

импульсами происходит довольно быстрое охлаждение структурного элемента $\Delta T_2(t, z) = bI(z)\tau(e^{-t/\tau} - 1)e^{-z/l}$. При $t_{\text{плав}} \geq 4\tau$ величина отклонения температуры $\Delta T_2(t_{\text{плав}}, z)$ отличается от 0 К менее чем на 1,83 % максимального значения $\Delta T^{\text{lim}}(z)$. Таким образом, замена непрерывного режима облучения на импульсный вместо однократного изменения приводит к циклическим изменениям объема клетки, прямо пропорциональным изменениям ее температуры. Поскольку при изменении объема клетки происходит выдвигание наружу подвижных элементов (липидов) в ее оболочке, и это выдвигание многократное, проницаемость клеточных мембран для молекул препарата при импульсном облучении получается большей, чем при непрерывном облучении. Можно модулировать интенсивность излучения импульсами различной формы, но прямоугольные импульсы являются самыми эффективными, т.к. диапазон изменения температуры клетки при их применении оказывается наибольшим (рисунок 3 а). Из рисунка 3 б следует, что глубина проникновения препарата по уровню $1/2$ при лазерофорезе импульсным излучением увеличивалась в 1,16 раза, а общее количество введенного в ткань препарата – в 1,13 раза по сравнению с лазерофорезом непрерывным излучением, интенсивность которого в два раза превышала среднюю интенсивность импульсного.

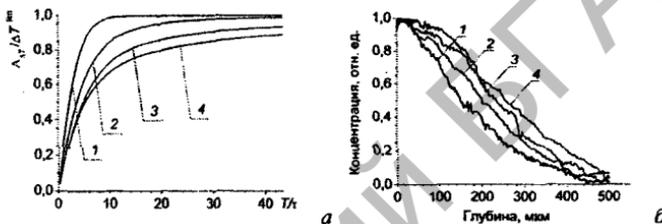


Рисунок 3 – Зависимость диапазона изменения температуры внутри клетки от длительности периода импульсов интенсивности излучения для прямоугольных (1), синусоидальных (2), симметричных (3) и несимметричных с коэффициентом асимметрии 1 (4) треугольных импульсов – а; усредненная экспериментальная зависимость концентрации введенного в биоткань препарата от глубины для образцов необлученных (1), облученных непрерывным излучением мощностью 10 мВт (2), облученных импульсным излучением со средней мощностью 5 мВт (3) и 10 мВт (4) – б

Численный расчет показал, что при реальных значениях параметров и микропараметров биоткани оптимальная частота следования прямоугольных импульсов интенсивности лазерного излучения находится в диапазоне 36–350 Гц.

Таким образом, модуляция интенсивности лазерного излучения, имеющего оптимальную длину волны, в виде прямоугольных импульсов оптимальной длины и скважности, дает возможность увеличить эффективность лазерофореза более чем в 1,3 раза. При этом расход электроэнергии снижается в два раза, поскольку мощность накачки и затраты энергии на охлаждение лазерного диода, излучающего с постоянной интенсивностью, в два раза больше, чем аналогичные параметры для диода, работающего в импульсном режиме с пиковой интенсивностью, равной интенсивности непрерывного излучения. Работа частично поддержана БРФФИ (проект Ф08М-059).

УДК 631.333

РАБОЧИЙ ОРГАН ДЛЯ ГРЕБНЕОБРАЗОВАНИЯ

Зыкун А.С., Лахмаков В.С. к.т.н. доцент

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»

г. Минск, Республика Беларусь

За рубежом активно используется гребневая технология возделывания картофеля, которая позволяет проводить почвозащитные и энергосберегающие мероприятия. При проведении предпосевного формирования гребней зарубежные специалисты считают, что это способствует повышению точности при использовании скоростных картофелесажалок,

позволяет избежать комкообразование, которое возможно при работе трактора с картофелесажалкой на только что обработанной почве.

Формирование гребней под посадку картофеля, а также других сельскохозяйственных культур, выращиваемых на гребнях, производят машинами и агрегатами с пассивными и активными рабочими органами. Недостатком гребнеобразователей с пассивными рабочими органами являются: плохое крошение почвы, «запизывание» боковых стенок гребня, вследствие чего нарушается водно-воздушный режим. Анализ показывает, что как у нас, так и за границей всё шире внедряются машины-агрегаты с активными рабочими органами, что способствует снижению общих энергозатрат и достижению за один проход агрегата качественной подготовки поля под посадку картофеля. Почвообрабатывающие орудия с активными рабочими органами в сельскохозяйственном производстве применялись давно. Из-за применения машин с активными рабочими органами в различных почвенно-климатических условиях суждения об их использовании имели противоречивый характер.

Опыты по агротехнической оценке фрезерных машин были проведены П.А. Некрасовым и А.И. Антоновым. Они отмечают, что обработка почвы фрезой даёт пласт с большим содержанием зернистых и мелкокомковатых частиц почвы. При фрезерной обработке, по сравнению с плужной, почва медленнее самоуплотняется, создаются лучшие условия для её аэрации, общая пористость сохраняется с большей устойчивостью в течение всего лета. На основании своих опытов авторы сделали выводы, что принцип работы отвальных орудий должен быть пересмотрен, так как их основная цель перевернуть пласт – не является основной и обязательной во всех случаях. Представления о распылении почвы при фрезеровании зависят от конструкции машин.

Рис. 1. Рабочий орган для гребнеобразования

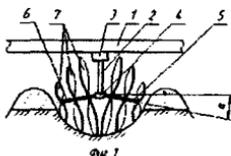


рис. 1

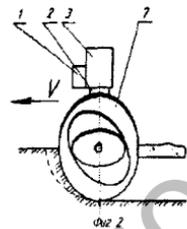


рис. 2

Для внедрения гребневой технологии возделывания картофеля в наших условиях был предложен ротационный рабочий орган для гребнеобразования, сущность которого поясняется фигурами: на фиг. 1 изображён рабочий орган; на фиг. 2 – то же, вид слева.

Рабочий орган устанавливается на раму 1 пропашного культиватора и содержит стойку 2, на которой крепятся редукторы 3 и 4. Вместо редуктора 3 может быть использован гидромотор. Редуктор 4 приводит во вращение валы 5 и 6, на которых закреплены эллиптические диски 7.

Рабочий орган работает следующим образом. Орган устанавливается на раме таким образом, чтобы он располагался в междурядье картофеля. При вращении валов 5 и 6 рабочие кромки эллиптических дисков производят рыхление, крошение и транспортировку почвы на вершину гребня, при этом осуществляется одновременное частичное или полное формирование гребня. Установка валов 5 и 6 под углом α исключает образование «мёртвой зоны» между секциями. Глубина обработки регулируется либо изменением положения органа относительно рамы орудия, либо изменением положения орудия относительно остова трактора. Таким образом, предлагаемая конструкция позволит улучшить качество рыхления и крошения почвы при гребнеобразовании, что приведёт к повышению урожайности картофеля, улучшению водно-воздушного режима для растений картофеля и создания угнетающих условий роста сорных растений.

Литература

1. Холодок Л.А., Лахмаков В.С. Водо- и энергосберегающие технологии в Агрпромышленном комплексе. Монография. – Мн., 2004. – 208с.
2. Лахмаков В.С. Подготовка почвы с нарезкой гребней под картофель комбинированной машиной. Диссертация на соискание ученой степени к.т.н. – Мн., 1989. – с.190