

МЕХАНИЗАЦИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ И УБОРКИ ЛУКА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

**А.Л.РАПИНЧУК, к. т. н., В.Н.БОЖОК, Д.И.КОМЛАЧ
(РУНИП “ИМСХ НАН Беларуси”)**

Репчатый лук – одна из наиболее распространенных овощных культур. В странах СНГ его выращивают на площади более 170 тыс.га, что составляет свыше 9% угодий под овощными культурами. В Беларуси до недавнего времени сельскохозяйственные предприятия республики производили репчатого лука всего около 10% к потребности, хотя почвенно-климатические условия республики позволяют выращивать товарный репчатый лук.

За последние 15 лет произошли коренные изменения в технологии выращивания репчатого лука. Повсеместно перешли от выращивания лука через севок к методу получения репки в однолетней культуре, при прямом посеве семян. Республика Беларусь по своему широтному диапазону и долготе дня на всей территории может выращивать лук в однолетней культуре прямым посевом семян. Наиболее благоприятными для производства лука в однолетней культуре являются Брестская, Гомельская, Гродненская области и южная часть Могилевской области.

Для обеспечения внутриреспубликанского потребления лука, сокращения импортных поставок и перехода республики в экспортера лука руководящими органами Беларуси в 1999 году было принято решение об организации производства лука в республике и изготовлении технических средств для его возделывания.

Благодаря упорному многолетнему коллективному труду ответственных работников Минсельхозпрода, сотрудников отраслевых научно-исследовательских институтов, руководителей и специалистов промышленных и сельскохозяйственных предприятий, рабочих и крестьян при поддержке органов власти в республи-

ке удалось разработать, внедрить и освоить промышленную технологию выращивания репчатого лука в однолетней культуре на основе применения отечественного комплекса машин и оборудования. Если в 1999 году в республике производственные посевы лука в однолетней культуре составляли 262 га, то в 2003 году было убрано 988 га при валовом сборе 13187 тонн, в том числе в Гомельской области убрано 618 га, при валовом сборе 10500 тонн. Планом организационно-технологических мероприятий по развитию плодоовощной отрасли в 2004 – 2006 годах предусматривается расширение выращивания лука репчатого в однолетней культуре до 1880 га, в том числе в Гомельской области до 1200 га.

За годы освоения промышленной технологии производства репчатого лука в однолетней культуре разработан и создан отечественный комплекс машин и оборудования для его возделывания: культиватор для лука ЛК-2,8, ботвоуборочная машина КИТ-1,5, копатель-валкоукладчик КЛ-1,4, подборщик-погрузчик ПП-1,4, вентиляционно-сушильный агрегат для досушивания и режимного хранения лука АВС-300, линия для очистки, сортировки и расфасовки лука ЛОСЛ-5, передвижная дождевальная машина УД-2500.

Все машины комплекса, за исключением машин стационарного типа, агрегируются с трактором класса 1,4 (МТЗ-80/82). Применение отечественного комплекса машин по уборке и подработке урожая дает возможность механизировать технологический цикл работ на указанных операциях более чем на 95%. В свою очередь, это дает возможность концентрировать объемы выращивания лука до 1000 тонн на одно хозяйство

при условии комплектации комплекса тремя сушильными установками АВС-300.

Культиватор для междурядных обработок лука ЛК-2,8 предназначен для ухода за посевами (посадками) лука на ровных и профилированных поверхностях с междурядьями 70см (4 ряда) и 45см (6 рядов), в том числе на почвах, засоренных камнями. Культиватор универсальный и приспособлен для междурядной обработки других (овощных и кормовых) пропашных культур, возделываемых на ровных и профилированных поверхностях с междурядьями 70см (4 ряда) и 45см (6 рядов).



Культиватор для междурядных обработок лука ЛК-2,8.

Агрегируется с тракторами класса 1,4. При работе на междурядьях 45 см обязательное применение узкопрофильной шины (9,0/9,5-42) с расстановкой колес трактора на 1800 мм.

Культиватор комплектуется набором сменных рабочих органов, позволяющих качественно выполнять технологический процесс междурядных обработок пружинными стойками со стрелными лапами шириной захвата 180 и 220 мм, дисками защитными, ротационными боронками для обработки междурядий шириной 45 и 70 см.

