправностей в условиях эксплуатации
Агрегаты технического обслуживания	АТУ-4822 (ГОСНИТИ) АТУ-1500Г АТУ-1768Л (ГОСНИТИ)	Смазывание комбайна
Агрегат для нанесения антикоррозионных покрытий	03-4849 (АКЗ-50)	Нанесение антикоррозионных покрытий
Установка пароводоструйная очистительная	ОМ-3360 (ГОСНИТИ)	Очистка и мойка машин, удаление краски и др.
Установка компрессорная	М-155-2	Обдувка, окраска, накачивание шин и др.
Тележка передвижная инструментальная	ОРГ-70-7878-1004/00	Транспортировка и раскладка инструмента
Ванная моечная передвижная	ОМ-1316	Мойка деталей
Ванная для спуска масла	ОРГ-1468-18-530	Сбор отработанных масел
Тиски слесарные	Тип 11, 140 мм (ГОСТ 4045—57)	Разборка, сборка и слесарные работы
Электролампа переносная со шнуром	ПЛТМ	Освещение сборочных единиц
Рычаг динамометрический, 500 Н·м (50 кгс·м)	ПИМ-1755	Проверка усилий затяжки болтовых соединений
Рулетка	РС-5 (ГОСТ 7502—61)	Измерение расстояний
Наконечник с манометром для воздухоэроздаточного шланга	Модель НИИАТ-458	Проверка давления в шинах и накачка
Динамометр 10 ... 100 Н (1 ... 10 кгс)	ГОСТ 9409—60	Измерение усилий
Индикатор со штативом	И 410 кл. 1 (ГОСТ 572—67)	Измерение осевого зазора в подшипниках
Манометр шинный	МД-214 (ГОСТ 9921—68)	Измерение давлений

Для проведения всех видов технического обслуживания комплекса машин для уборки картофеля используют оборудование, приборы, приспособления, инструмент, приведенные в таблице 29.

## **2. Техническое обслуживание комбайнов ККУ-2А и их модификаций**

**Ежесменное техническое обслуживание.** Перед началом каждой смены выполняют следующие работы: очищают комбайн от земли и растительных остатков;

тщательно осматривают и проверяют техническую исправность и надежность крепления основных рабочих органов: лемеха, вала ведущего основного элеватора, эксцентрикового вала, механизма встряхивателя, рукава привода клиноременной передачи эксцентрикового вала;

проверяют правильность установки лемеха, подтягивают его крепления, удаляют зазубрины.

В ходе сменной работы выполняют основные операции технического обслуживания рабочих органов и механизмов каждого комбайна.

**Лемех и основной элеватор.** При работе агрегата комбайнер должен постоянно следить за равномерностью поступления подкапываемой почвы в комбайн. При появлении первых признаков сгуживания почвы агрегат следует остановить и прокрутить комбайн на месте до полной разгрузки его приемной части. При этом устанавливают причины, вызывающие сгуживание почвы, проверяют правильность установки лемеха и регулировку его заглубления в почву. Если лемех погнут, его выправляют, предварительно нагрев место изгиба.

При уборке картофеля на засоренных участках на лемех нависают корневища, которые следует периодически счищать, так как они мешают перемещению почвы по лемеху.

При проверке технического состояния основного элеватора выявляют, нет ли погнутых и поломанных прутков. Погнутые прутки рихтуют, а поломанные заменяют. Полотно элеватора по мере износа звеньев удлиняется, и нормальная работа его нарушается. В таких случаях полотно укорачивают, изъязв одно или



несколько звеньев. Излишнее натяжение полотна элеватора нежелательно, так как это приводит к его ускоренному износу. После наработки 45...50 га звенья значительно изнашиваются и полотно в этих случаях заменяют новым.

При работе необходимо следить за тем, чтобы свободно вращались все опорные звездочки и ролики механизма встряхивания, периодически очищать их от ботвы и других растительных остатков.

Устойчивая работа элеваторов и других рабочих органов зависит от правильной регулировки предохранительных муфт. При плановой проверке предохранительных муфт допустимое значение момента срабатывания, по данным ГОСНИТИ \*, составляет для вала основного элеватора 410...435 Н·м (41...43,5 кгс·м); вала привода барабана — 360...390 Н·м (36...39 кгс·м); вала привода переборочного стола — 125...145 Н·м (12,5...14,5 кгс·м); вала привода транспортера загрузки бункера — 62...72 Н·м (6,2...7,2 кгс·м); коробки передач ботвоудалителя — 165...185 Н·м (16,5...18,5 кгс·м); вала привода бункера — 120...140 Н·м (12...14 кгс·м). Предохранительные муфты регулируют отпуском контргайки.

**Баллоны комкодавителя.** Техническое обслуживание сводится к очистке баллонов от прилипшей почвы и проверке давления воздуха. Чтобы вынуть из баллона камеру для ее проверки и ремонта, отвертывают гайки и освобождают болты, удерживающие крышку. После этого отвертывают вентиль и стопорный винт, снимают диск и камеру. Обнаруженные в камере места утечки воздуха заделывают вулканизацией. При сборке баллона крышку к диску начинают крепить двумя болтами, между которыми должен находиться стык кольца.

Избыточное давление в баллонах должно быть 0,01...0,015 МПа (0,10...0,15 кгс/см<sup>2</sup>), прогиб крышки в середине баллона должен составлять 18...20 мм от усилия руки в 150 Н (15 кгс). Зазор между щитком и баллонами комкодавителя устанавливают в пределах от 5 до 16 мм, в случае необходимости его регулируют смещением щитка.

---

\* Государственный Всесоюзный ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский технологический институт ремонта и эксплуатации машинно-тракторного парка.

**Ботвоудалитель.** Убеждаются в том, что полотно прижимного транспортера не пробуксовывает на ведущем валу. При необходимости натяжение полотна увеличивают. Погнутые прутки редкопруткового транспортера и отбойные прутки выправляют.

**Максимальный зазор** между концами прутков скатной решетки и лопастями барабанов не должен превышать 35 мм. Натяжение прижимного полотна ботвоудалителя проверяют нажатием на середину ведущей ветви с усилием 150 Н (15 кгс), стрела прогиба должна составлять 10...20 мм. Натяжение регулируют завинчиванием гайки натяжных болтов передней подвески с левой и правой сторон.

