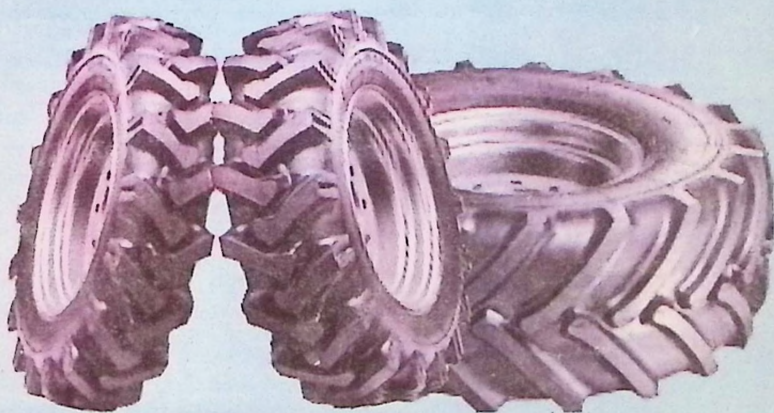


83140

М. ТЎХТАБОВЕВ, И. ТЎЛАНОВ

ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИ
ТРАКТОРЛАРИГА ШИНА
ТАБИЛАШНИНГ
ИЛМИЙ АСОСЛАРИ



631.342
17-98

83140
77-98

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ҚИШЛОҚ ВА СУВ ХЎЖАЛИГИ ВАЗИРЛИГИ

631.342

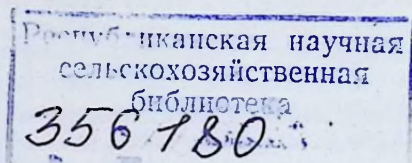
ЎЗБЕКИСТОН ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИ
ИЛМИЙ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ МАРКАЗИ

ЎЗБЕКИСТОН ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИНИ МЕХАНИЗАЦИЯЛАШ ВА
ЭЛЕКТРЛАШТИРИШ ИЛМИЙ-ТАДҚИҚОТ ИНСТИТУТИ

М. ТЎХТАБОЕВ, И. ТЎЛАНОВ

ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИ ТРАКТОРЛАРИГА ШИНА ТАНЛАШНИНГ ИЛМИЙ АСОСЛАРИ

Монография



Тошкент
«Тамаддун»
2016

Тўхтабоев М.

Қишлоқ хўжалиги тракторларига шина танлашнинг илмий асослари: монография / М. Тўхтабоев, И. Туланов. – Т.: «Тамаддун», 2016. – 104 б.

Тақризчилар:

С.А. Қундузов – техника фанлари номзоди, катта илмий ходим

А.Т. Росабоев – техника фанлари номзоди, катта илмий ходим

Маъсул муҳаррир:

М.Т. Тошболтаев – техника фанлари доктори, профессор

Монографияда қишлоқ хўжалиги тракторларига шина танлаш бўйича ўтказилган илмий-тадқиқотларда олинган натижалар, маълумотлар ва уларнинг таҳлиллари келтирилган. Шиналарнинг қаттиқ асосга берадиган босими, уларнинг тури, юкланиши, ички ҳаво босими ва уни из юзаларига боғлиқлиги кенг таҳлил қилинган.

Шиналарнинг конструкцияси, тузилиши ва улардан фойдаланишнинг илмий асослари ўрганилган ҳамда оқилона фойдаланиш бўйича кўрсатмалар ва тавсиялар берилган.

Республикамиз қишлоқ хўжалигидаги тракторларда кенг қўлланилаётган шиналарнинг тажрибаларда ўрганилган қонуниятлари келтирилган ва мақбул параметрлари аниқланган.

Тракторлар учун шина танлашнинг мезонлари, илмий усуллари ишлаб чиқилган ва шиналарнинг жамланмаси танланган ҳамда улардан фойдаланиш бўйича бир қатор тавсиялар келтирилган.

