ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՌ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱՅԻ ՏԵՂԵԿԱԳԻՐ
ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР

Բիոլ. և գյուղատնտ. գիտություններ VII, № 11, 1954 Биол. и сельхоз. науки

С. С. Саакян

Деформации почвы от перекатывания ведомого жесткого колеса

Почва под колесом при его перекатывании претерпевает сложные деформации; частицы почвы, перемещаясь как в горизонтальном, так и в вертикальном направлении, описывают некоторую траекторию, форма и направление которой находятся в зависимости от параметров колеса, от радиальной нагрузки на колесо и от месторасположения частиц почвы по отношению обода колеса.

Вопросы колееобразования с давних пор занимали исследовательскую мысль, причем первоначально рассматривались с точки зрения величины тягового сопротивления перекатыванию колеса, а в последний период делались попытки, правда очень слабые, рассматривать колею также с агротехнической стороны.

В. В. Шульц [10] указывал, что „вся работа катания есть работа смятия почвы, ее сдвига и трения поверхности катания о почву", причем рассматривал сдвиг как следствие смятия почвы и кривизны катаемой поверхности. Автор предлагает допустимое удельное давление на колесо, т. е. радиальную нагрузку, приходящуюся на см ширины обода колеса, расчитывать по формуле $q = C\sqrt{D}$. Подставляя вместо q его значение Q/B, получим $C = \frac{Q}{B\sqrt{D}}$, т. е. формулу, предлагаемую современными исследователями (Л. П. Крамаренко, Н. П. Раевский и др.) для расчета. Развивая свою мысль о вредном воздействии колес на дорогу и почвы, В. В. Шульц пишет: „Следовало бы допускаемую правительствами (в интересах охраны путей сообщения страны) нагрузку q кг/см одного см ширины обода колеса рационально менять в зависимости от диаметра колеса по формуле $q = C\sqrt{D}$, где C — постоянная, зависящая от механических свойств пути". „...в совокупных интересах экономии силы передвижения, сохранения путей сообщения и культуры возделываемых почв следует применять ходовые колеса возможно большого диаметра и возможно широкие или переходить к катаемым поверхностям с плоскими опорными элементами".

В 1917 году В. П. Горячкин [3], рассматривая вопросы перекатывания колеса по пластическому грунту, замечает, что „При качении колеса почва сжимается всегда нормально к элементам окружности; вращение его не имеет никакого значения для смятия почвы;

поэтому сжатие почвы происходит по линиям, ортогональным окружностям с центрами, расположенными на одной прямой".

Первое экспериментальное рассмотрение деформации почвы под катящимся колесом принадлежит М. Х. Пигулевскому. Разрабатывая методику экспериментального исследования почвенных деформаций, на основании опытов, проведенных над ведомым колесом с гладким ободом, М. Х. Пигулевский [8] дал траектории перемещения частиц почвы под колесом при его перекатывании. Траектории имели своеобразную форму, не соответствующую тем соображениям, которые давались различными авторами до этого. С этого периода, т. е. начиная с тридцатых годов, исследователи начинают уделять больше внимания рассматриваемому вопросу.

Довольно оригинальны опыты Н. С. Левиной [7], поставленные с модельными колесами 200×80 мм на горохе (вместо почвы), как на объекте воздействия колес. Катящееся под нагрузкой в 6 кг колесо оставляло след максимум в 25 мм. Наблюдения над перемещением горошин производилось через стеклянную стенку ящика, в котором проводился опыт; скорость качения колеса 0,03—0,05 м/с. Траектории перемещения горошин под катящимся колесом, полученные опытным путем, мало отличаются по характеру от траекторий, составленных М. Х. Пигулевским. Работы В. Ф. Бабкова [1] привели к таким же результатам, а именно, что „основными видами деформаций являются скашивание и сдвиг грунта в плоскости качения для грунтов малосвязанных и срез и уплотнение для грунтов связанных". Отмечая значение влажности почвы для рассматриваемого вопроса, автор отмечает, что во влажных грунтах сдвиги имеют значение меньшее. Эти работы доказали еще раз образование клина выпирания под колесом и его влияние на характер последующих деформаций почвы.

В литературе имеется мало данных о характере и глубине колеи колес различных сельхозмашин. В этом отношении сравнительно больше изучена колея колес зерноуборочных комбайнов; С. С. Саакян [9] дает среднюю глубину колеи: для колес хедера комбайна „Коммунар" 20—40 мм, для правого колеса молотилки комбайна 30—60 мм. Такого же характера указания имеются у Г. А. Николаева и А. Ф. Вадюдины. Вопросы деформаций почвы и колееобразования в условиях поливных земель, на пересеченных поливными бороздками и валиками почвах, подробно рассмотрены у С. С. Саакяна [9].

Теоретические исследования траектории перемещения частиц почвы от воздействия ведомого обода проведены В. П. Горячкиным [3], В. А. Желиговским [5], П. М. Василенко [2]. В целом ряде последующих работ повторялись имеющиеся основные выводы без изменения тех допущений, которые клались в основу при обосновании этих выводов.

Развивая положения В. П. Горячкина, о том, что „при качении колеса почва сжимается всегда нормально к элементам окружности;

вращение его не имеет никакого значения для смятия почвы; поэтому сжатие почвы происходит по линиям ортогональным к окружностям с центрами, расположенными на одной прямой", проф. П. М. Василенко дает уравнение траектории движения частиц грунта от перекатывания колеса. В 1947 г. П. М. Василенко [2] вновь возвращается к рассматриваемому вопросу и приводя данную в 1934 г. формулу, оспаривает ее действительность исходя из новых соображений изогональности траектории перемещения частиц почвы к окружностям перекатывающегося со следом колеса, выводит новую формулу изогональных траекторий частиц почвы.