**Подъемный барабан.** При проверке подъемного барабана обращают внимание на возможные деформации лопастей и направляющего щитка вследствие попадания больших камней. Погнутые части барабана выправляют. Изношенную звездочку привода барабана устанавливают на место опорной, а опорную — на место приводной.

**Зазор** между лотком и лопастями подъемного барабана должен составлять 5...17 мм. Его проверяют при помощи измерительной металлической линейки. Требуемый зазор устанавливают затяжкой гайки болта крепления нижней части лотка с двух сторон. Перекос лотка и задевание лопастей барабана не допускаются.

**Полотна транспортеров переборки и бункера.** Уход за полотнами транспортеров переборки и бункера состоит в их натяжении по мере износа и вытяжки. Полотно натягивают, перемещая ведомый вал натяжными винтами. Перекос полотна вследствие перескока цепи через зуб ведущей звездочки устраняют соответствующим перемещением цепи относительно звездочки. Чтобы растительные остатки не набивались между полотном переборочного транспортера и делителем, последний устанавливают с зазором 5...10 мм.

**Транспортер загрузки бункера.** Осматривая транспортер, убеждаются в том, что лопасти полотна не задевают за боковую стенку бункера. Если же зазор недостаточен, то увеличивают наклон транспортера, воздействуя на винтовую опору.

При изменении длины полотна необходимо его на-

тягивать. Натяжение считается правильным, если лопасти не цепляют за подкос транспортера и щитки ограждения бункера.

**Ходовые колеса.** В ходовых колесах комбайна регулярно проверяют (не реже 1 раза в смену) затяжку болтов, соединяющих диски колес со ступицами. Рабочее давление в шинах должно составлять 0,25 МПа (2,5 кгс/см<sup>2</sup>).

При заметных осевых смещениях колес регулируют подшипники ступиц. Для этого вывешивают колеса домкратом и, поворачивая от руки ступицу, завертывают гайку до тех пор, пока ступица не начнет туже вращаться. После этого гайку фиксируют шплинтом. Если при проверке ступица нагревается более 60 °С, гайку несколько ослабляют. Осевой люфт колеса допускается 0,15 мм.

Проверяют правильность расстановки ходовых колес в рабочем и транспортном положениях. Запрещается транспортировать комбайн, колеса которого расставлены на рабочую колею.

**Тормоза ходовых колес.** Уход за тормозами колес сводится к проверке и регулировкам зазора между колодками и тормозными барабанами. Излишние зазоры устраняют регулировкой тормозов при помощи эксцентриков. Для этого поднимают домкратом колесо и, вращая его по ходу, поворачивают эксцентрик передней колодки до тех пор, пока она не затормозит колесо. После этого постепенно ослабляют эксцентрик, вращая колесо в ту же сторону до тех пор, пока оно не будет свободно вращаться от руки. Заднюю тормозную колодку регулируют так же, как и переднюю, но при этом колесо вращают в обратную сторону. Аналогично регулируют тормозное устройство второго колеса. Зазор между колодками и барабаном отрегулирован правильно, если при полном торможении тормозной рычаг перемещается не более чем на половину хода.

Уровень тормозной жидкости в главном цилиндре должен быть ниже верхней кромки отверстия на 15... 20 мм. Запрещается добавлять в тормозную систему комбайна даже незначительное количество минерального масла, так как оно разъедает резиновые детали.

Не допускается эксплуатация или транспортировка комбайна при недостаточном давлении в шинах

ходовых колес. При остановках комбайна проверяют температуру нагрева подшипников шатунов эксцентрик-овых валов, состояние шарниров и подвесок. При необходимости в зависимости от состояния почвы проверяют амплитуду встряхивания основного элеватора, зазор между баллонами комкодавителя, давление воздуха в баллонах комкодавителя.

**Первое техническое обслуживание.** Этот вид обслуживания комбайнов включает в себя все операции ежесменного технического обслуживания, и дополнительно через каждые 60 ч работы проверяют исправность и надежность креплений его основных сборочных единиц и механизмов.

При необходимости регулируют натяжение приводных цепей, клиновидных ремней клиноремennого привода, полотно элеваторов, всех транспортеров, пружин предохранительных муфт, зацепление храповой муфты привода транспортера бункера, давление воздуха в баллонах комкодавителя, давление воздуха в шинах ходовых колес. Проверяют также давление масла в гидросистеме.

**Послесезонное техническое обслуживание** проводят после окончания уборочных работ и перед постановкой машин на хранение. Оно состоит из операций очередного технического обслуживания и дополнительных операций, связанных с хранением.

После завершения сезона уборки каждый комбайн и его рабочие органы очищают от растительных остатков, пыли, земли. Наружные поверхности комбайна протирают тряпкой с незначительным количеством масла, трущиеся поверхности смазывают густой смазкой. Проверяют наличие смазки в редукторах и при необходимости ее добавляют; смазывают подшипники до появления свежей смазки из зазоров. После этого тщательно осматривают машину, определяют ее техническое состояние и возможность дальнейшего использования без ремонта.

Если машина не подлежит ремонту, устраняют выявленные неисправности и устанавливают машину на длительное хранение согласно действующим правилам хранения.

Смазывание комбайна проводят согласно таблице смазки заводского руководства. Проверяют наличие смазки в редукторах. Приводные цепи и зубчатые пе-

редачи смазывают 2 раза в сезон. Для смазки снимают каждую цепь, промывают в керосине, погружая в ванну с нигролом, нагретым до 30...100°C, и держат 15...20 мин. После этого цепи вынимают и ставят на место. В качестве смазочных материалов применяют солидол УС-2 или УС-3 (ГОСТ 1033—73), масло трансмиссионное автотракторное (ГОСТ 542-50) или масло трансмиссионное тракторное (МРТУ 38-1-264—68), масло автотракторное АК<sub>л</sub>-10 (ГОСТ 1862—63).

Смазочные материалы должны быть свободны от посторонних примесей. Каждый сорт масла хранят в отдельной емкости. Во время заправки пользуются только чистой посудой. Масленки и заправочные отверстия перед смазкой протирают чистой ветошью, чтобы устранить попадание в смазочные сочленения посторонних примесей (пыль, песок и др.).

При смазке шарниров главной передачи из шприца удаляют солидол и заправляют его трансмиссионным автотракторным маслом.

### **3. Техническое обслуживание картофелекопателей КТН-2В, КСТ-1,4 и валкообразователей УКВ-2**

Техническое обслуживание машин КТН-2В, КСТ-1,4 и УКВ-2 проводят как в полевых, так и в стационарных условиях.