Монография тракторларни лойиҳалаш ва тадқиқ этиш билан шуғулланадиган мутахассислар, ушбу йўналишда таҳсил олаётган талабалар учун мўлжалланган.

Монография Қишлоқ хўжалигини механизациялаш ва электрлаштириш илмий-тадқиқот институтининг Илмий-техник Кенгаши томонидан чоп этишга тавсия қилинган (2016 йил 10 октябрдаги № 4-сонли баённома).

КИРИШ

Техника воситалари шиналарининг узоқ муддат хизмат қилиши қишлоқ хўжалик маҳсулотларини етиштириш самарадорлигини оширишга катта таъсир кўрсатади. Бу эса ушбу техникалардан самарали фойдаланишда уларга кетадиган харажатларни оқилона ишлатишни талаб этади.

Мамлакатимиз қишлоқ хўжалигида ишлатиладиган техникаларнинг аксариятини ғилдиракли тракторлар ташкил қилади. Ушбу тракторлар дала ва юк ташиш ишларида асосий технологик жараёнларни амалга ошириб, маҳсулот етиштириш самарадорлигини оширишда муҳим роль ўйнайди. Маҳсулот етиштириш самарадорлигини оширишда фойдаланиладиган техника воситаларига сарфланадиган харажатларни камайтириш керак бўлади. Қишлоқ хўжалигида, машина-трактор паркларидан фойдаланишда, харажатлар қўламининг 15 фоиздан кўпрогини шина учун кетган харажатлар ташкил этади.

Шиналарнинг асосий хом ашёси бўлган каучукнинг қиммат-баҳолиги уларнинг оптимал параметрларини аниқлаш, фойдаланиш ресурсини кўпайтиришга эришиш ва мақсадли ишлатишни тақозо этади. Шиналар, асосан, хориждан сотиб олиниши ва қимматбаҳо каучукдан тайёрлангани учун унинг нархи юқори бўлиб, маҳсулот таннархини ҳисоблашда умумий харажатларга киритилади. Демак, шинадан фойдаланишда ишлаб чиқарувчи йўриқномасида келтирилган тавсиялар ва талабларга амал қилиш зарур. Бунинг учун ҳар бир шинанинг муайян бир шароитларга мос бўлган асосий конструктив ўлчамлари ва иш кўрсаткичларини тушуна олиш, шинада келтирилган ўлчамлар асосида унга мўлжалланган транспорт воситасига мувофиқлигини аниқлаш, шинадан фойдаланиш бўйича иш кўрсаткичлари ва режимларини танлай олиш ҳар бир мутахассис учун муҳимдир. Акс ҳолда, шинанинг белгиланган хизмат муддати тугамасдан, уни ишга яроқсиз ҳолга олиб келиниши кузатилади.

Ушбу монографияда шиналарнинг тузилиши, вазифаси ва классификациялари ҳақида маълумотлар келтирилган. Қишлоқ хўжалиги тракторларида қўлланиладиган йўналтирувчи 9,00-16; 12-16; 340/85R28 (13,6R28 Good Year) ва етакчи 15,5-38; 16,9R38 (Ф-52 Белшина); 420/85R38 (16,9R38 Good Year); 18,4R38 ғилдирак шиналари бўйича ўтказилган тадқиқот натижалари, улардан турли агрегатларда фойдаланиш бўйича таҳлиллар асосида тавсиялар келтириб ўтилган.

1.1. Шинанинг конструкцияси ва тузилиши

Пневматик шина — ҳаракатлантирувчи (етакчи ғилдирак), йўналтирувчи (етакланувчи ғилдирак) ёки ташувчи (кўтариб юрувчи ғилдирак) сифатида фойдаланиладиган таянч ғилдиракнинг мураккаб конструктив элементи ҳамда машина-трактор агрегати (МТА)нинг махсус тормозлаш режимини таъминлайдиган қисмидир.