Последние допущения П. М. Василенко, как увидим при рассмотрении вопросов скольжения ведомого колеса, более подходят к действительности. Все же, как указано у В. П. Горячкина [3] и В. А. Желиговского [4] и подтверждено имеющимися исследовательскими данными, „элементы обода колеса, соприкасающиеся с землей, скользят или буксуют различно, и возможен даже случай, когда одни элементы обода колеса скользят, а другие буксуют" (В. П. Горячкин [3]). Вот почему теоретические траектории перемещения частиц почвы под колесом, подсчитанные по данной формуле, значительно отличаются от опытных данных.

Приведенный литературный обзор показывает, что общий характер деформаций почвы под перекатывающимся колесом изучен довольно подробно, но не рассмотрены еще вопросы зависимости деформаций почвы от параметров колеса и от радиальной нагрузки на колесо. Не имеется также данных по агротехнической оценке параметров колеса с точки зрения происходящих деформаций почвы и не известны факторы, вызывающие трещины в колее, о которых в литературе имеется только несколько общих указаний.

Для экспериментального исследования указанных вопросов нами были поставлены опыты в лабораторно-полевых условиях на культурно-поливной почве.

Основными показателями деформаций почвы были приняты:

1. Коэффициент вертикальной деформации почвы — $\varepsilon = \frac{l}{h}$, где

l — величина смещения частиц почвы в вертикально-осевом направлении, h — глубина колеи;

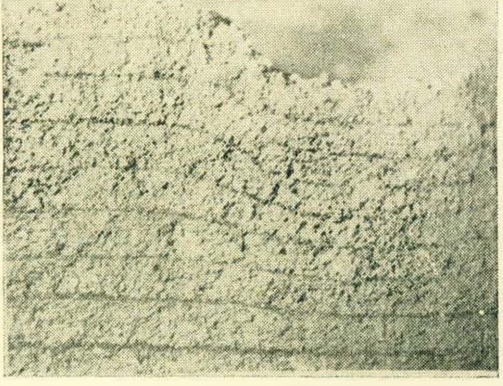
2. Коэффициент поперечной деформации почвы — $\delta = \frac{l' - b}{b}$, где

l' — расстояние между крайними деформированными точками почвы на данной глубине в вертикально-поперечной плоскости сечения колеи, b — ширина обода колеса.

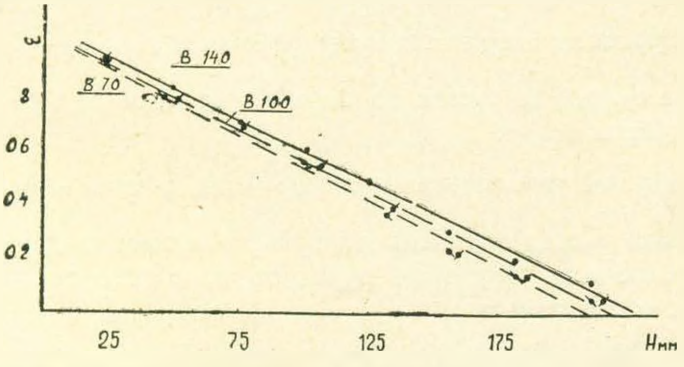
Коэффициент продольной деформации почвы — $\alpha = \frac{l''}{h}$, где l'' — величина смещения частиц почвы в вертикально-продольной плоскости сечения колеи на данной глубине.

Опыты по определению влияния ширины обода колеса на деформации почвы проведены при нормальной влажности (15,5—17,0%), подготовленной к посеву, слегка осевшей после рыхления почвы. Для цветных прослоек и вертикальных столбиков применялась та же почва, окрашенная анилиновыми красителями с предосторожностями для устранения нарушения структуры. Вертикальные цветные столбики вводились в почву через тонкостенные трубочки с наружным диаметром в 7 мм на расстоянии 40 мм друг от друга.

Колеса диаметром 640 мм и шириной обода в 70, 100, 140 мм перекатывались под нагрузкой соответственно 61,0—93,0—123.0 кг, образуя колею глубиною 44—52 мм. Как видно из рисунка поперечного разреза колеи (фиг. 1), а также из графиков коэффициентов вертикальной и поперечной деформации почвы (фиг. 2 и 3), с уменьшением ширины обода колеса сильно увеличивается коэффициент поперечной деформации почвы. Как и при вдавливании штампов в почву, почвенные слои выгибаются книзу, располагаясь в виде концентрических дуг с увеличивающимися книзу радиусами закругления, причем отрезок верхнего слоя под ободом остается почти не искривленным, что надо объяснить особыми условиями трения между почвой и ободом колеса, отличающимся от внутреннего трения почвы. Для всех трех колес глубина