**Ежесменное техническое обслуживание.** Перед началом каждой смены выполняют следующие работы: очищают машины от грязи и растительных остатков; тщательно осматривают и проверяют состояние основных рабочих органов (лемехов, элеватора, шатунов активных боковин и т. д.); при необходимости устраняют замеченные дефекты.

По окончании работы (смены) проверяют степень нагрева редукторов и подшипников, очищают машины от грязи и растительных остатков.

Установлена примерная трудоемкость отдельных видов технического обслуживания для картофелекопателей: ежесменного — 0,12...0,20 ч, первого — 0,8...1,5, послесезонного — 4...6 ч. Для валкообразователей трудоемкость ежесменного обслуживания составляет 0,25...0,4 ч, первого — 0,8...1,7, послесезонного — 2...7,5 ч. При сложных почвенных и погодных условиях трудоемкость ЕТО увеличивается,

В течение каждой смены работы машин проверяют исправность основных рабочих органов, механизмов и бесперебойность их работы.

**Лемеха.** При работе на тяжелых почвах технические требования к этим рабочим органам аналогичны требованиям к лемехам комбайна ККУ-2А. Правильным считается такое положение лемехов, когда они находятся на одном уровне, допустимое отклонение 6 мм. Если лемех погнут, то его выправляют, предварительно нагрев место изгиба.

**Элеваторы.** При работе на тяжелых почвах технические требования к элеваторам машин аналогичны требованиям к комбайну ККУ-2А. Следует иметь в виду, что при попадании камней или других твердых предметов полотно может сломаться. Поломаные звенья заменяют, погнутые прутки выправляют, чтобы не было потерь клубней картофеля через увеличенные зазоры. Длина полотна должна быть такой, чтобы обеспечивалась нормальная работа встряхивателей.

**Грохот валкообразователей УКВ-2.** При осмотре особое внимание уделяют проверке крепления. При ослаблении крепления деталей грохота люфт быстро увеличивается, может произойти поломка, деформация отдельных деталей и задевание тростей первого и второго решет.

Особое внимание обращают на работу эксцентрикового вала. При появлении стука останавливают машину, проверяют крепление маховика на валу, шкива и крепление эксцентриков.

При работе на липких почвах периодически (не реже 2 раз в смену) очищают решета грохотов от налипшей земли и заклинившихся между тростями мелких клубней.

**Ботвоудалитель валкообразователей УКВ-2.** Проверяют надежность работы полотен для того, чтобы полотно верхней горки не сбегало, направляющие шипы находились в проточках на ведущих и ведомых валах. Следят за тем, чтобы на ведущий вал нижней горки и ведомый вал верхней горки не наматывались растительные остатки, периодически очищают их от налипшей и напрессованной почвы.

**Поперечный транспортер валкообразователей УКВ-2.** Проверяют натяжение и состоя-

ние полотна. Периодически транспортер очищают от сорняков и почвы, которые попадают между его ветвями. Проверяют правильность работы транспортера. Не допускают задевания полотна за неподвижные части рамы. Своевременно регулируют натяжение полотна.

По остальным сборочным единицам машин операции ежесменного технического обслуживания идентичны с картофелеуборочным комбайном ККУ-2А.

**Первое техническое обслуживание.** Выполняют следующий перечень работ:

тщательно очищают машины от почвы и растительных остатков и прокручивают их для удаления остатков почвы после очистки;

внимательно осматривают и устраняют замеченные дефекты, подтягивают крепления всех сборочных единиц.

Проверяют и при необходимости регулируют:

натяжение цепных передач. Натяжение считается нормальным, когда ведущая ветвь прогибается на 10...15 мм от усилия руки 150 Н (15 кгс), осевой люфт допускается до 0,15 мм;

предохранительную муфту;

давление в шинах опорных колес, которое должно составлять 0,3 МПа (3,0 кгс/см<sup>2</sup>);

наличие смазки в редукторах. При необходимости смазку доливают. Смазывать машины следует, согласно таблицам, которые приведены в заводских инструкциях по эксплуатации.

При регулировке подшипников ступица часто нагревается до температуры, превышающей на 50° температуру окружающей среды. В этих случаях нужно отвернуть гайку еще на 1/8 часть оборота, обратив внимание на осевой зазор: увеличенный осевой зазор способствует ускоренному износу подшипников и нередко приводит к их поломке.

**Послесезонное техническое обслуживание.** Очищают машины от почвы и растительных остатков водой (лучше струей из водопроводной сети), просушивают, протирают тряпкой с незначительным количеством масла.

Устраняют все неисправности, обнаруженные при проверке технического состояния машин.

Подготавливают машины к длительному хранению.

Снимают все втулочно-роликовые цепи, промывают их в промывочной жидкости и в течение 20 мин проваривают в ванне с трансмиссионным маслом при температуре 80...90 °С. После остывания устанавливают цепи на место. Если машину хранят на открытой площадке, цепи сдают на склад.

Проверяют наличие смазки в редукторах, прошприцовывают все подшипники для выделения свежей смазки из зазоров.

Лемеха, зубья звездочек, боковины (лифтеры), шлицевые соединения телескопического вала и муфты смазывают жидкой смазкой, а затем солидолом или техническим вазелином.

Пружины, предохранительные муфты разгружают и смазывают солидолом.

Хранение и консервацию машин выполняют в соответствии с ГОСТ 7751—79. Допускается хранить машины на открытых, оборудованных площадках при обязательном выполнении работ по консервации, герметизации и снятию сборочных единиц и деталей, требующих складского хранения.

#### **4. Техническое обслуживание картофелесортировального пункта КСП-15Б**

Периодичность и трудоемкость проведения операций по всем видам технического обслуживания пункта КСП-15Б аналогичны основным машинам комплекса по уборке картофеля.

Перед началом работы пункта проводят следующие операции.

Тщательно очищают все рабочие органы от налипшей грязи, растительных остатков.

Проверяют натяжение цепей, клиновых ремней. При оттягивании середины ведущей ветви с усилием около 50 Н (5 кгс) она должна отходить на 20...30 мм от начального положения.

Не реже 1 раза в смену контролируют затяжку всех гаек и стопорных болтов, не исключая и тех, которые были установлены на заводе.