Ботвоуборочная машина КИТ-1,5 для лука предназначена для уборки пера лука с одновременным измельчением и

накоплением измельченной массы в бункере, вывоза накопленной массы с плантации и перегрузки в транспортные средства. Может применяться для уборки ботвы картофеля и подкоса пастбищ. Агрегируется с тракторами класса 1,4, подсоединяется к трактору на поперечину его навески. При работе на междурядьях 45 см обязательно применение узкопрофильных шин на тракторе (9.0/9.5-42). Привод рабочих органов - от вала отбора мощности с частотой вращения 9 с⁻¹ и бортовой гидросистемы трактора при давлении не более 21,0 МПа. Подъем в транспортное положение осуществляется навеской трактора. Копатель-валкоукладчик лука КЛ-1,4 для междурядий 45 см и 70 см предназначен для подкапывания



Ботвоуборочная машина КИТ-1,5

соответственно двух и трех рядков лука-репки, возделываемого как на гребневых, так и на гладких типах посадок, частичного отделения лукович от почвы и укладки их на прикатанную поверхность

убранного поля Копатель-валкоукладчик может применяться во всех зонах возделывания лука. Агрегируется с тракторами тягового класса 1,4.

Состоит из рамы, опорного (прикатывающего) катка, подкапывающих лемехов, двух последовательно расположенных сепарирующих элеваторов, сужающих щитков, фартука, привода рабочих органов, элемента навески. Опорный каток гладкий, стальной цилиндр-нерегулируемый, в процессе работы подуплотняет убранный участок поля шириной до 1 м. Подкапывающие лемеха секционные, жестко закреплены под определенным углом к плоскости подкапывания, позволяя подкапывать три рядка шириной междурядий 45 см или два рядка с междурядьями 70 см. Два последовательно расположенные прутковые роликовтулочные элеваторы обрезаются через один пруток, первый элеватор (основной) снабжен пассивным регулируемым встряхивателем (эллипсоидная звездочка). Сужающие прутковые щитки частично сепарируют ворох, сужают поток и укладывают массу лука на прикатанную поверхность убранный участка, прутки обрезаются. Фартук сдерживает массу лука от разлетания, мягко воспринимает воздействие потока вороха, локализуя его в зоне прутковых щитков.

Подборщик-погрузчик ПП-1,4 предназначен для подбора лука репчатого из валков, а также для выкапывания столовой свеклы и

Техническая характеристика культиватора ЛК-2,8

| ПОКАЗАТЕЛИ НАЗНАЧЕНИЯ | ПАРАМЕТРЫ |
|--|----------------|
| Тип машины | навесной |
| Производительность за час основного времени, не менее | |
| - на междурядных обработках (45 см) | 1,1 га |
| - на междурядных обработках (70 см) | 1,3 га |
| Рабочая скорость движения на основных операциях: | |
| - на междурядных обработках (45 см) | от 4 до 6 км/ч |
| - на междурядных обработках (70 см) | от 5 до 8 км/ч |
| Рабочая ширина захвата: | |
| - на междурядных обработках (45 см) | 2,7 м |
| - на междурядных обработках (70 см) | 2,8 м |
| Количество обрабатываемых рядков: | |
| - на междурядных обработках (45 см) | 6 шт. |
| - на междурядных обработках (70 см) | 4 шт. |
| Количество обслуживающего персонала, чел | 1 (тракторист) |
| Масса машины конструкционная с полным комплектом рабочих органов | 850±50 кг |
| Уничтожение сорных растений, не менее: | |
| - между защитными дисками в междурядье по дну борозды | 95% |
| - на откосах профилей | 80% |
| Повреждение культурных растений, не более | 3% |

Техническая характеристика ботвоуборочной машины КИТ-1,5

| ПОКАЗАТЕЛИ НАЗНАЧЕНИЯ | ПАРАМЕТРЫ |
|---|------------------|
| Тип машины | полунавесная |
| Производительность за 1 час основного времени, га/ч, не менее | 0,7 |
| Рабочая ширина захвата: | 1,5 м |
| Рабочая скорость максимальная | 7 км/ч |
| Транспортная скорость максимальная | 20 км/ч |
| Диапазон регулировки высоты среза относительно опорной поверхности под ходовыми колесами, мм | 50-200 |
| Геометрический объем бункера | 4 м ³ |
| Максимальная высота разгрузки (по борту транспортного средства), м, не менее | 2,4 |
| Количество обслуживающего персонала, чел | 1 (тракторист) |
| Масса машины конструкционная | 1600 кг |
| Полнота уборки стебельчатой массы с поверхности плантации, %, не менее (по массе) | 95 |
| Полнота разгрузки бункера, %, не менее (по массе) | 95 |
| Потери лукович путем их выноса в бункер со срезанной стебельчатой массой, %, не более (по массе) | 2 |
| Повреждения лукович (оголение поверхности не более чем на половину, вмятины диаметром не более 10 мм, порезы диаметром не более 1 мм при длине не более 10 мм) не более | 2% |