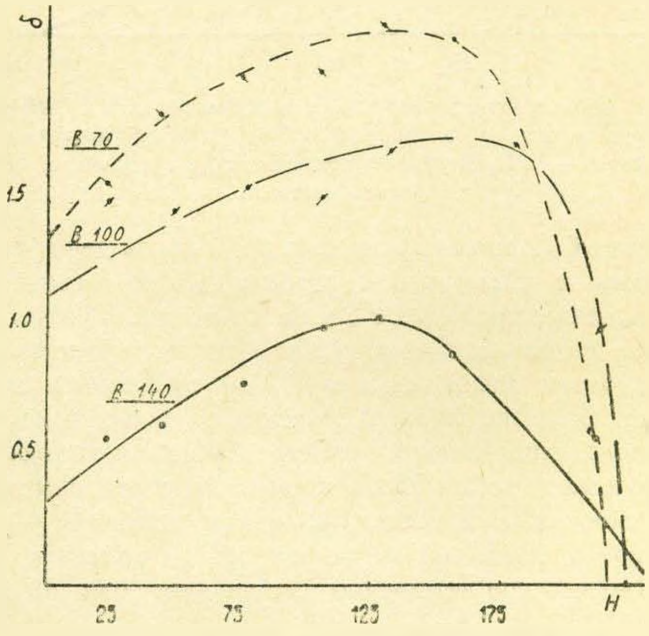
Фиг. 1. Поперечный разрез колеи колеса 640 × 140 мм. Почва культурно-поливная, разрыхленная, слегка осевшая.



Фиг. 2. Изменение коэффициента вертикально-осевой деформации почвы ε — в зависимости от глубины почвенных слоев — H. Культурно-поливная почва, разрыхленная, слегка осевшая.

вертикально-осевой деформации почвы почти одна и та же, т. е. ширина обода колеса при одной и той же степени колееобразования мало влияет на глубину распространения деформации почвы. Это положение ясно видно на графике 2, где коэффициенты вертикально-осевой деформации почвы располагаются прямыми линиями под углом к горизонтальным осям координат в 2° 40′—2° 50′, отсекая на них отрезки в 215—235 мм, соответствующие глубине распространения деформации. Уравнение прямой, пересекающей координатные оси, на этих графиках выразится формулой $y = A - x\,tg\alpha$, где A — отрезок на оси y $tg\alpha = A/B$ и B — отрезок на оси x.

Кривые коэффициентов поперечной деформации почвы, представленные на фиг. 3, показывают, что с увеличением глубины почвенных слоев поперечная деформация их увеличивается до некоторого максимума, после чего начинает падать. С увеличением ширины обода колеса коэффициент поперечной деформации почвы значительно падает, причем характер кривых на графике (фиг. 3) почти не меняется.



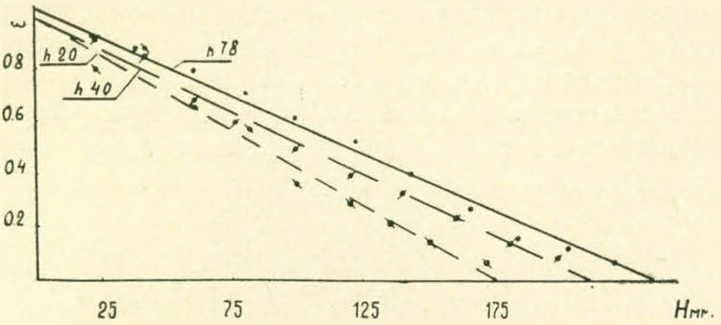
Фиг. 3. Изменение коэффициента поперечной деформации почвы — δ в зависимости от глубины почвенных слоев — H. Культурно-поливная почва, разрыхленная, слегка осевшая — Ереван.

Изменения ширины обода колеса при одной и той же степени колееобразования почти не влияют на характер и величину вертикально-продольной деформации почвы.

В той же почве была поставлена серия опытов по определению влияния глубины колеи — h на показатели деформации почвы. Колесо размерами 500×120 мм перекатывалось под нагрузкой 45,2; 83,1; 140,1 кг,

образуя колею глубиною соответственно 20, 40, 78 мм. Как видно из графиков 4 и 5, коэффициент вертикально-осевой деформации почвы увеличивается с глубиной колеи, причем угол наклона прямой составляет 2° 30′ — 3° 20′. Коэффициент поперечной деформации почвы изменяется также значительно.

С увеличением глубины колеи сфера деформации почвы увеличивается, охватывая новые слои почвы, распространяющиеся вглубь. При глубине колеи 40 мм деформация почвы распространяется на подпахотный горизонт, производя уплотнение, являющееся вредными с агротехнической стороны.



Фиг. 4. Изменение коэффициента вертикально-осевой деформации почвы — ε в зависимости от глубины почвенных слоев — H. Культурно-поливная почва, разрыхленная, слегка осевшая.

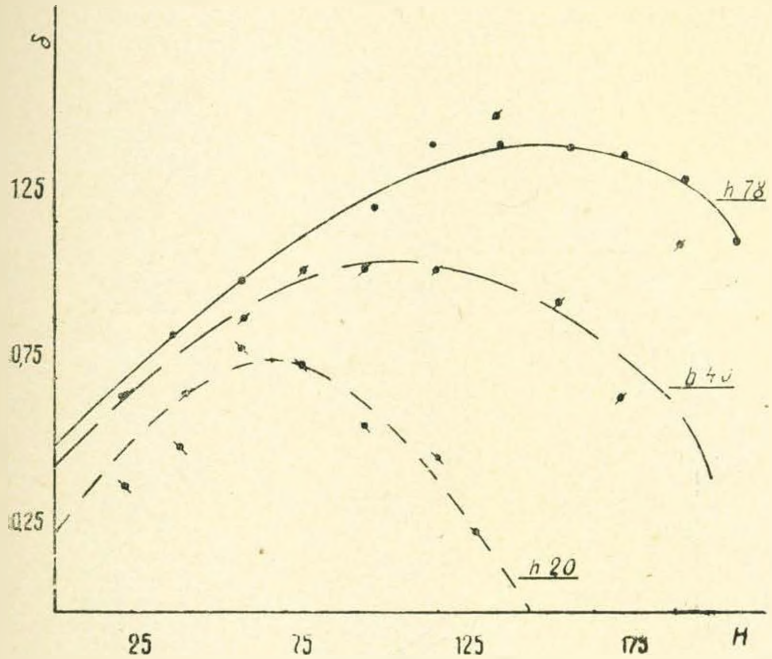
На графике 6 даны коэффициенты продольной деформации почвы.

