



СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА УДАЛЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ ОСТАТКОВ В ТЕПЛИЧНОМ ОВОЩЕВОДСТВЕ

АНДРЕЕВ Никита Александрович, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

ЛЕВЧЕНКО Галина Викторовна, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

МАКАРОВ Сергей Анатольевич, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

Рассмотрены вопросы смены овощных культур в тепличном овощеводстве. Описана существующая схема удаления растительных остатков шпалерных овощных культур в закрытом грунте. Выявлены в технологическом процессе операции с низкой степенью механизации и предложены меры по их совершенствованию. Предложена усовершенствованная технологическая схема замены культуры в закрытом грунте с использованием машины для обрезки растительных остатков.

В настоящее время одной из важнейших отраслей сельского хозяйства, удовлетворяющей потребности населения в продуктах питания, особенно овощей в течение всего года, а также обеспечивающей сырьем различные отрасли промышленности, является тепличное овощеводство. Овощи содержат не только необходимые углеводы, белки, жиры, минеральные соли, органические кислоты, но и являются зачастую единственным источником разнообразных витаминов и других биологически активных веществ, регулирующих процессы обмена веществ в организме человека. Ежедневный рацион питания человека должен включать 400 г овощей.

В 2010–2015 гг. потребление овощей на душу населения в России увеличилось с 99 до 111 кг. Судя по темпам, через несколько лет может быть достигнут рекомендуемый уровень потребления данного продукта (120–140 кг). Из 1,8 млн т потребляемых тепличных овощей только треть (около 600 тыс. т) выращивают в России [3, 6]. Импорт, поступает по большей части из стран Европы: Голландии, Испании, Греции, Польши. Практически все свежие овощи, которые потребляют россияне с ноября по июль, выращиваются в теплицах. Объемы произведенной продукции растут ежегодно, и в геометрической прогрессии растут объемы растительных остатков, которые необходимо удалить по завершении процесса выращивания в кратчайшие сроки.

На сегодняшний день в Российской Федерации удаление растительных остатков происходит с использованием ручного труда. Согласно Российским нормам технологического проектирования теплиц и тепличных комбинатов для выращивания овощей и рассады выход растительных остатков с 1 га теплиц составляет: огурец партенокарпических гибридов – 60–70 т; огурец пчелоопыляемых сортов и гибридов – 80–90 т; томат – 90–100 т; при продленной или переходной культуре – 120–130 т; при приспуске шпалеры – 170–200 т [7].

Объем растительных остатков с одного блока теплицы (6 га), в зависимости от выращиваемой культуры составляет в среднем 600–750 т.

Уборка растительных остатков осуществляется сразу после последнего сбора урожая и состоит из нескольких этапов (рис. 1).

Обрезка шпалер производится рабочими теплиц вручную. При обрезке следует учитывать, что растения нельзя размельчать. При размельчении растений выделяется растительный сок и возникает множество мелких частей, которые трудно собрать. Растительный сок и мелкие части растений могут содержать вирусы, споры грибов и бактерий. Не удаленный из теплицы растительный материал является источником инфекции для следующей культуры, поэтому для частичного подсушивания осуществляют обрезку шпалер снизу у корня за 2–3 дня до уборки культуры. Затем все расти-

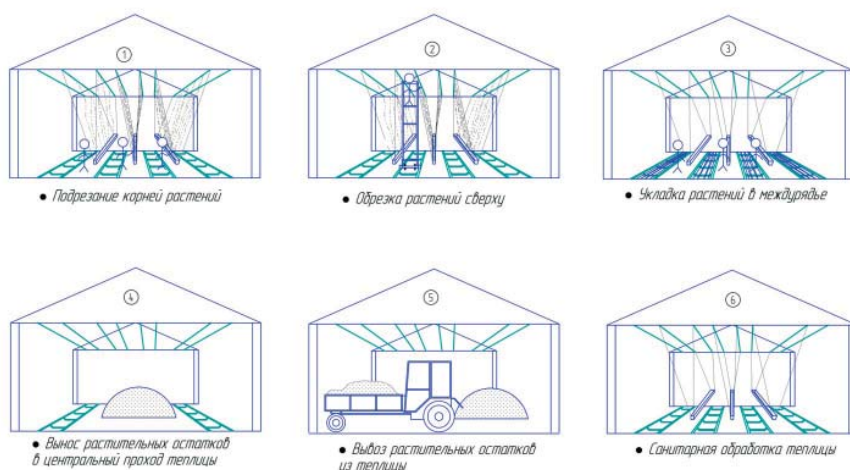


Рис. 1. Существующая технология удаления растительных остатков

тельные остатки полностью срезают и вывозят из теплицы в течение 24 ч.