Провертывая шкив муфты включения вручную,



слева направо по ходу машины, проверяют легкость вращения всех механизмов картофелесортировального пункта. Отклонения, обнаруженные при прокручивании (задевания, заедания, рывки и т. д.), нужно устранить до начала работы.

Степень затяжки пружины предохранительной муфты устанавливают практически: пружина должна быть подтянута так, чтобы обеспечивать без проселкивания работу механизмов при их нормальных положениях, т. е. при отсутствии задеваний, заеданий и т. д.

При обнаружении неисправностей работы механизмов или при попадании в них посторонних предметов предохранительная муфта должна проселкивать (срабатывать).

Не следует подтягивать пружину, не установив причину срабатывания муфты, во избежание поломок нельзя чрезмерно затягивать пружину.

При проверке натяжения ведущей цепи сортирующих роликов поджимная полоса цепи роликов должна поджимать цепь так, чтобы ролики не пробуксовывали во время работы, при этом цепь не должна заклиниваться между полосой и зубьями звездочек.

Болты крепления поджимной полосы затягивают после расстановки роликов.

Все остальные операции ежесменного и периодического обслуживания выполняют, согласно правилам, изложенным в заводских руководствах по эксплуатации.

## **5. Обеспечение картофелеуборочных машин запасными частями**

**Коэффициент сложности уборки.** Одна из основных технологических особенностей работы картофелеуборочных комбайнов и картофелекопателей — непосредственный контакт рабочих органов машин с обрабатываемой почвенной массой, обладающей высокой абразивной способностью.

Работа картофелеуборочных машин в почвенно-абразивной среде — главная причина повышенного износа не только подкапывающих рабочих органов, но и звеньев, звездочек основного и второго элеваторов,

открытых цепных передач, шарниров механизма передач и других деталей.

При уборке картофеля в сложных почвенно-климатических условиях на участках, засоренных камнями, песчаных почвах, тяжелых суглинках изнашиваемость и количество поломок основных рабочих органов машин возрастают. По данным наблюдений и анализа опыта эксплуатации картофелеуборочных машин, наибольший износ, поломки и деформации рабочих органов отмечают в районах Северо-Западном, Волго-Вятском, Сибири и Дальнего Востока, а также в Прибалтийских республиках и Белоруссии.

Сложные условия работы картофелеуборочных машин в отдельных зонах страны, вызывающие преждевременную изнашиваемость рабочих органов и их сменность, оценивают сравнительным коэффициентом сложности (в условных единицах) эксплуатации машин. Ниже приведены значения коэффициента сложности, которые позволяют комплексно характеризовать условия эксплуатации машин по типу и механическому составу почв, климатическим особенностям, конфигурации, рельефу и длине года полей.

РСФСР . . . . .	1,04
Северо-Западный район . . . . .	2,25
Центральный » . . . . .	1,10
Волго-Вятский » . . . . .	1,25
Северо-Кавказский » . . . . .	1,10
Уральский » . . . . .	1,05
Дальневосточный » . . . . .	1,80
Белорусская ССР . . . . .	2,40
Литовская ССР . . . . .	2,60
Латвийская ССР . . . . .	2,50

**Зональные поправочные коэффициенты (ЗПК) к среднесоюзным нормам расхода запасных частей картофелеуборочных комбайнов** были разработаны в ГОСНИТИ в связи со значительной разницей в сменности деталей и значениях технических ресурсов.

Внедрение зональных поправочных коэффициентов позволит обеспечить хозяйства, эксплуатирующие картофелеуборочные комбайны в сложных условиях уборки, необходимым количеством запасных частей для поддержания парка машин в работоспособном состоянии.

В таблице 30 представлены ЗПК для зон с особо сложными условиями уборки картофеля.

**Т а б л и ц а 30. Зональные поправочные коэффициенты к среднесоюзным нормам расхода запасных частей картофелеуборочных комбайнов**

Союзные республики и экономические районы РСФСР	Коэффициенты								
	Группы деталей								
	I	II		III	IV	V	VI	VII	VIII
A		B							
РСФСР:	0,90	0,90	0,90	0,95	0,90	0,90	0,95	0,95	0,90
Северо-Западный	1,30	1,30	—	1,20	1,30	1,30	1,30	1,30	1,20
Центральный	1,05	1,05	—	1,05	1,05	1,05	1,05	1,00	1,05
Западно-Сибирский	1,10	1,00	—	1,05	1,00	1,05	1,05	1,00	1,00
Восточно-Сибирский	1,10	1,00	—	1,10	1,00	1,00	0,90	0,95	0,85
Дальневосточный	1,10	1,00	—	1,00	1,00	1,10	1,00	1,00	1,00
Белорусская ССР	1,30	1,25	1,20	1,20	1,10	1,25	1,30	1,20	1,25
Литовская ССР	1,10	1,20	1,10	1,00	1,10	1,15	1,20	1,10	1,30
Латвийская ССР	1,20	1,30	1,10	1,00	1,20	1,15	1,20	1,15	1,30

Группировка деталей картофелеуборочных комбайнов для расчета:  
 ЗПК: I группа — рабочие органы; II группа — детали закрытых передач; А — шестерни, Б — валы; III группа — детали открытых передач; IV группа — пружины; V группа — резинотехнические изделия; VI группа — детали основного и второго элеватора и редкопруткового транспортера; VII группа — эксцентрики, шатуны, диски, крышки, корпуса; VIII группа — детали бункера и переборочного стола.

**Номенклатура запасных частей картофелеуборочных машин.** Для быстрого восстановления работоспособности картофелеуборочных машин, используемых часто в сложных почвенных и погодных условиях, особенно важно своевременно обеспечивать машинный парк запасными частями. С учетом опыта применения машин в отдельных зонах страны ВИСХОМом и ГОСНИТИ разработана и утверждена вышестоящими организациями номенклатура запасных частей резервного фонда, подлежащего хранению на базах Госкомсельхозтехники, для восстановления картофелекопателей КТН-2В, КСТ-1,4, валкоукладчика УКВ-2, комбайнов ККУ-2А и ККУ-2А-3.