Как видно, с увеличением глубины колеи в сильной степени увеличивается также продольное смещение почвы. График изменения коэффициента продольной деформации почвы представляется кривой. При глубинах колеи свыше 40 мм продольное смещение частиц принимает большие размеры, опасные с агротехнической стороны.

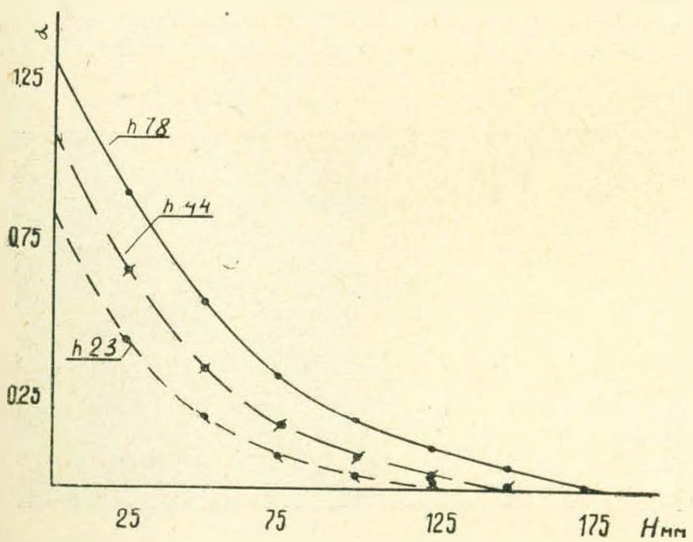
Для определения влияния диаметра колеса на коэффициент продольной деформации почвы была поставлена серия опытов в тех же почвенных условиях с колесами различного диаметра — в 300; 400; 500; 600 мм при одной и той же ширине обода колеса равной 120 мм. Нагрузка на колесо соответственно составляла 90,0; 104,0; 113,1 и 126,7 кг.

На графике 7 приведены данные по изменению коэффициента продольной деформации почвы для колес различного диаметра, но при одной и той же глубине колеи. Как видно с уменьшением диаметра колеса D сильно увеличивается коэффициент продольной деформации почвы, вызывая вредные агротехнические явления.

Полученные экспериментальные данные дают возможность построить траектории передвижения поверхностных частиц почвы для проведенных опытов, т. е. для колес диаметром 300—600 мм и шириной обода 120 мм и для глубины колеи 20—79 мм, а также представить

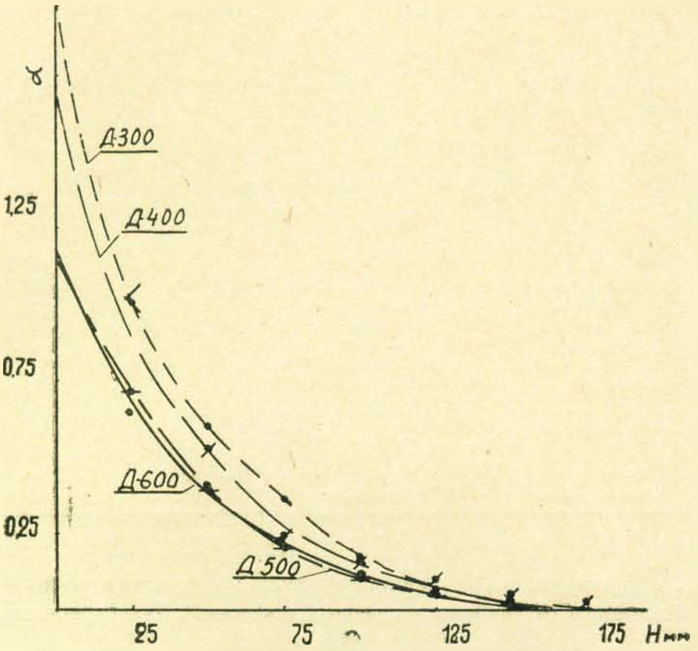


Фиг. 5. Изменение коэффициента поперечной деформации почвы — δ в зависимости от глубины почвенных слоев — H. Культурно-поливная почва, разрыхленная, слегка осевшая.