Шинанинг асосий вазифаси — ғилдиракли юриш тизимининг талаб этилган фойдаланиш кўрсаткичларини таъминлаш ва шинанинг ўзига қўйилган талабларни бажариш.

1-расмда қишлоқ хўжалиги шиналарининг намунавий классификацияланиши келтирилган [1].

Қишлоқ хўжалик шиналари вазифаси, иш тартиби ва конструктив фарқланиши бўйича таснифланади (1-расм).

Вазифасига қўра қишлоқ хўжалик шиналари қуйидагича гуруҳланади:

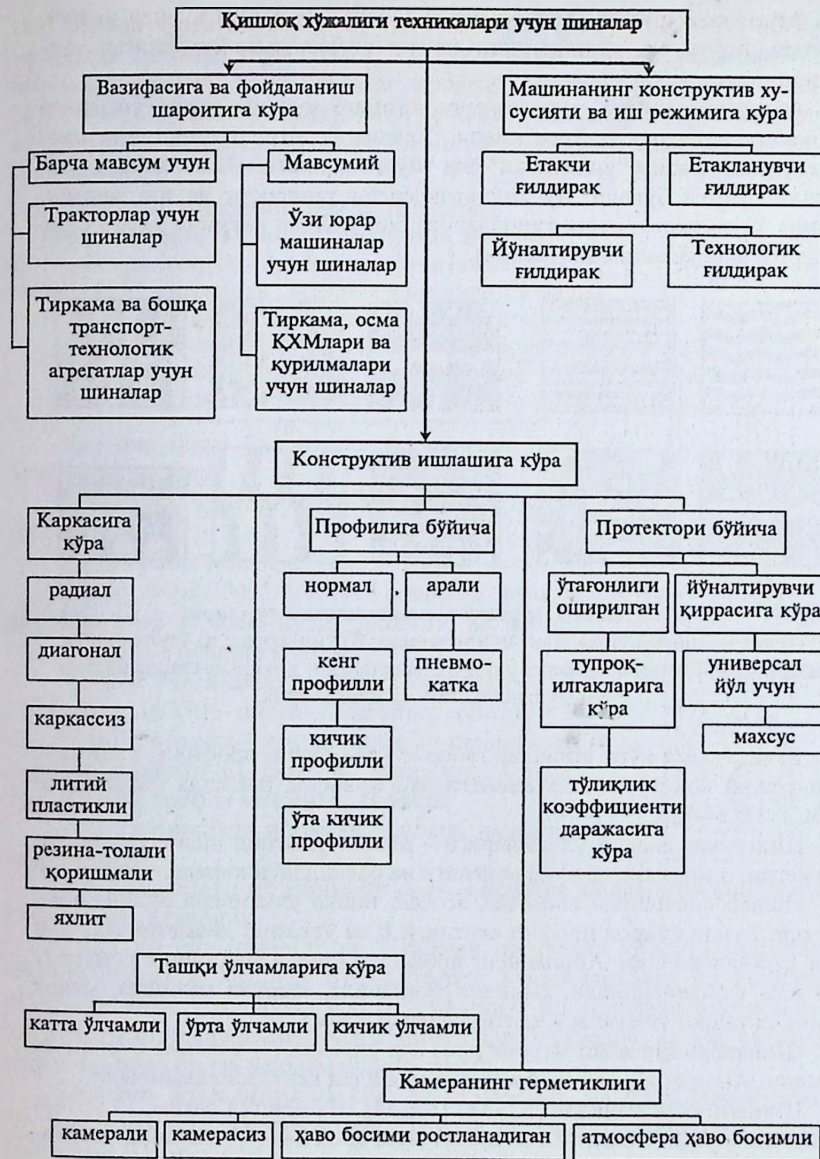
- ғилдиракли қишлоқ хўжалик трактори учун шиналар;
- тиркама ва ярим тиркамалар учун шиналар;
- ўзиюрар машиналар учун шиналар;
- тиркама, осма ва ярим осма қишлоқ хўжалик машина ва қуроллари учун шиналар.