В настоящее время в тепличных хозяйствах данная операция выполняется вручную, так как не существует средств механизации для обрезки растительных остатков [1, 2, 4]. Срезанные шпалеры с остатками растений располагаются в междурядьях. Длина растительных остатков достигает до 10 м, и при обрезке в шпалерах остаются шпагат и частично направляющие пластмассовые ролики, что значительно затрудняет процесс перемещения остатков возделываемых культур на центральную дорожку блока теплицы. Из междурядий (полуосей), длина которых составляет 45 м, звенья работников из 5–6 человек перемещают остатки на центральную дорожку блока теплицы. При выполнении данной операции работники используют спецодежду и средства индивидуальной защиты, так как при соприкосновении с кожей растительные остатки часто вызывают аллергические реакции. Вывоз растительных остатков из блока теплицы осуществляют трактором «Универсал-445V» (У-445V) (Румыния) с вилами. В автомобиле или тракторные тележки растительные остатки грузят грейферным погрузчиком ПЭФ-1БМ и перевозят на площадку утилизации. При вывозе остатков растений используют как минимум два подвижных средства: трактор с тележкой и погрузчик, что ведет к значительному увеличению затрат на выполнение данной технологической операции. Утилизация растительных остатков происходит на специальной площадке хозяйства. Существующая технология удаления растительных остатков состоит из шести последовательно выполняемых операций, занимает значительный промежуток времени и является трудоемким процессом. Для сокращения времени на замену выращиваемых культур и механизации процесса обрезки предлагается оборудо-

вание для уборки растительных остатков [5].

Использование предлагаемого оборудования – машины для обрезки растений – позволит механизировать обрезку, сократить число операций в технологическом процессе уборки растительных остатков с шести до пяти, сократив время на замену культур (рис. 2).

Машина для обрезки тепличных растительных остатков шпалерных овощных культур содержит раму 1 с установленными на ней бункером-накопителем 4, подъемную платформу 8, режущий элемент 6, кото-

рый приводится в действие от электропривода 3. Рама 1 перемещается на опорных колесах 2, которые приводятся в движение от электропривода 3, и пультом управления 5 осуществляется движение тележки. Направляющие ролики 7 осуществляют подачу шпалеры, на которой закреплены растительные остатки, к режущим элементам 6.

Машина для обрезки тепличных растительных остатков шпалерных овощных культур работает следующим образом.

Машина на опорных колесах при помощи электропривода перемещается к месту работы и устанавливается на тепловые регистры (трубы отопительной системы, выполняющие одновременно функцию направляющих рельс для тележек). Далее оператору необходимо выбрать оптимальную скорость (не более 0,5 м/с), которую он может менять во время движения на пульте управления 5. При этом тележка начинает двигаться на опорных колесах 2, приводимых в движение от электропривода 3, по тепловым регистрам с заданной скоростью. Установленные на раме 1 направляющие ролики 7 подают шпалеру, на которой закреплены подвешенные растительные остатки, к режущим элементам 6, приводимые в движение от электропривода 3, срезают растительные остатки и укладывают их в бункер накопитель 4. Остановка машины осуществляется при нажатии кнопки на пульте управления 5. После того как машина сделала рабочий проход «ВПЕРЕД», оператором включается режим «НАЗАД» при помощи кнопки на пульте управления 5 и машина двигаясь назад по тепловым регистрам. После этого машина перемещается в центральный проход теплицы и при помощи подъемной платформы 8 сваливает растительные остатки. Машина перемещается в следую-