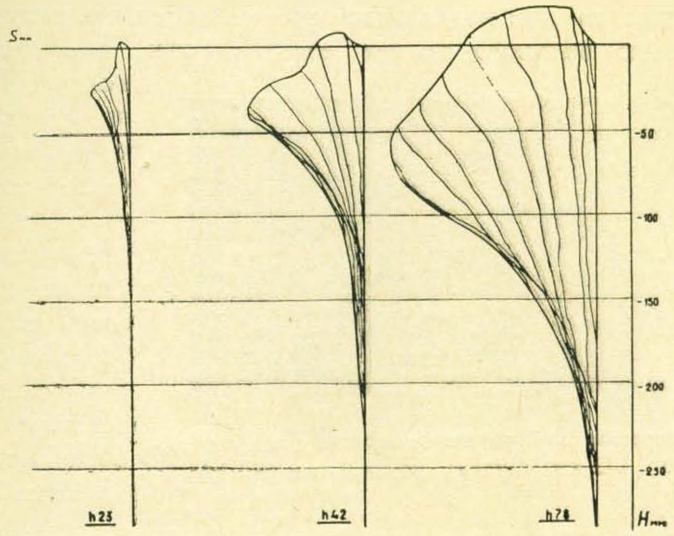
Фиг. 6. Изменение коэффициента продольной деформации почвы — α в зависимости от глубины почвенных слоев — H. Культурно-поливная почва, разрыхленная, слегка осевшая

графически общий характер продольной деформации почвы. Как видно из графиков 9 и 10, характер продольной деформации почвы меняется значительно в зависимости от диаметра колеса и от глубины колеи.

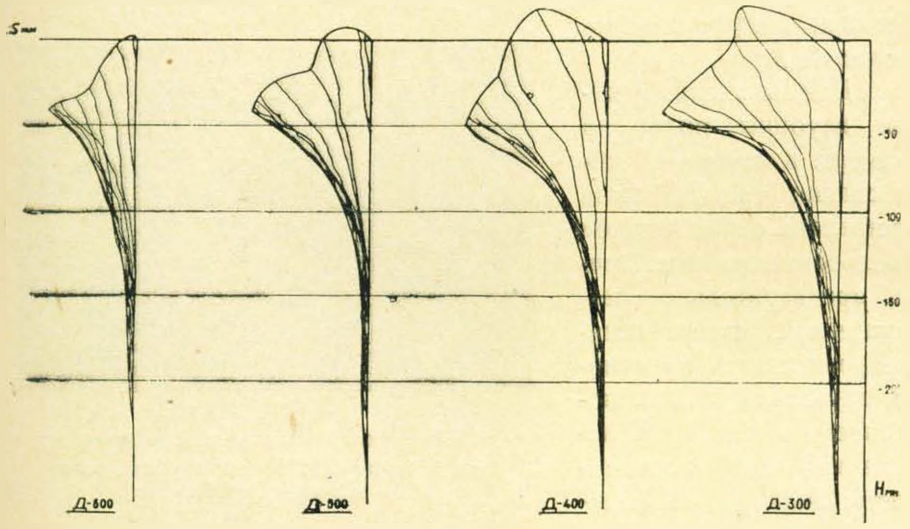


Фиг. 7. Изменение коэффициента продольной деформации почвы — α в зависимости от глубины почвенных слоев — Н. Культурно-поливная почва, разрыхленная, слегка осевшая.

Фиг. 8. Продольный разрез колеи колеса 500 × 120 мм. Культурно-поливная почва, разрыхленная, слегка осевшая.



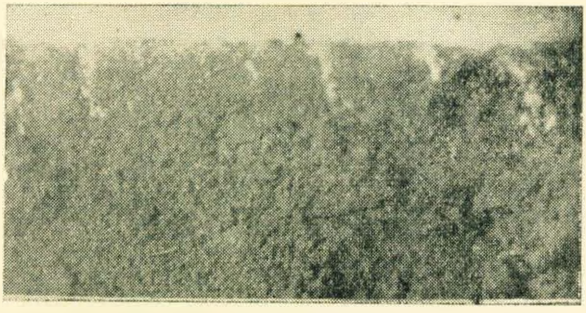
Фиг. 9. Траектории перемещения поверхностных частиц почвы и общий характер продольной деформации почвы при перекатывании колеса с различной глубиной колеи. Культурно-поливная почва, разрыхленная, слегка осевшая.



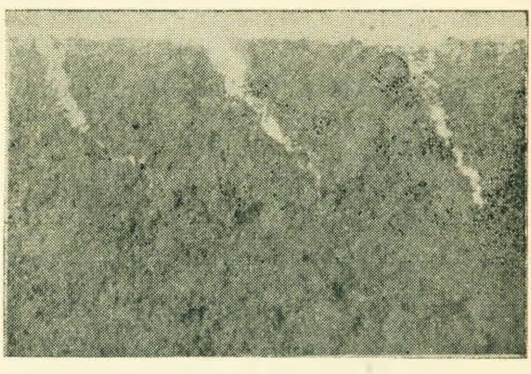
Фиг. 10. Траектории перемещения поверхностных частиц почвы и общий характер продольной деформации почвы при перекатывании колес различного диаметра. Культурно-поливная почва, разрыхленная, слегка осевшая.

С агротехнической стороны сравнительно более опасными надо считать продольные перемещения частиц почвы, т. е. почвенные сдвиги в направлении перекатывания колеса, так как при этом взаимное смещение и трение почвенных частиц происходят более интенсивно. Вот почему при одной и той же степени колееобразования необходимо отдавать предпочтение колесам большого диаметра.

Трещины на дне колеи надо считать явлением, сопутствующим перекатыванию ведомого колеса седьхозмашин по почве, причем количество трещин на единицу длины колеи, размеры и характер их находятся в зависимости от типа, физико-механических и агробиологических свойств почвы и от параметров колеса. Самым основным фактором образования трещин является глубина колеи (h) или степень вдавливаемости колеса в почву (K) $K=\frac{Q}{B\sqrt{D}}=$ $=\frac{2}{3}\,q_0\sqrt{h^3}$, которая в свою очередь является функцией параметров и нагрузки колеса (B, D, Q) и агрофизических свойств почвы, выраженных коэффициентом смятия (q_0).



