

– для улучшения условий присоединения гидравлической арматуры для подвода рабочей жидкости к поршневой полости перенесена приварная бобышка от дна ближе к центру цилиндра;

– в соединении гильз цилиндров с грундбуксами или поршней со штоками с помощью закладных колец, изготовленных из пружинной проволоки, произведена замена забивной проволоки, которая ранее применялась на предприятии.

Проведены предварительные практические испытания на УПП «Нива» (Солигорск) и дан анализ экономической эффективности производства предлагаемой конструкции механизированной крепи, на основании которых сделан вывод о том, что внедрение в практику производства секций крепей механизированных будет как технически, так и экономически выгодным.

Заключение. Предложена оптимизация конструкции гидравлической стойки. Модернизированная конструкция секции крепи механизированной дает возможность повысить эксплуатационный период работы гидравлической стойки, повысить ее безопасность, получить более высокую гибкость и универсальность при работе с заказчиками, уменьшить трудоемкость изготовления и сократить время изготовления, улучшить условия монтажных (демонтажных) работ. Кроме того, можно будет рассчитывать на увеличение температурного диапазона эксплуатации гидростойки, а также возможность работы при большем рабочем давлении жидкости.

Список цитируемых источников

1. *Марутов, В. А.* Гидроцилиндры / В. А. Марутов, С. А. Павловский. — М. : Машиностроение, 1966. — 169 с.
2. *Башта, Т. М.* Машиностроительная гидравлика / Т. М. Башта. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Машиностроение, 1971. — 664 с.

УДК 631.316.22

А. Н. Новик

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи, Республика Беларусь

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПОЧВЫ С ГЛУБОКОРЫХЛИТЕЛЕМ

Введение. Цель теоретических исследований взаимодействия почвы с глубокорыхлителем заключается в обосновании параметров вибровозбудителя глубокорыхлителя, позволяющего обеспечить максимальную эффективную мощность, и определении его рабочих характеристик.

Основная часть. Рабочий процесс глубокорыхлителя протекает следующим образом: каждая рыхлительная лапа, будучи закрепленной на основной раме в составе батарей, последовательно касается рабочим концом поверхности поля, внедряется в почву, проделывая в ней определенный путь до момента выхода на поверхность. При этом полезную работу по деформации почвы рыхлительная лапа производит в период своего движения в почве. И если в это время целостность обрабатываемого пласта нарушается простым перемещением почвенных частиц в пограничном с рыхлительной лапой слое, то механику ее работы следует рассматривать с чисто геометрической точки зрения. Если же рыхлительная лапа производит частичный скол почвенных элементов, т. е. имеет место объемная деформация, то необходима новая теория взаимодействия рыхлительной лапы с почвой. Поэтому прежде всего рассмотрим вопрос о возможности скола почвенных элементов каждой рыхлительной лапой.

Для этого представим рыхлительную лапу в виде плоского клина,двигающегося с возрастающим заглублением от точки касания поверхности до максимального погружения в почву (рисунок 1). Если по достижении максимального (для рыхлительной лапы) заглубления клин не произведет объемной деформации почвы, то после прохождения точки максимума такая деформация теряет практическое значение. Поэтому ставится задача следующим образом: установить, может ли рыхлительная лапа, заглубляющаяся в почву до заранее определенной глубины, создать в обрабатываемом пласте напряжения, превышающие предел прочности почвы.

Усилие, которое должен развить клин для отделения элемента скола от остального пласта по криволинейной плоскости, аналитически вывел А. С. Осадчий [1]. Анализ предложенной им зависимости показывает, что для упрощения аналитических выкладок действительная граница раздела зоны деформации и обрабатываемого пласта заменена прямолинейной, наклоненной к поверхности почвы под углом, равным средней величине угла наклона криволинейной границы раздела. Далее размеры этой мнимой плоскости принимаются за действительные, определяется усилие, необходимое для деформации почвы.