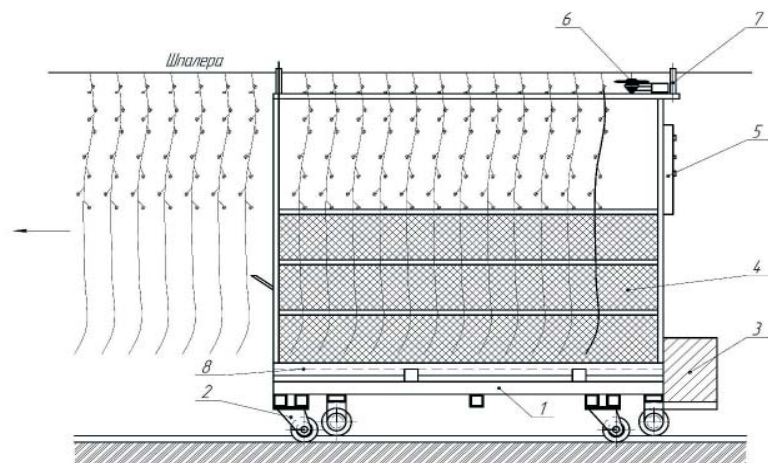


Рис. 2. Схема машины для уборки растительных остатков:
 1 – рама; 2 – колеса опорные; 3 – электропривод; 4 – бункер;
 5 – пульт управления; 6 – режущий элемент; 7 – ролики направляющие;
 8 – платформа подъемная

ший проход и операция повторяется. Машину обслуживают двумя операторами.

Использование в технологическом процессе предлагаемой машины для обрезки тепличных растительных остатков шпалерных овощных культур исключает использование ручного труда и одновременно сокращает число операций до пяти, путем одновременного среза и сбора шпалер растительных остатков в бункер накопитель.

Предлагаемое оборудование позволит полностью механизировать технологический процесс уборки растительных остатков и сократить время на замену культуры в теплицах, тем самым снизить затраты на производство продукции в закрытом грунте.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Андреев Н.А., Левченко Г.В. Разработка оборудования и технологии для трудоемких процессов в тепличном овощеводстве // Математические методы в технике и технологиях. – 2014. – № 13 (70). – С. 153–155.

2. Андреев Н.А., Левченко Г.В. Средства механизации при замене культур в тепличном овощеводстве // Наука и инновации в XXI веке: актуальные вопросы, достижения и тенденции развития: материалы науч.-практ. конф. – Республика Таджикистан, 2017. – С. 256–259.

3. Вережанин В.И., Левшин А.Г. Скороходов А.Н. Организация и технология механизированных работ в растениеводстве. – М.: Академия, 2003. – 416 с.

4. Левченко Г.В., Андреев Н.А. Использование мобильных устройств для тепличного производства сельскохозяйственных культур // Наука и образование-2014: материалы I Междунар. науч.-практ. конф. – Саратов, 2014. – С. 44–47.

5. Машина для обрезки тепличных растительных остатков шпалерных овощных культур / Андреев Н.А., Левченко Г.В., Левченко В.Ф., Везилов А.О., Решетов А.А. // Патент на полезную модель RUS 165935 19.10.2016.

6. Официальный сайт «Теплицы.ру – промышленные теплицы, тепличные технологии». – Режим доступа. – URL: <http://www.greenhouses.ru>.

7. Официальный сайт «Министерство сельского хозяйства Российской Федерации». – Режим доступа. – URL: <http://www.mcx.ru>.

Андреев Никита Александрович, аспирант кафедры «Механика и инженерная графика», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

Левченко Галина Викторовна, канд. техн. наук, доцент кафедры «Механика и инженерная графика», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

Макаров Сергей Анатольевич, канд. техн. наук, доцент кафедры «Механика и инженерная графика», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

410056, г. Саратов, ул. Советская, 60.
Тел.: (8452) 74-96-69.

Ключевые слова: теплица; овощеводство закрытого грунта; растительные остатки; обрезка; машина.

IMPROVEMENT OF THE PROCESS OF VEGETABLE RESIDUES REMOVING IN GLASS-RAISED VEGETURE

Andreev Nikita Aleksandrovich, Post-graduate Student of the chair "Mechanics and Engineering Graphics", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Levchenko Galina Viktorovna, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair "Mechanics and Engineering Graphics", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Makarov Sergey Anatolyevich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair "Mechanics and Engineering Graphics", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Keywords: greenhouse; vegiculture of covered ground; plant residues; pruning; a car.

The questions of the change of vegetable crops in conditions of glass-raised vegiculture are considered. An existing scheme for the removal of plant remains of trellis vegetable crops in a closed ground is described. Operations in a low degree of mechanization were identified in the technological process and measures for their improvement were proposed. An improved technological scheme for replacing the crop in a closed ground with the use of a machine for cutting crop residues is proposed.