Фиг. 11a. Вертикальный разрез трещин на дне колеи колеса 640 × 160 мм; глубина колеи 23 мм (K=1,4).

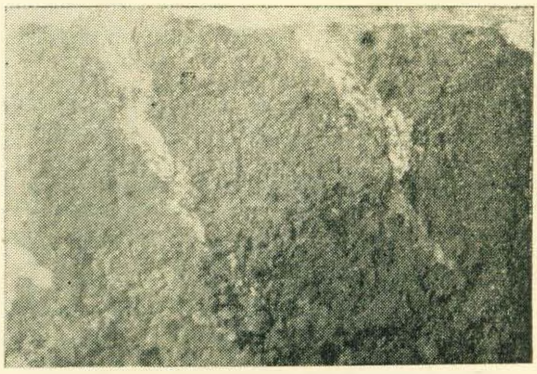


Фиг. 11b. Вертикальный разрез трещин на дне колеи колеса 640×160 мм; глубина колеи 45 мм (K=2,6).

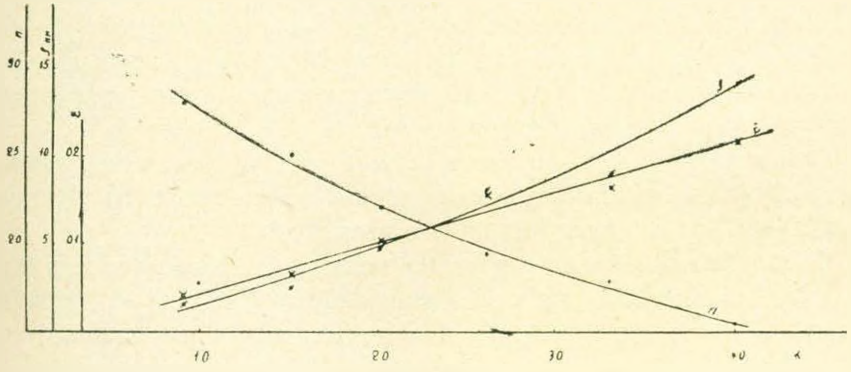
Для выявления влияния глубины колеи на размеры и характер образования трещин была поставлена серия опытов в рельсовой траншее. Почва предварительно разрыхленная, слегка осевшая, влажность пахотного горизонта 19,9%, порозность общая 0,60, капилярная 0,39, влагоемкость: полная 0,45, капилярная 0,36. Колесо размерами 640 × 160 перекатывалось под нагрузкой 97,0—501,0 кг, образуя колею глубиною 14,0—66,0 мм.

Как видно из приведенных снимков фиг. 11, с увеличением глубины колеи увеличиваются размеры трещин, количество их на единицу длины колеи, наоборот, уменьшается. При глубине колеи в 14 мм трещины очень мелкие, едва заметные на глаз. Продольные разрезы колеи с фотографированием трещин производились при предварительной фиксации трещин, расплавленной парафино-нафталинной смесью в естественных условиях, т. е. на месте, без выемки почвы.

На фигуре 12 приведены графики изменения основных показателей трещин в зависимости от глубины колеи h, или степени вдавливаемости колеса — K для проведенных шести опытов. Число трещин на метр длины колеи — n уменьшается с увеличением глубины колеи по кривой параболического характера. Ширина трещин — S наоборот увеличивается вместе с глубиной колеи также по уравнению параболы со степенным показателем больше единицы. В такой же зависимости от глубины колеи меняется общая ширина трещин на метр длины колеи, т. е. ΣS. Угол наклона трещин к горизонту (от 75° до —60°) увеличивается с уменьшением глубины колеи.



Фиг. 11с. Вертикальный разрез трещин на дне колеи колеса 640×160 мм; глубина колеи 53 мм (K = 33).



Фиг. 12. Зависимость основных показателей трещин колеи от степени колееобразования — K. Культурно-поливная почва нормальной влажности, разрыхленная, слегка осевшая.

Для определения характера и глубины колеи колес сельхозмашин были проведены наблюдения над колееобразованием в различных почвенных и агротехнических условиях.

Колеса плугов при правильной установке оставляют слегка заметный след при пахоте, так как в работе вес плугов преимущественно падает на опорную площадь корпусов. Некоторое исключение составляют плуги для перепашки, полевое колесо которых перекатывается по вспаханной почве. Но и тут глубина колеи не превышает 10—20 мм, т. е. колесо выравнивает лишь неровности пути, слегка прикатывая почву. На поворотах и при переездах колеса плугов перекатываются под полной радиальной нагрузкой от веса плугов

и оставляют заметный след, но не превышающий 60—70 мм. Колея колес наиболее тяжелых тракторных плугов П-5—35, П-5—35М, по нашим наблюдениям на поворотах и переездах, при нормальной влажности почвы имела следующую глубину.

Таблица 1

Глубина колеи плугов в различных почвенных условиях

Почва	Агротех. состояние	Влажность пахотного горизонта почвы	Марка плуга	Глубина колеи мм		
				полев. колеса	борозд. колеса	заднего колеса
Каштановая тяжело-суглинистая	Жнивье многолетних посевных трав	20,4	П-3—30	25	20	—
Чернозем глинистый	Жнивье озимой пшеницы	22,7	П-5—35	35	35	40
Чернозем глинистый	Вспаханное поле	23,8	П-5—35	60	60	65

Колея имела форму профиля обода колеса, незначительно выпученную по краям, дно ровное с заметными трещинами.