Иш тартибига қўра барча қишлоқ хўжалик шиналари етакчи, етакланувчи, ташувчи (элтувчи) ва технологик жараёнларни бажарувчи турларга ажратилади.

Юқорида келтирилган шиналарнинг ҳар бирини ишлаш хоссаси уларга қўйилган талабларнинг ўзига хос хусусиятларига қараб белгиланади, жумладан, тузилишига ҳам боғлиқ.

Етакчи ғилдирак шиналари бўйлама йўналишда юқори илашиш сифатларига эга ҳамда таянч юза билан яхши илаша оладиган бўлиши лозим. Бундай шиналар протекторларининг нақши ўтувчанлиги оширилган турга киради.

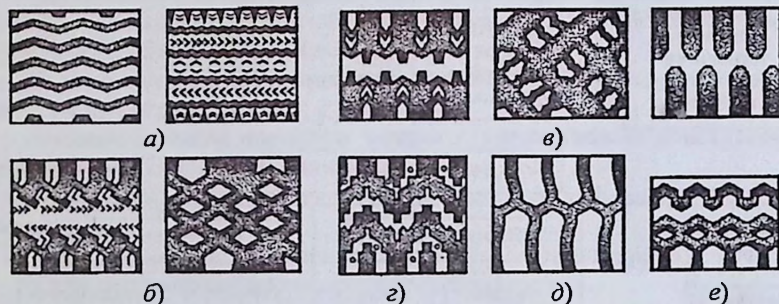
Олд ғилдиракларга ўрнатилган йўналтирувчи шиналар машинани талаб қилинган тректория бўйлаб ҳаракатланишини таъминловчи қисм ҳисобланади. Улар ёнлама сирпаниш билан ишлагани учун кўндаланг йўналишга сирпаниш-илашиш сифати юқори бўлиши талаб этилади. Протектор тишларининг нақши “йўналтирувчи қиррали” ёки “универсал” типда бўлади.



1-расм. Қишлоқ хўжалиги шиналарининг намунавий классификацияси

Агар бошқарувчи гилдираклар ҳам етакловчи бўлса, унда уларга, албатта, протектор тишларининг нақши ўтувчанлиги оширилган типдаги шиналар ўрнатилади.

Агрегатланадиган техникаларга кўтариб юривчи таянч сифатида ташувчи гилдираклар ўрнатилади. Уларга ўрнатиладиган шина протекторининг расми “универсал” ёки “йўлга юришга мўлжалланган қопламали” типда бўлади. Бу гилдираклардан транспорт ва иш жараёнида, шунингдек, осийш курулларида бир жойдан иккинчи жойга олиб боришда фойдаланилади (2-расм).



2-расм. Шина протекторининг нақши турлари:

а) йўлда юришга мўлжалланган қопламали; б) универсал; в) ўтувчанлиги оширилган; г) қишки шароит учун мўлжалланган; д) карьераларда ишлаш учун мўлжалланган; е) асимметрик.

Тузилишига кўра шиналар габарит ўлчамлари, профили, герметиклаш усули, конструктив элементларига мувофиқ равишда фарқланади (ГОСТ 22374-77).

Шинанинг асосий ўлчамларига — дискка ўтқизиш диаметри, ташқи диаметри, шинанинг профил кенглиги ва баландлиги кирази.

Ишлаб чиқаришда шиналар, асосан, ташқи ўлчамлари бўйича номланади. Бунда кўпроқ профил кенглиги B ва ўтқизиш диаметри $d_{\text{ўтк}}$ дан кенг фойдаланилади. Айрим кенг профили шиналарда ташқи диаметр D дан ҳам фойдаланилади. Шинани номлашда, шартли равишда, унинг номинал ташқи ўлчамлари келтирилади (3-расм).