Техническая характеристика копателя-валкоукладчика КЛ-1,4

| Показатели назначения | Параметры |
|---|----------------|
| Тип машины | Несной |
| Производительность за час основного времени, га | |
| - на междурядьях 45 см | 0,43..0,76 |
| - на междурядьях 70 см | 0,45..0,78 |
| Рабочая скорость км/ч | 3,2-5,6 |
| Рабочая ширина захвата, м | 1,35-1,4 |
| Пределы регулировки глубины подкапывания, м | до 0,15 |
| Количество обслуживающего персонала, чел | 1 (тракторист) |
| Масса машины конструкционная | 750 кг |
| Полнота уборки луковиц, % не менее | 97 |
| Повреждения луковиц, % не более | 2 |

Техническая характеристика подборщика-погрузчика ПП-1,4

| Показатели назначения | Параметры |
|--|----------------|
| Тип машины | полуприцепной |
| Производительность за час основного времени, га | |
| - на подборе лука | 0,45...1,00 |
| - на уборке картофеля, столовой свеклы | 0,3...0,52 |
| Рабочая скорость км/ч: | |
| - на подборе лука | 3,2-5,6 |
| - на уборке картофеля, столовой свеклы | 3,2...7,1 |
| Рабочая ширина захвата, м | 2,1...3,7 |
| Рабочая ширина захвата, м | 1,4 |
| Пределы регулировки глубины подкапывания, м | до 0,25 |
| Максимальная погрузочная высота, м | 3,7 |
| Количество обслуживающего персонала, чел | 1 (тракторист) |
| Масса машины конструкционная | 3200 кг |
| Полнота подбора и уборки, % не менее | |
| - луковиц и клубней картофеля | 97 |
| - столовой свеклы | 95 |
| Повреждения (по массе), % не более | 2 |
| - луковиц | 2 |
| - картофеля | 5 |
| - столовой свеклы | не допускаются |
| Чистота вороха (содержание корнеклубнеплодов или луковиц в ворохе, по массе), % не менее | 80 |

Техническая характеристика линии для очистки, сортировки и расфасовки лука ЛОСЛ-5

| Показатели назначения | Параметры |
|--|--------------|
| Тип установки | стационарная |
| Производительность за час основного времени, т | 3-5 |
| Потребляемая мощность, кВт | 11,5 |
| Количество обслуживающего персонала, чел | 7 |
| Масса машины, кг | 3800 |
| Точность сортирования, % не менее | 91 |

картофеля, отделения корнеклубнеплодов от почвы, ботвы, растительных и других примесей и погрузки их в рядом идущий транспорт. Для уборки корнеклубнеплодов на подборщик устанавливается сменный модуль приемно-подкапывающей части.

При работе подборщика валок лука с пластом почвы подрезается подкапывающими рабочими органами на глубину 5...8 см и поступает последовательно на первый и второй сепарирующие элеваторы, а затем на модуль удаления стебельчатых примесей, выполненный в виде пальчиковой горки и редкопруткового транспортера, после которого луковицы или корнеклубнеплоды поступают на выгрузной транспортер непрерывного действия.

Линия для очистки, сортировки и расфасовки лука ЛОСЛ-5 представляет собой набор технических средств для механизированной послеуборочной доработки лука: очистки от почвенных и растительных остатков, обрезки (отминания) шейки луковиц, удаления поврежденных луковиц, сортировки на фракции и фасовки в сетчатую тару.

Линия включает в себя: приемный бункер (емкость 3,5 м³) с очистителем почвенных и растительных остатков, переборочный (камни, крупные комья земли и т.п.) стол, машину для отминания шейки луковиц, переборочный стол поврежденных луковиц, сортировальную машину, расфасовочное устройство или роликовый конвейер контейнеров (поставляется по заказу потребителя), сменные тележки-контейнеры для отходов и нестандартного лука, транспортер для отвода почвенных и растительных отходов.