Колеса культиваторов перекатываются по вспаханному, несколько осевшему полю, оставляя след глубиной в среднем 40—60 мм.

Колеса сеялок оставляют колею глубиною в среднем 50—70 мм, с осыпавшимися стенками и сильно уплотненным дном с трещинами под углом 55—65° к горизонту.

При глубоких колеях эти трещины распространяются также на стенку колеи. В зависимости от влажности почвы трещины чередуются через 50—80 мм и имеют ширину в несколько мм.

Сравнительно большая глубина колеи на черноземах села Фонтан (табл. 2) объясняется более тщательной предпосевной обработкой участка. Сеялка здесь работала поперек бороздок перепашки, поэтому среднее квадратическое уклонение (б) получается значительно выше.

Таблица 2

Глубина колеи сеялок в различных почвенных условиях

Почва	Влажность в проц.	Агротехн. состояние	Сеялка		Глубина колеи		
			вес	марка	ср.	мак.	б
Каштановый чернозем средне-суглинистый .	21,5	Перепахано бороновано	1100	Т-8—2	40	70	1,2
Каштановый чернозем тяжело-суглинистый .	20,4	„	1100	Т-8—2	43	83	1,6
Чернозем глинистый .	21,5	„	1200	СД-24	63	108	2,7

Характер колеи, наличие и направление трещин на ее дне ясно показывают, что при перекатывании колеса происходит его скольже-

ние и почва под колесом смещается под некоторым углом к горизонту. Из сельхозмашин наиболее сильно и вредно с агробиологической стороны деформируют почву колеса сеялок, которые перекатываются под значительной радиальной нагрузкой по подготовленной к посеву почве.

Колеса прицепных хлебоуборочных комбайнов сильно воздействуют на почву. Площадь воздействия колес составляет 25—30% убранной площади, а глубина колеи для колес молотилки комбайнов составляет на средних почвах 30—60 мм. Наиболее глубокий след оставляет переднее колесо комбайна „Сталинец". На почвах повышенной влажности колесо это нередко зарывается в почву, дает высокий предколесный валик выпученной почвы, заметно скользит, что зачастую является причиной остановки комбайна. В этих колеях также наблюдаются трещины на дне. Стенки отвесные, в сухих почвах стенки несколько осыпаются.

Таблица 3

Глубина колеи хлебоуборочных прицепных комбайнов в различных почвенных условиях

Почва	Влажность в проц.	Марка комбайна	Глубина колеи мм			Колесо
			средняя	максимальная	б	
Чернозем тяжело-суглинистый, жнивье озимой пшеницы	30,0	СТ-6	47,0	65,0	0,7	хедера
			58,0	90,0	1,7	правое
			60,0	72,0	0,9	левое
			62,0	73,0	0,6	переднее
			46,0	65,0	1,0	копните
Чернозем слабо-карбонатный, жнивье озимой пшеницы	27,5	ЖМ-4,6	46,0	58,0	—	хедера
			62,0	82,0	—	правое
			61,0	80,0	—	левое
			53,0	80,0	—	переднее
Чернозем карбонатный глинистый, жнивье яровой пшеницы с подсевом эспарцета	27,7	ЖМ-4,6	41,0	55,0	—	хедера
			62,0	80,0	—	правое
			44,0	68,0	—	левое
			49,0	—	—	переднее
Чернозем выщелоченный глинистый, жнивье яровой пшеницы . .	13,0	ЖМ-4,6	19,0	22,0	—	хедера
			27,0	—	—	правое

Сильнее деформируется почва при большой влажности. Залипшие влажной почвой и соломой колеса оставляют колею неопределенного профиля. Глубина колеи в плохих почвенных условиях доходит до 100 мм для наиболее нагруженных колес.

Выводы

1. Метод вертикальных почвенных разрезов дает хорошие, достаточно точные результаты для количественной оценки и характеристики происходящих явлений в почве с агрофизической стороны.

2. Увеличение ширины обода колеса при одной и той же степени колееобразования сильно уменьшает коэффициент поперечной деформации почвы и незначительно изменяет величину коэффициентов вертикально-осевой и продольной деформации почвы.

3. Увеличение диаметра колеса при одной и той же степени колееобразования сильно уменьшает коэффициент продольной деформации почвы и незначительно изменяет величину коэффициентов вертикально-осевой и поперечной деформации почвы.

4. Образование трещин на дне колеи — вредное явление, происходящее при перекатывании ведомого колеса. Размеры и характер трещин находятся в зависимости от начальной уплотненности и влажности почвы, от глубины колеи и угла обхвата обода колеса почвой: ширина и глубина трещин увеличивается с уменьшением начальной уплотненности почвы и с увеличением глубины колеи. Количество трещин на единицу длины колеи, наоборот, уменьшается с уменьшением начальной уплотненности почвы и с увеличением глубины колеи.

5. Для уменьшения вредного действия колеса на почву необходимо применять колеса большого диаметра и с более широким ободом. При этом коэффициенты боковой и продольной деформации почвы снижаются и уменьшается относительное перемещение частиц почвы при колееобразовании, т. е. уменьшаются вредные изменения агро-физических свойств почвы, разрушение прочной структуры, уменьшение общей порозности, полной влагоемкости водопроницательности, воздухопроницаемости и аэробных процессов.