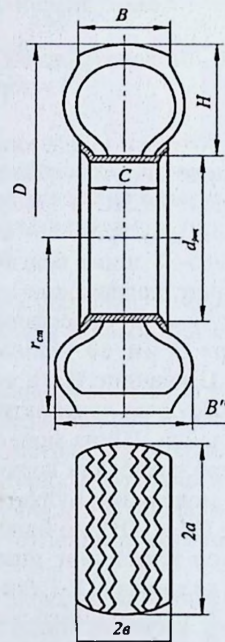
Шиналарнинг номи метрик (мм) ёки дюймли (") ўлчамда берилиши мумкин. Амалда кўпроқ дюймли белгилашдан кенг фойдаланилади.

Шинани белгилашда (15,5-38, 18,4-34) ги биринчи рақам, 15,5; 18,4 шинанинг профил кенглиги B , иккинчиси, яъни 38, 34 — гилдирак дискига ўтқизиш диаметри $d_{\text{ўтк}}$ ни билдиради. Шиналарни белгилашда конструктив аҳамиятга эга бўлганларига кўшимча индексация қабул қилин-

ган: радиал турдаги шиналар учун R белгиси (15,5R38; 18,4R34); тор профили шиналар учун L (18,4L30) ёки серияли ишлаб чиқариладиган шиналар профил баландлигини профил кенглигига нисбати H/B : 16,5/70-18 (70-серия рақами). Кенг профили шиналар белгисида дастлаб D ўлчам келтирилади, кейин эса оддий белгилаш сақланиб қолади ($D \times B - d_{\text{ўтк}}$).

3-расм. Шинанинг асосий геометрик параметрлари, гардишга ўрнатилган ҳолатда:

D — ташқи диаметр; B — профил кенглиги (юкланмаган ҳолатда); B'' — юкланган ҳолатдаги шинанинг профил кенглиги; H — шина профилининг баландлиги; C — гардиш кенглиги; $d_{\text{ўтк}}$ — ўтқизиш диаметри; $r_{\text{ст}}$ — статик радиуси; $2a$, $2b$ — шина изининг узунлиги ва кенглиги.



Ҳар бир шина баллонидида қуйидагилар аниқ келтирилиши шарт:

1) ишлаб чиқарувчи корхонанинг товар белгиси;

2) шинанинг белгиси.

ГОСТ 7463-2003 бўйича шиналар аралаш (миллиметрда ва қавс ичида дюймда) ва метрик белгиларга эга бўлиши мумкин.

Аралаш белгилашга мисол: 330-965 (13,6/12-38)R, бу ерда 330 — шина профилининг кенглиги B , мм; 13,6/12: суратда — кенгайтирилган гардишнинг профил кенглиги C , дюймда; махражда — энсиз гардишнинг профил кенглиги, дюймда;

38 — гардишнинг номинал ўтқизиш диаметри $d_{\text{ўтк}}$, дюймда;

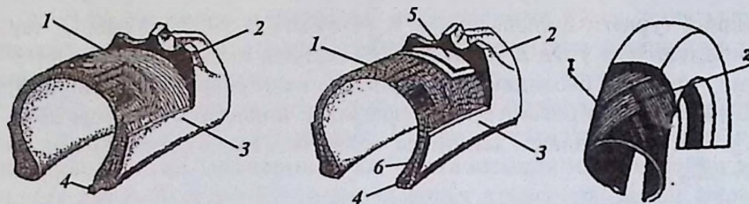
R — каркасидаги ип кордлари радиал ҳолатда жойлашган шинанинг шартли белгиланиши.

Диагонал шиналарнинг ип кордлари протектор юзасига нисбатан бурчак остида жойлашган бўлиб, каркас қатламларидаги ип кордлар бир-бири билан кесишади. Радиал шинанинг ип кордлари бир томондаги борддан иккинчи томондаги кордга қараб йўналиб, каркас қатламлари бир-бири билан кесишмайди (4-расм).