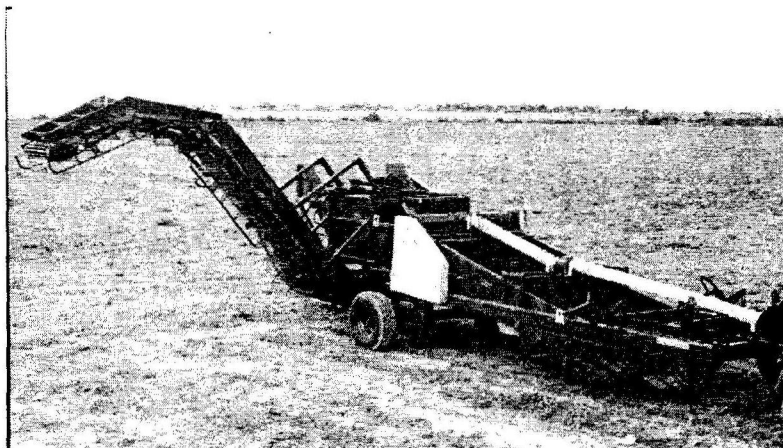
Поступающий ворох лука выгружается в приемный бункер с очистителем. С помощью очистителя происходит отделение почвенных и растительных остатков, частично листьев лука и мелких луковиц, которые транспортером отводятся в сторону. Далее, обработанный на очистителе ворох поступает на

переборочный стол, на котором вручную убираются камни и крупные засохшие комья почвы, остальная часть подвергается обработке на отминочной машине, где происходит обрезка листьев и отминание шейки лука. Отходы собираются в сменную тележку-контейнер, а вся масса лука инспектируется на переборочном столе, где вручную удаляются поврежденные луковички. С переборочного стола остальной лук поступает на сортировальную машину, где происходит разделение на заданные нестандартную и стандартную фракции. Нестандартная фракция собирается в сменные тележки-контейнеры, а стандартная – на расфасовочное устройство и фасуется в сетчатую тару порциями по 25...40 кг и далее в торговую сеть или на временное хранение. Вентиляционно-сушильный агрегат для досушивания и режимного хранения лука АВС-300 предназначен для досушивания и режимного хранения лука, а также зерна и семян зерновых, зернобобовых и рапса. Агрегат состоит из тепловентилирующей установки, центрального коллектора-воздуховода, системы перфорированных воздуховодов, силового пульта, управляемого ЭВМ, или контроллера с датчиками температуры досушиваемого лука. Агрегат устанавливается с внешней стороны склада (навеса) и подсоединяется к центральному коллектору-воздуховоду. Центральный коллектор-воздуховод располагается внутри склада вдоль боковой стенки на полу или подвешивается на высоте 1,5-2 м от него и с помощью заслонки с переходниками соединяется с вертикальными воздуховодами, направляющими поток воздуха под щелевые полы или напольные воздухораспределительные решетки.

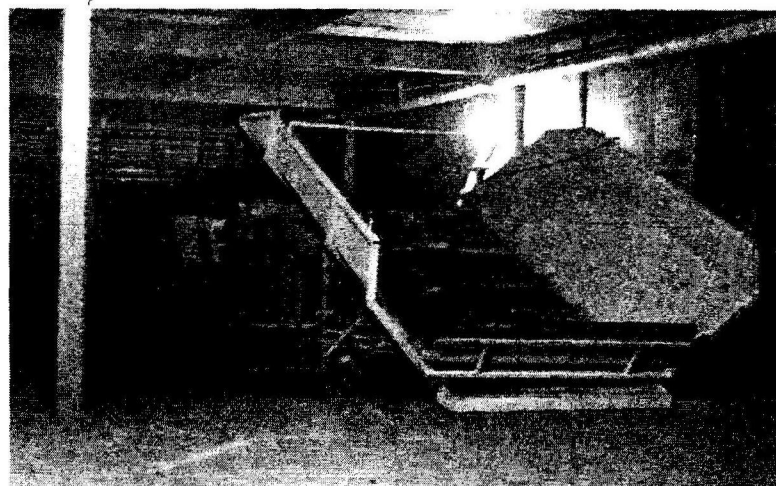
Технологический процесс работы агрегата осуществляется следующим образом: при включении вентилятора тепловентилирующего агрегата воздух нагнетается в центральный коллектор,



Копатель-валкоукладчик КЛ-1,4.