Армянский сельскохозяйственный
институт

Поступило 7 VI 1954 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Бабков В. Ф.* Механика образования колеи. Совещание по проходимости колесных и гусеничных машин по целине и грунтовым дорогам. Автомобильная лаборатория Института машиноведения Академии наук СССР. Стенография доклада, Москва.
2. *Василенко П. М.* До теорії каткування орного шару грунту. Київський сільськогосподарський інститут, т. IV, 1947.
3. *Горячкин В. П.* Теория колеса. Собрание сочинений, т. II, Москва, 1937.
4. *Желиговский В. А.* О колесах. Некоторые элементы теории с/х машин и орудий. Труды лаборатории сельхоз. машин и орудий Московского института механизации и электрификации сельского хозяйства им. В. М. Молотова, Москва, 1933.
5. *Желиговский В. А.* Колея и механика качения колеса. Доклад на первом годичном пленарном заседании секции механизации и электрификации сельского хозяйства Всесоюзной ордена Ленина Академии сельхоз. наук имени В. И. Ленина, 1951.

6. *Мириманян Х. П.* Черноземы Армении. Москва—Ленинград, 1940.
7. *Левина Н. С.* Окружное усилие на колесе с гладким жестким ободом, перекатывающимся со скольжением. Всесоюзный научно-исследовательский институт сельхоз. машиностроения — ВИСХОМ. Работы по теории, расчету и производству сельхоз. машин, Москва, 1940.
8. *Гигулевский М. Х.* Основы и методы экспериментального изучения почвенных деформаций. Теория конструкции и производство сельхоз. машин, т. III, 1936.
9. *Саакян С. С.* Комбайн „Коммунар" в условиях поливных земель АрмССР. Научные труды Армянского сельхоз. института, 2, Ереван, 1939.
10. *Шульц В. В.* Теория сопротивления катания твердого тела по пластическому пути. Записки Императорского Русского Технического Общества, 3, 5, 12, С.-Петербург, 1915.

Ս. Ս. Սահակյան

ՀՈՂԻ ԴԵՖՈՐՄԱՑԻԱՆԵՐԻ ԱՌԱՋԱՑՈՒՄԸ ՏԱՐՎՈՂ ԿՈՇՏ ԱՆԻՎԻ ԳԼՈՐՈՒՄԻՑ

Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

Անիվի գլորման հետևանքով հողը ենթարկվում է բարդ դեֆորմացիաների. հողի մասնիկները տեղափոխվելով ինչպես հորիզոնական, այնպես էլ ուղղաձիգ ուղղությամբ կատարում են որոշ հեռավոր, որի ձևը և ուղղությունը կախված են անիվի հիմնական չափերից, բևեռվածությունից և անիվի օգտագործման նկատմամբ հողի մասնիկների դիրքից։ Հողի դեֆորմացիաները ագրոտեխնիկական ուժեղ ազդեցություն են գործում և մեծ նշանակություն ունեն հողի բերրիության տեսակետից։

Այդ ուղղությամբ կատարված հետազոտություններից կարելի է անել հետևյալ եզրակացությունները.

1. Հողի ուղղաձիգ կարվածքների մեթոդի կիրառումից բավական ճշգրիտ տվյալներ են ստացվում հողի մեջ անիվի գլորման հետևանքով առաջացող դեֆորմացիաների՝ ագրո-ֆիզիկական տեսակետից քանակային բնութագրման և գնահատման համար։

2. Անիվի օգտագործման լայնացումը անվահետքի առաջացման միևնույն աստիճանի պայմաններում ուժեղ չափով պակասեցնում է հողի ընդլայնական դեֆորմացիայի աստիճանը և աննշան չափով փոփոխում է հողի ուղղաձիգ-առանցքային ու երկայնական դեֆորմացիաների գործակիցները։

3. Անիվի տրամագծի մեծացումը անվահետքի առաջացման միևնույն աստիճանի պայմաններում ուժեղ չափով պակասեցնում է հողի երկայնական դեֆորմացիայի գործակիցը և աննշան չափով փոփոխում է հողի ուղղաձիգ առանցքային և ընդլայնական դեֆորմացիաների գործակիցները։

4. Անվահետքի հատակում ճաքերի առաջացումը վտանգավոր երևույթ է։ Ճաքերի չափերը և բնույթը կախված են հողի նախնական խտությունից և խոնավությունից, անվահետքի խորությունից և օգտագործում՝ հողով ընդգրկման անկյան մեծությունից։ Ճաքերի լայնությունն ու խորությունը

մեծանում են հողի նախնական խտության փոքրացման և անվահեցքի խորության մեծացման դեպքում։ Անվահեցքի մեկ մխտվոր երկարության վրա ընկնող ճաքերի թիվը, ընդհակառակը, փոքրանում է հողի նախնական խտության փոքրացման և անվահեցքի խորության մեծացման դեպքում։

5. Հողի վրա անիվի վնասակար ազդեցությունը փոքրացնելու համար անհրաժեշտ է կիրառել մեծ տրամագիծ և լայն օդագոտի ունեցող անիվներ։ Այդ պայմաններում փոքրանում են հողի կողային ու երկայնական դեֆորմացիաների դործակիցները և հողի մասնիկների հարաբերական տեղաշարժման մեծությունը՝ անիվի գլորման ժամանակ։ Դրանով իսկ նվազում են հողի ապրո-ֆիզիկական հատկությունների վնասակար փոփոխությունները, սարուկաուրայի քայքայումը, ընդհանուր ծակոտկենության, ջրաթափանցկության, օդաթափանցկության, ջրունակության և այլոք պրոցեսների նվազումը։