Метрик белгилашга мисол: 980X390-457; 300X100 (ички ҳаво босими атмосфера босимига тенг), бу ерда 980 ва 300 — шинанинг ташқи диаметри D , мм;

390 ва 100 — профил кенглиги B , мм;

457 — гардишнинг номинал ўтқизиш диаметри $d_{\text{ўтк}}$, мм.



4-расм. Диагонал ва радиал типдаги трактор баллонининг конструкцияси:

1 — баллон каркаси; 2 — протектор; 3 — ён девори; 4 — борт корд иплари; 5 — корд қатламлари; 6 — резина қоплама.

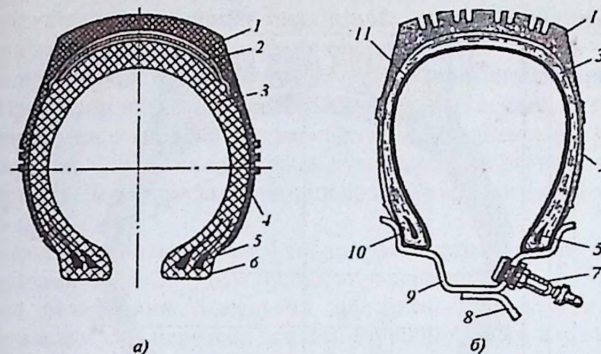
Ҳозирги кунда қишлоқ хўжалигида ишлатиладиган пневматик шиналарда энг кўп қўлланиладиган белгилаш қуйидагича: радиал шиналарда — 15,5R38; 13,6R38; диагонал шиналарда — 18,4L-30; 15,5/65-18; 200X60, бу ерда: L — кичик профилли шинанинг шартли белгиланиши; 15,5/65-38 шина белгисиде кичик профилли шина профил баландлиги (H)нинг профил кенглиги (B)га нисбати 0,65 га тенг; 200X60 — ички ҳаво босими атмосфера босимидаги шина, 200 — шинанинг ташқи диаметри D, мм; 60 — шинанинг профил кенглиги B, мм.

Шинанинг ўзига хос фарқли белгиси — унинг моделидир. У асосий конструктив хусусиятини, биринчи навбатда, протектор нақшини тавсифлайди. Шина моделидаги дастлабки битта ёки бир нечта ҳарфлар — ишлаб чиқарувчи корхонанинг шартли белгиси, кейингиси ўзлаштирилган моделнинг рўйхатга олинган номери (масалан, Ф-2А, Я-261, ВФ-223, IND, МРТ)ни билдиради. Чет эл фирмалари булардан ташқари протектор нақшининг ишлаш шароитини ҳисобга олувчи индексациясини ҳам келтиради (R-1 ёки R-2).

Шиналар камерали ва камерасиз бўлиши мумкин.

Камерали шина баллон, камера ва гардиш лентасидан иборат. Баллон мураккаб конструкция ва кўринишга эга бўлиб протектор 1, брекер 2, каркас 3, ён девор, борт ҳалқаси 5 ва борт 6 лардан иборат (5-расм, а).

Камерасиз шина (5-расм, б) баллони гардишга герметик бирлаштирилиб ҳаво билан тўлдириладиган бўшлиқ ҳосил қилинади, бунда вентиль гардишда жойлаштирилади. Герметикликка, ғилдирак гардиши 9 нинг четларига ички ҳаво босими таъсирида қаттиқ сиқилганда, бортнинг зичловчи резина қатламли 10 махсус конструкцияси ёрдамида эришилади. Шинанинг ички сирти герметикловчи резинали қатлам 11 га эга. Вентиль 7 резина зичлагич ёрдамида ғилдирак гардиши 9 нинг махсус тешигига герметик маҳкамланади. Камерасиз шиналар оддий, арали ва пневмокатка типларда бўлиши мумкин.