В таблицах 31 и 32 приведена номенклатура наиболее важных запасных частей картофелеуборочных машин для восстановления их работоспособности,

Т а б л и ц а 31. Наиболее важные запасные части картофелеуборочных машин

Обозначение детали, сборочной единицы машины	Наименование детали, сборочной единицы	Число на одну машину	Средняя обще-союзная годовая норма расхода на 100 машин
<b>Картофелекопатель КТН-2В</b>			
КНТ-30.380	Лемех правый	1	15
КНТ-30.370	» левый	1	15
КНТ-30.432	» средний	1	15
КНТ-30.120	Каток	4	30
КТН-32.010	»	2	30
КНТ-30.130	Звездочка $z=9$	6	35
Н.022.030-38	» сварная $z=22$	2	50
Н.022.407-02	» $z=13$	1	25
КНТ-32.102	» $z=11$	6	300
КНТ-37.020	Звездочка $z=9$	2	30
Н.022.030-22	» сварная $z=15$	2	50
КНТ-30.140	Встряхиватель	4	30
КНТ-32.030	Полотно основного элеватора	1	50
КНТ-30.150	» каскадного »	1	30
КНТ-32.601	Пруток основного элеватора	56	840
КНТ-32.602	» » »	14	210
КНТ-30.616	Вал основного элеватора	1	10
КНТ-30.615	» каскадного »	1	8
КНТ-30.608	Ось встряхивателя	14	420
КНТ-30.611	Пружина	2	28
ТК-210	»	1	43
КНТ-35.601	Вал муфты	1	8
<b>Картофелекопатель КСТ-1,4</b>			
КСВ-02.030	Лемех правый	1	30
КСВ-02.040	» левый	1	30
КСВ-03.160	Полотно	1	57*
КСВ-04.020Б	» основного элеватора	1	43
КСВ-05.020Б	» каскадного	1	43 <sub>у</sub>
ОКР-6196	Пруток основного элеватора	64	1000
ОКР-6197	» » »	64	1000
КСВ-03.623	Пруток	25	350
КСВ-03.624	»	25	350
КСВ-03.505	Шайба	100	400 <sub>у</sub>
ОК-5056Б	Звено цепи	512	5120
КСВ-03.625	Звено	200	600
ОКР-1086	Каток	6	258
КСВ-04.201	Встряхиватель $z=10$	4	126

Обозначение детали, сборочной единицы машины	Наименование детали, сборочной единицы	Число на одну машину		Средняя общесоюзная годовая норма расхода на 100 машин
		ККУ-2А	ККУ-2А-3	
КСВ-50.070	Ролик	1		45*
КСВ-50.080	»	1		45у
КСВ-03.626	»	100		1700
<b>Валкообразователь УКВ-2</b>				
ОК-5Б-1-2	Камера с усиливающими дисками	2		170
ОКР-27-6А	Каток $z=9$	2		150
ОКР-27-7А	Звездочка $z=9$	2		114
ОКР-27-8А	» $z=9$	6		258
ОКР-1006А	Звездочка вала основного элеватора $z=11$	2		120
ОК-6298Б	Звездочка вала активных боковин $z=13$	1		43
ККУ-18100А	Звездочка натяжная $z=13$	3		40
КВД-03100	Полотно	1		25
КВД-04.330	»	2		58
КВД-10160А	» элеватора	1		86
КВД-03005	» поперечного транспортера	1		29
КВД-03006	» » »	1		29
КВД-10210	Встряхиватель $z=12$	2		50
ОК-5056Б	Звено цепи	408		11 832
ОКР-6196	Пруток основного элеватора	80		1 040
ОКР-6197	» » »	22		308

\* у — условная.

Таблица 32. Наиболее важные запасные части картофелеуборочных комбайнов ККУ-2А и ККУ-2А-3

Обозначение детали, сборочной единицы	Наименование детали, сборочной единицы	Число на одну машину		Средняя общесоюзная годовая норма расхода на 100 машин
		ККУ-2А	ККУ-2А-3	
КВД-10.210	Встряхиватель	2	2	36
ККУ-40.020	Полотно второго элеватора	1	1	86

Обозначение детали, сборочной единицы	Наименование детали, сборочной единицы	Число на одну машину		Средняя годовая союзная норма расхода на 100 машин
		ККУ-2А	ККУ-2А-3	
ККУ-40.180	Звездочка $z=9$	4	4	56
ККУ-01.27.040	» ботвоудалителя $z=19$	1	1	29
ККУ-40.101А	» $z=11$	2	2	86
ККУ-86.609	» $z=17$	1	1	20
ККУ-18.100А	» натяжная	1	1	29
ККУ-01.19.230	» баллона комк- давителя	2	2	70
ОК-8-8Б	Полотно редкопруткового транспортера	1	1	50
ОКР-1006А	Звездочка вала основного элеватора $z=11$	2	2	114
ОКР-9-21	Звездочка вала основного элеватора $z=27$	1	1	25
ОК-6420А	Полузвездочка $z=13$	1	1	29
ККУ-06.605	Палец цевочного колеса	144	144	1 872
ОК-5056Б	Звено цепи основного эле- ватора и редкопруткового полотна ботвоудалителя	1152	1152	16 131
ОКР-6196	Пруток основного элеватора	135	135	1 890
ОКР-6197	» » »	69	69	970
ККУ-07.090	Полотно стола	1	1	29
ККУ-09.605А	Полумуфта ведущего вала транспортера примесей $z=9$	1	1	25
ККУ-19.080	Звездочка вала ведущего барабана $z=18$	1	1	25
КГВ-05ВБ	Полотно транспортера при- месей	1	1	57
ККУ-08.240	Полотно горки пальчиковой	1	1	25
ОК-12В-2-3	» бункера	1	1	29
ОК-6395 (ОК-6395А)	Втулка цевочного колеса барабана	160	160	3 200
ККУ-92.520А	Полотно элеватора	1	1	100
ККУ-40.610	» второго элеватора	1	1	86

## **6. Общие и специальные правила безопасности труда**

Эксплуатация и обслуживание картофелеуборочных машин требуют соблюдения правил безопасности труда, вытекающих из специфики использования каждой марки машин и сложных условий уборки.

**Общие правила.** К работе на машинах комплекса по уборке картофеля допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие специальное обучение, знающие правила эксплуатации машин и проведения технических обслуживаний и регулировок и прошедшие инструктаж по технике безопасности и противопожарным мероприятиям.

Перед началом работы проверяют установку защитных ограждений на карданных передачах, звездочках и шкивах, на которых нанесены белые круги. Кожуха ограждения телескопической части карданного вала должны быть соединены цепочками со щитом на тракторе, а также с кожухом промежуточного вала карданной передачи и при работе не должны вращаться.

Во время работы агрегата и при трогании с места нельзя находиться впереди трактора, машины и по бокам, где имеются вращающиеся валы и звездочки.