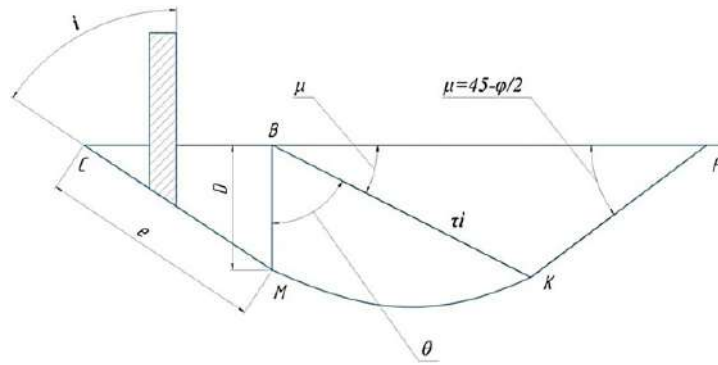


Рисунок 1 — Схема деформации почвы клином, имитирующим работу одной рыхлительной лапы

В предложенную А. П. Осадчим зависимость [1] были подставлены действительные размеры зоны деформации и уточненная величина среднего угла наклона плоскости раздела. Непосредственно вывод уточненных зависимостей приведен ниже, их конечный вид представлен зависимостями (1), (2) и (3):

$$l_{\text{разд}} = a \left(\frac{\sqrt{\text{tg}^2 \varphi + 1}}{\text{tg} \varphi} \left[e^{(45 + \varphi/2) \text{tg} \varphi} - 1 \right] + e^{(45 + \varphi/2) \text{tg} \varphi} \right), \quad (1)$$

где $l_{\text{разд}}$ — длина криволинейной плоскости раздела зоны деформации и обрабатываемого пласта;
 a — глубина обработки;
 φ — угол внутреннего трения почвы;
 e — основание натурального логарифма.

$$d = a_{\text{ср}} \cdot 2\sqrt{2} + B, \quad (2)$$

где d — ширина границы раздела;
 $a_{\text{ср}}$ — средняя глубина зоны деформации:

$$a_{\text{ср}} = \frac{a \left[e^{(45 + \varphi/2)} - 1 \right] + 2a \sin \varphi e^{(45 + \varphi/2)}}{b \text{tg} \varphi \sin \left(45 + \frac{\varphi}{2} \right) e^{(45 + \varphi/2)}}, \quad (3)$$

где b — ширина рыхлительной лапы.

$$\mu_1 = a \tau c \sin \left(\frac{\sqrt{\text{tg}^2 + 1}}{\text{tg} \varphi} \left[e^{(45 + \varphi/2)} - 1 \right] + e^{(45 + \varphi/2) \text{tg} \varphi} \right)^{-1}, \quad (4)$$

где μ_1 — средняя величина угла наклона границы раздела.

Подставив значения $l_{\text{разд}}$, d , μ_1 в выражение А. П. Осадчего, можно определить величину критического усилия, которое при воздействии его на пласт вызовет отделение от него почвенного элемента.

Теперь необходимо определить усилие, которое может развить лапа рыхлителя при своем внедрении в почвенный пласт. Исходя из того, что рыхлительная лапа рыхлит почву непосредственно у ее поверхности, примем, что зависимость между напряжением смятия и деформацией почвы имеет линейный характер [2].

Тогда усилие, которое может развить рыхлительная лапа, найдем по формуле $Q = \frac{g \Delta \vartheta}{\cos \delta}$, где Q — усилие, развиваемое рыхлительной лапой при ее внедрении в пласт почвы; g — коэффициент объемного смятия почвы; $\Delta \vartheta$ — объем сминаемой почвы; δ — угол трения почвы о материал клина.

В свою очередь, объем сминаемой почвы на основании рисунка 1 может быть определен по зависимости

$$\Delta \vartheta = \frac{BO \cdot a}{2} \cdot b, \quad (4)$$

где BO — проекция на поверхность почвы пути, проходимаго рыхлительной лапой при ее заглублиении;
 b — ширина рыхлительной лапы.