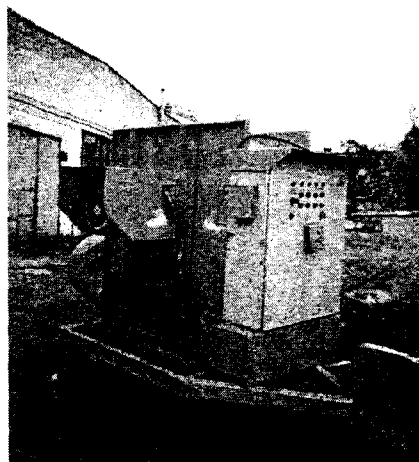
Подборщик-погрузчик ПП-1,4.



Линия для очистки, сортировки и расфасовки лука ЛОСЛ-5.

распределяется через вертикальные воздухопроводы под насыпью лука, лежащего на решетчатых полах или воздухопроводных решетках. При необходимости подогрева воздуха включаются электронагревательные блоки. Работа тепловентилирующего агрегата регулируется автоматически в соответствии с температурой и влажностью воздуха обрабатываемой сельскохозяйственной продукции. Агрегат отключается автоматически когда запрограммированные пределы превышаются или не достигаются. Программированные, а также текущие данные температуры, влажности воздуха, лука, режима работы и причины отключения отображаются на дисплее.

Шланговая дождевальная установка УД-2500 предназначена для искусственного полива овощных культур, лугов и пастбищ. Вода подается из водоема (на расстояние до 2 км) насосом, приводимым в действие от ВОМ трактора или дизель-агрегата. Автономное перемещение по полю стойки с распылительной штангой или "пушкой" в направлении к барабану обеспечивается за счет напора воды, приводящей в движение гидротурбину, наматывающую на барабан предварительно размотанный поливочный шланг длиной 350 м.



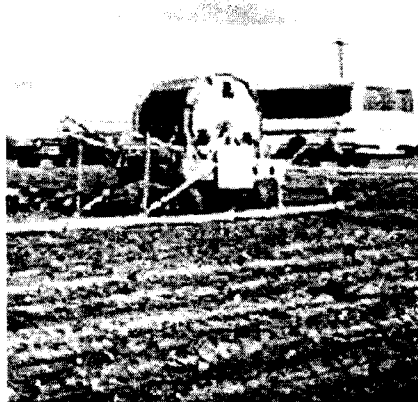
Вентиляционно-сушильный агрегат для досушивания и режимного хранения лука ABC-300.

Техническая характеристика вентиляционно-сушильного агрегата для досушивания и режимного хранения лука ABC-300

| Показатели назначения | Параметры |
|---|--------------|
| ТИП АГРЕГАТА | СТАЦИОНАРНЫЙ |
| МАССА ОДНОВРЕМЕННО ОБРАБАТЫВАЕМОГО ЛУКА, т | 300/600 |
| Производительность по воздуху, м ³ /ч | 25000 |
| Напор, Па | 2500 |
| Потребляемая мощность, кВт | 65,0 |
| Удельный расход электроэнергии, кВт/т | 5,1 |
| Неравномерность досушивания, % | ±3 |
| МАССА С КОМПЛЕКТОМ ВОЗДУХОВОДОВ И НАПОЛЬНЫХ КОРОБОВ, кг | 3550 |

Техническая характеристика шланговой дождевальной установки УД-2500

| Показатели назначения | Параметры |
|---|---------------------|
| Тип машины | прицепной |
| Агрегатирование | трактор класса 1,4 |
| Производительность полива, га/ч | 0,1...1,2 |
| Скорость движения распылителя, м/ч | 10...150 |
| Расход воды, м ³ /ч | до 60 |
| Рабочее давление на гидротурбину, МПа (атм): минимальное максимальное | 0,2 (2) 1,2 (12) |
| Ширина захвата, м | 90 |
| Длина захвата, м | 350 |
| Масса, кг | 3500 |



Шланговая дождевальная установка УД-2500.

Весь комплекс перечисленных машин разработан силами сотрудников РУНИП "ИМСХ НАН Беларуси" в тесном сотрудничестве с заводами-изготовителями и позволяет хозяйствам республики выйти на запланированные объемы производства лука. Вместе с тем уже появляются хозяйства с уровнем производства лука свыше 1400 тонн, где решение вопроса механизации трудоемких технологических процессов (загрузка, выгрузка лука из сушилки, погрузочно-перевалочные процессы) становится актуальным и жизненно важным. Институт решает и эту проблему, и уже в ближайшее время будет представлен на приемочные испытания комплекс машин для механизации перевалочно-загрузочных складских операций.