При работе агрегата тракторист-комбайнер обязан следить за взаимным расположением транспортных средств и уборочного агрегата. При опасном сближении нужно немедленно остановить агрегат.

Во время проведения работ по техническому обслуживанию и ремонту картофелеуборочных машин в полевых условиях трактор нужно заглушить или отцеплять.

При осмотре или ремонте машин необходимо отключить ВОМ, а под ходовые колеса подложить подкладки, предотвращающие самоперекатывание машины.

Одежда обслуживающего персонала не должна иметь длинных свисающих частей и концов, ее следует тщательно застегивать и заправлять.

Перед включением ВОМ, механизма подъема комбайна и перед началом движения необходимо убедиться, что в рабочие органы не попали случайные

предметы, вблизи нет посторонних людей, звуковая сигнализация работает исправно.

При работе в сухую ветреную погоду обслуживающий персонал должен носить пылезащитные очки, а при усиленной запыленности пользоваться средствами индивидуальной защиты от пыли.

Лица, обслуживающие агрегаты, должны быть одеты в комбинезоны с застегнутыми манжетами.

Во время сборки и ремонта машин запрещается использовать неисправные грузоподъемные средства или средства, грузоподъемность которых недостаточна.

Сигнал о включении машины подает только старший по агрегату после предупреждения всех работающих на машине.

Запрещается смазывать и очищать машины во время их работы в поле, а также при временной остановке. Очистку производят при полной остановке, при заглушенном двигателе трактора.

Перед началом работы каждой смены обслуживающий персонал (тракторист, комбайнер), осматривая агрегат, обязан убедиться не только в исправности рабочих органов, но и в надежности крепления всех щитков и ограждений.

Работа в ночное время разрешается при условии электрического освещения, обеспечивающего ясную видимость впереди, сзади и в пределах уборочного агрегата.

Уборочный агрегат следует укомплектовывать всеми средствами санитарии (аптечкой, бачком для питьевой воды и т. д.) и противопожарным инвентарем (огнетушителем, лопатой и др.).

До начала работы на уборочных агрегатах обслуживающий персонал должен быть проинструктирован по правилам техники безопасности.

**Специальные правила.** Для картофелеуборочных агрегатов необходимо соблюдать следующие правила техники безопасности.

При переводе комбайна из рабочего в транспортное положение или обратно, при изменении расстановки колес комбайна под швеллер оси необходимо устанавливать подкладку в виде деревянного бруса.

Необходимо соблюдать особую осторожность при сборке и разборке бункера, особенно при опускании



или подъеме бункера комбайна — эту работу должны выполнять не менее четырех человек.

Уборочный агрегат включают в работу по команде старшего на агрегате, который оповещает всех работающих и дает соответствующие указания. В случае необходимости (аварийной ситуации) сигнал немедленной остановки подает любой человек, обслуживающий уборочный агрегат.

Запрещается транспортировать комбайн трактором в ночное время.

Во время работы агрегата присутствие посторонних лиц на комбайне или вблизи от него запрещается.

Не допускается транспортировка комбайна трактором без габаритных знаков и с неисправными тормозами.

Запрещается при работе и транспортировке комбайна на ходу садиться в трактор и комбайн или сходить с трактора и комбайна.

В сырую погоду, когда люди поднимаются на комбайн и сходят с него, необходима особая осторожность.

Таблица 1. Краткая техническая характеристика гусеничных тракторов общего назначения, используемых при уборке картофеля

Наименование показателей	Значение показателей для тракторов							
	Т-4А	ДТ-75С	ДТ-75Н	ДТ-75	ДТ-75К	ДТ-75М	Т-150	Т-70С
Мощность двигателя, кВт (л. с.)	95,6 (130)	125,0 (170)	70,0 (95)	58,8 (80)	58,8 (80)	66,2 (90)	110,0 (150)	51,5 (70)
Допускается работа на склонах, град.	—	—	—	—	20,0	—	—	—
Скорость движения, км/ч..								
замедленная								
I передача	—	—	—	—	—	4,24	—	—
II »	—	—	—	—	—	4,73	—	—
первый диапазон								
I передача	3,47	2,7	5,45	5,45	5,45	5,31	7,55	1,57
II »	4,03	11,9	6,08	6,08	6,08	5,91	8,62	2,85
III »	4,66	—	6,77	6,77	6,77	6,58	9,72	4,58
IV »	5,20	—	7,52	7,52	7,52	7,31	10,62	5,83
V »	6,35	—	8,38	8,36	8,36	8,16	11,44	6,67
VI »	7,37	—	9,31	9,31	9,31	9,05	12,91	7,81
VII »	8,35	—	11,49	11,49	11,49	11,18	14,54	9,59
VIII передача	9,52	—	—	—	—	—	15,89	11,36
второй диапазон								
I передача	—	1...5,0	0,34	0,34	3,26	0,33	2,08	—
II »	—	0,5...2,0	0,38	0,38	3,64	0,36	3,03	—
III »	—	—	0,42	0,42	4,05	0,41	3,41	—
IV »	—	—	0,46	0,46	4,50	0,45	3,73	—
V »	—	—	—	—	5,07	—	4,85	—
VI »	—	—	—	—	5,57	—	5,47	—
VII »	—	—	—	—	6,88	—	6,17	—