В итоге, приравняв между собой усилия, которые должна и может развить лапа, можно определить путь, проходимый рыхлительной лапой до образования объемной деформации почвы:

$$BO = \frac{2p \cos \delta}{gab}, \quad (5)$$

где p — усилие, необходимое для скола: $p = \frac{2\tau l_{\text{разд}} d \sin i}{a \sin(\mu_1 + i) + b \cos(\mu_1 + i)}$, где τ — сопротивление почвы сдвигу; i — угол крошения лапы. Для рыхлительной лапы определяется по соотношению пути заглубления и глубины обработки (мнимый угол крошения).

В условии рассматриваемой задачи было оговорено, что путь BO должен быть не длиннее пути заглубления рыхлительной лапы в почву. А так как путь заглубления непосредственно связан с конструктивными параметрами рыхлительной лапы и условиями ее эксплуатации (зависимость (5)), то, решив совместно уравнения (4) и (5), можно определить минимальный угол атаки рыхлительной лапы, при котором образуется объемная деформация почвы или при известном угле атаки — минимальный коэффициент объемного смятия почвы, который, в свою очередь, может быть пересчитан в твердость почвы:

$$BO_1 = \sqrt{\sin^2 \gamma (2Ra - a^2) + \left(\frac{\pi R \lambda}{180 \cos \lambda} \alpha \tau c \cos \frac{R-a}{R} - \cos \gamma \sqrt{2Ra - a^2} \right)^2},$$

где BO_1 — путь заглубления рыхлительной лапы;

λ — коэффициент скольжения лапы.

Чтобы произвести предварительную оценку проделанных теоретических выкладок, в исходные формулы были подставлены численные значения составляющих, взятые из работы Ю. Ф. Новикова [3].

Заключение. На основании проделанных теоретических и экспериментальных исследований можно сделать вывод, что при воздействии рыхлительной лапы рабочего органа в процессе работы на почву последняя разрушается путем выделения почвенных элементов из обрабатываемого пласта, т. е. рыхлительные лапы производят объемную деформацию почвы.

Список цитируемых источников

1. Осадчий, А. П. Уравнения усилий скалывания и излома пласта почвы и других материалов / А. П. Осадчий // Земледельческая механика : сб. тр. ВАСХНИЛ. — М. : Машиностроение, 1968. — Т. 10. — С. 248—256.
2. Скорик, В. И. Сопротивление почвы при уплотнении ее гладкими цилиндрическими катками / В. И. Скорик // Докл. МИИСП. — М., 1965. — Т. 2, вып. 5. — С. 127—134.
3. Новиков, Ю. Ф. Некоторые вопросы теории деформирования и разрушения пласта под воздействием двугранного клина / Ю. Ф. Новиков // Почвообрабатывающие машины и динамика агрегатов : тр. ЧИМЭСХ. — Челябинск, 1969. — Вып. 46. — С. 20—28.

УДК 578.834.1:615.281.8::[616-097::[620.3-036]-023]]

А. Л. Полюх

Открытое акционерное общество «Волковысский машиностроительный завод», Волковыск, Республика Беларусь

МОДЕЛИРОВАНИЕ ФАГОЦИТОЗА ВИРУСА COV-19 С ПОМОЩЬЮ СУБМИКРОННЫХ ЧАСТИЦ

Введение. В настоящее время известны две основные формы и около 150 модификаций РНК коронавируса CoV-19 [1], которые несколько различаются уровнем инфекционности (2,5—5,0) и летальности (5—20 %), но пока ещё не представляют критической опасности в масштабах всей планеты.

Основная опасность связана с тем, что мутационные возможности этого типа вирусов ещё не исчерпаны, при дальнейшем широком распространении и благоприятных условиях для мутаций в будущем возможно появление форм, сочетающих высокую вирулентность с более высокой летальностью.

В связи с этим в ближайшие 6—9 месяцев следует принять меры для полного прекращения распространения вируса среди людей.

Основная часть. Традиционные методы борьбы с вирусными инфекциями, основанные на выработке естественного иммунитета с помощью вакцин, содержащих патогенные белки, имеют ряд существенных недостатков.