Наименование показателей	Значения показателей для тракторов							
	Т-4А	ДТ-75С	ДТ-75Н	ДТ-75	ДТ-75К	ДТ-75М	Т-150	Т-70С
третий диапазон								
I передача	—	—	0,72	0,72	—	0,70	—	—
II >	—	—	0,80	0,80	—	0,73	—	—
III >	—	—	0,89	0,89	—	0,86	—	—
IV >	—	—	0,99	0,99	—	0,94	—	—
V >	—	—	—	—	—	—	—	—
VI >	—	—	—	—	—	—	—	—
четвертый диапазон								
I передача	—	—	1,67	1,67	—	1,01	—	—
II >	—	—	1,86	1,86	—	1,81	—	—
III >	—	—	2,07	2,07	—	2,0	—	—
IV >	—	—	2,30	2,70	—	2,24	—	—
V >	—	—	—	—	—	—	—	—
VI >	—	—	—	—	—	—	—	—
пятый диапазон								
I передача	—	—	3,54	3,54	—	3,44	—	—
II >	—	—	3,95	3,95	—	3,84	—	—
III >	—	—	4,4	4,4	—	4,27	—	—
IV >	—	—	4,9	4,9	—	4,74	—	—
V >	—	—	—	—	—	—	—	—
Тяговое усилие на крюке, кН:								
первый диапазон								
I передача	—	49,0...12,0	36,5	30,0	28,58	35,4	42,5	—
II >	—	—	32,2	26,2	24,95	31,2	37,0	—
III >	—	—	28,5	23,0	21,75	27,5	32,2	—
IV >	49,6	—	25,1	20,2	18,93	24,30	29,1	—
V >	41,6	—	21,4	17,1	15,84	20,70	26,6	23,0
VI >	34,9	—	18,8	14,9	13,57	18,20	23,1	19,00
второй диапазон								
I передача	29,2	—	14,3	11,0	9,77	13,80	20,0	14,5
II >	25,5	—	—	—	—	—	17,8	11,5
III >	—	—	—	—	35,00	—	Не более 30	—
IV >	—	—	—	—	35,00	—	»	—
V >	—	—	—	—	34,49	—	»	—
VI >	—	—	—	—	29,37	—	»	—
VII >	—	—	—	—	25,72	—	»	—
VIII >	—	—	—	—	19,54	—	»	—
Колея, мм	1384	1330	1330	1330	1570	1330	1435	1350
Дорожный просвет, мм	340	335	376	376	376	376	300	460
Удельный расход топлива при номинальной эксплуатационной мощности, г/кВт·ч	251,7	251,6	251,6	251,3	251,3	251,5	252	251,4

Таблица 2. Краткая техническая характеристика колесных тракторов общего назначения, используемых при уборке картофеля

Наименование показателей	Значение показателей для тракторов									
	К-700А	К-701	Т-150К	МТЗ-80	МТЗ-82	МТЗ-82К	ЮМЗ-6АЛ и ЮМЗ-АМ	Т-40М	Т-40АНМ	Т-25
Мощность двигателя, кВт (л. с.)	147,1 (200)	198,6 (270)	121,5 (165)	55,6 (75)	55,16 (75)	55,16 (75)	44,13 (60,0)	36,78 (50,0)	36,78 (50)	18,39 (25)
Допускается работа на склонах, град.	—	—	—	—	—	20	—	—	20	—
Скорость движения, км/ч:										
замедленная	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
I передача	—	—	—	—	—	—	—	—	1,79	1,34

## Значения показателей для тракторов

Наименование показателей	Значения показателей для тракторов									
	К-700А	К-701	Т-150К	МТЗ-80	МТЗ-82	МТЗ-82К	ЮМЗ-6АЛ и ЮМЗ-АМ	Т-40М	Т-40АНМ	Т-25
II передача	—	—	—	—	—	—	—	—	2,64	1,98
первый диапазон										
I передача	2,0	2,9	3,36	2,50	2,50	2,50	2,10	1,82	1,64	6,4
II >	3,1	3,5	3,85	4,26	4,20	4,20	2,5	6,90	6,23	8,1
III >	3,8	4,2	4,55	7,24	7,24	7,24	3,1	8,22	7,43	9,4
IV >	4,6	5,1	6,03	8,90	8,90	8,90	5,3	9,62	8,74	11,9
V >	—	—	—	10,54	10,54	10,54	6,8	11,32	10,25	14,9
VI >	—	—	—	12,33	12,33	12,38	—	20,96	18,90	11,9
VII >	—	—	—	15,15	15,15	15,15	—	30,0	27,10	—
VIII >	—	—	—	17,95	17,95	17,95	—	—	—	—
IX >	—	—	—	33,38	33,38	33,38	—	—	—	—
X >	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
второй диапазон										
I передача	6,8	7,1	7,45	1,89	1,89	1,89	7,13	0,66	0,60	6,4
II >	7,7	8,6	8,53	3,22	3,20	3,20	9,0	2,5	2,27	8,1
III >	9,2	10,3	10,08	5,48	5,48	5,48	11,11	2,99	2,70	9,1
IV >	11,1	12,4	13,36	6,73	6,73	6,73	19,0	3,32	3,18	11,9
V >	—	—	—	7,47	7,47	7,47	—	—	—	—
VI >	—	—	—	9,33	9,33	9,33	—	—	—	—
VII >	—	—	—	11,46	11,46	11,46	—	—	—	—
VIII >	—	—	—	13,57	13,17	13,17	—	—	—	—
IX >	—	—	—	25,25	25,25	25,25	—	—	—	—
третий диапазон										
I передача	7,0	7,8	16,26	—	—	—	24,5	4,11	3,72	14,9
II >	8,5	9,5	18,62	—	—	—	—	—	—	21,9
III >	10,3	11,5	22,0	—	—	—	—	—	—	—
IV >	12,4	13,8	30,07	—	—	—	—	—	—	—
четвертый диапазон										
I передача	17,2	19,2	—	—	—	—	—	—	—	—
II >	20,8	23,3	—	—	—	—	—	—	—	—
III >	25,1	28,0	—	—	—	—	—	—	—	—
IV >	30,2	33,8	—	—	—	—	—	—	—	—
Тяговое усилие на крюке, кН:										
первый диапазон										
I передача	60	65	40,0	14,0	14,00	14,00	14,00	11,00	11,00	7,74
II >	60	65	40,0	14,0	14,00	14,00	14,00	10,45	10,45	5,76
III >	60	65	40,0	14,0	14,00	14,00	14,00	8,45	8,45	4,80
IV >	60	65	40,0	14,0	14,00	14,00	14,00	6,75	6,75	3,38
V >	—	—	—	11,5	11,5	11,5	11,0	—	—	2,36
VI >	—	—	—	9,5	9,5	9,5	—	—	—	1,06
VII >	—	—	—	7,5	7,5	7,5	—	—	—	—
VIII >	—	—	—	6,0	6,0	6,0	—	—	—	—
IX >	—	—	—	3,0	3,0	3,0	—	—	—	—
X >	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
второй диапазон										
I передача	60	65	45,0	—	—	—	14,00	—	—	—
II >	55	62	41,0	—	—	—	12,5	—	—	—
III >	44,5	50,5	33,25	—	—	—	9,6	—	—	—
IV >	36	41	23,60	—	—	—	4,3	—	—	—
третий диапазон										
I передача	60	65	21,90	—	—	—	2,6	—	—	—

Наименование показателей	Значение показателей для тракторов									
	К-700А	К-701	Т-150К	МТЗ-80	МТЗ-82	МТЗ-82К	ЮМЗ-6АЛ и ЮМЗ-АМ	Т-40М	Т-40АНМ	Т-25
II »	49	55,5	19,05	—	—	—	—	—	—	—
III »	40	45	15,80	—	—	—	—	—	—	—
IV »	32	36	10,25	—	—	—	—	—	—	—
четвертый диапазон										
I передача	25	27,5	—	—	—	—	—	—	—	—
II »	20	22	—	—	—	—	—	—	—	—
III »	16	18,0	—	—	—	—	—	—	—	—
IV »	13	14	—	—	—	—	—	—	—	—
Колея, мм	2115	2115	1860 (1080)**	1200... 1800 (1400... 2100)	1200... 1800 (1400... 2100)	1500... 1800 (1600... 2100)	1300... 1800 (1400... 1800)	1200... 1500	1300... 1845	1200... 1400 (1110... 1500)
Дорожный просвет, мм	430	430	400	470	470	550,0	450	500	330	450
Минимальный радиус поворота, мм	7200	7200	—	4300	4300	—	—	2700	4600	3500
Удельный расход топлива при номинальной эксплуатационной мощности, г/кВт·ч	244,3	254,6	251,2	251,6	251,6	251,6	255,08	254,3	254,3	258,4

\* В скобках указаны скорости при установке дополнительной шестерни.

\*\* В скобках дана колея задних колес.

## О г л а в л е н и е

Глава	<b>I. Особенности применения производственного комплекса картофелеуборочных машин в сложных условиях уборки . . . . .</b>	3
	1. Картофелекопатель КТН-2В . . . . .	3
	2. Картофелекопатель КСТ-1,4 . . . . .	6
	3. Картофелекопатель Z-609/0-2 . . . . .	8
	4. Картофелекопатель КТН-1А . . . . .	10
	5. Универсальная картофелеуборочная машина-валкоукладчик УКВ-2 . . . . .	11
	6. Картофелеуборочный комбайн ККУ-2А и его модификации . . . . .	15
Глава	<b>II. Особенности сложных условий уборки картофеля . . . . .</b>	23
	1. Характеристика сложных условий уборки . . . . .	23
	2. Технологические особенности уборки картофеля и физико-механические свойства почв . . . . .	24
	3. Природные особенности некоторых основных зон возделывания картофеля . . . . .	28
Глава	<b>III. Уборка картофеля на почвах с повышенной влажностью . . . . .</b>	30
	1. Особенности уборки . . . . .	30
	2. Комплектование уборочных агрегатов . . . . .	33
	3. Приспособления к картофелеуборочным машинам . . . . .	36
	4. Организация работ . . . . .	43
Глава	<b>IV. Уборка картофеля на почвах с пониженной влажностью . . . . .</b>	48
	1. Особенности уборки . . . . .	48
	2. Применение комбайнов . . . . .	50
	3. Подготовка комбайнов к работе . . . . .	57
	4. Механизованная уборка картофеля на тяжелых почвах с пониженной влажностью . . . . .	58
	5. Пути повышения качества работы комбайнов . . . . .	61
Глава	<b>V. Уборка картофеля на почвах, засоренных камнями . . . . .</b>	63
	1. Особенности уборки . . . . .	63
	2. Применение комбайнов . . . . .	64
	3. Механизованная уборка камней с поля . . . . .	68
	4. Машины для уборки . . . . .	70
	5. Организация работ . . . . .	74
Глава	<b>VI. Уборка картофеля на торфяно-болотных почвах . . . . .</b>	75
	1. Особенности уборки . . . . .	75
	2. Машины для уборки . . . . .	76
	3. Организация работ . . . . .	79

<b>Глава VII.</b>	<b>Уборка картофеля на склонах . . . . .</b>	<b>85</b>
	1. Особенности уборки . . . . .	85
	2. Машины для уборки . . . . .	86
<b>Глава VIII.</b>	<b>Качество уборки картофеля в сложных условиях . . . . .</b>	<b>89</b>
	1. Потери и повреждения клубней . . . . .	89
	2. Снижение и устранение потерь и поврежденный клубней . . . . .	94
<b>Глава IX.</b>	<b>Послеуборочная доработка картофеля после уборки его в сложных условиях . . . . .</b>	<b>97</b>
	1. Технология послеуборочной доработки . . . . .	97
	2. Машины для послеуборочной доработки . . . . .	104
	3. Организация работы картофелесортировальных пунктов КСП-15Б . . . . .	110
	4. Стационарные картофелесортировальные пункты . . . . .	113
	5. Пути повышения качества послеуборочной доработки . . . . .	135
<b>Глава X.</b>	<b>Укладка картофеля на хранение . . . . .</b>	<b>152</b>
	1. Способы хранения . . . . .	152
	2. Организация работ и контроль качества хранения . . . . .	157
<b>Глава XI.</b>	<b>Организационно-технические мероприятия по подготовке к уборке картофеля в сложных условиях . . . . .</b>	<b>165</b>
	1. Основные организационно-технические мероприятия . . . . .	165
	2. Оплата труда и оценка качества работы уборочно-транспортных отрядов . . . . .	170
	3. Оценка работы картофелеуборочных комбайнов и картофелекопателей . . . . .	176
<b>Глава XII.</b>	<b>Техническое обслуживание картофелеуборочных машин и мероприятия по технике безопасности . . . . .</b>	<b>179</b>
	1. Организация технического обслуживания . . . . .	179
	2. Техническое обслуживание комбайнов ККУ-2А и их модификаций . . . . .	183
	3. Техническое обслуживание картофелекопателей КТН-2В, КСТ-1,4 и валкообразователей УКВ-2 . . . . .	188
	4. Техническое обслуживание картофелесортировального пункта КСП-15Б . . . . .	191
	5. Обеспечение картофелеуборочных машин запасными частями . . . . .	192
	6. Общие и специальные правила безопасности труда . . . . .	198
	<b>Приложение . . . . .</b>	<b>201</b>

90

09

112



### УВАЖАЕМЫЙ ЧИТАТЕЛИ

Издательство убедительно просит Вас ответить на следующие вопросы.

1. Что нового для себя нашли Вы в этой работе?
2. Какую помощь в практической работе оказали Вам рекомендации, данные в настоящей книге?
3. Какие вопросы на Ваш взгляд, не нашли отражения в данной книге?