5-расм. Пневматик шина:

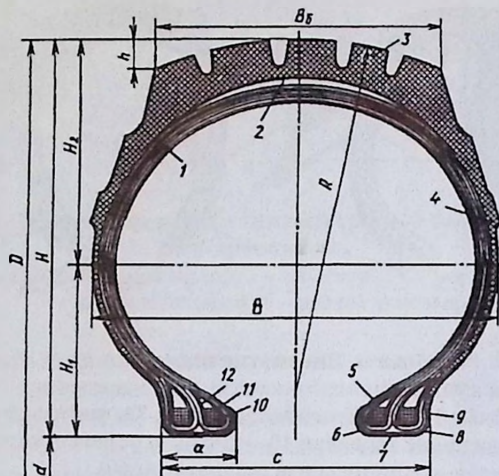
а — камерали учун мўлжалланган; б — камерасиз; 1 — протектор; 2 — брекер; 3 — каркас; 4 — ён девор; 5 — борт ҳалқаси; 6 — борт; 7 — вентиль; 8 — ғилдирак диски; 9 — ғилдирак гардиши; 10 — зичловчи резинали қатлам; 11 — герметикловчи резинали қатлам.

Шина каркас, брекер, протектор, ён девор, шина бортлари, камера ёки герметикловчи қатлам, гардиш тасмаси ва вентилдан ташкил топган (6-расм).

Протектор (шина тишлари, нақши) — асос билан бевосита тегиб ишловчи шинанинг ташқи резинали қисми. Махсус вазифани бажарувчи шиналарнинг рельефли расмга эга шакли унинг геометрик характеристикасини ифодалайди. Протекторнинг расми ва материали қопламасиз йўл шароитида яхши илашиш-тортиш сифатига, ейилишга мустаҳкамликка, кесилишга ва яроқлилиқ муддатининг кўп бўлишини таъминлаши лозим.

Каркас бир нечта қатламдан иборат резинали кордлардан ташкил топган бўлиб, шинанинг асосий зўриқиш билан ишлайдиган қисми ҳисобланади. У бир-бирига устма-уст қўйилган резина кордди бир нечта қатламлар (2—16)гача ташкил топган. Шинанинг ички ҳаво босими йўлдан ғилдиракка бериладиган кучни қабул қилиб, ғилдирак гардишига юкланишни узатади. Каркасининг кордди қатламлари симлардан иборат борт ҳалқаларига маҳкамланади. Корд иплари каркасда 45°—115° бурчак остида ва радиал (ғилдирак марказига томон йўналган) жойлашгани мумкин. Бундай конструкцияга эга шиналар мос равишда диагонал ва радиал турларга ажратилади.

Диагонал шиналарда каркасининг ёнма-ён корд қатламлари ўзи билан 95°—115° бурчак остида кесишиб, тўр ҳосил қилади. Шу боис, каркасининг корд қатламлари орасидаги ишқаланиш ҳисобига диагонал шиналар радиалга нисбатан ғилдирашда кўпроқ қаршилиқка эга.



6-расм. Баллоннинг радиал қирқими[2, 3]:

- 1 – каркас; 2 – брекер; 3 – протектор тишлари; 4 – ён девор (боковина); 5 – борт; 6 – борт бурун қисми; 7 – борт асоси; 8 – борт товони; 9 – борт тасмаси; 10 – борт симлари; 11 – борт симлари ўрамаси; 12 – тўлдирувчи шнур; H – баллон профилининг баландлиги; H_1 – асосдан профилнинг горизонтал ўқ чизигигача бўлган масофа; H_2 – горизонтал ўқдан экваторгача бўлган масофа; B – профил кенглиги; B_g – шинанинг таянч юза билан илашадиган қисмининг кенглиги; R – протекторнинг эгрилик радиуси; D – шинанинг ташқи диаметри; d – шинанинг ўтқизиш диаметри; h – протекторнинг ўқ ёйи; C – бортнинг очилиш кенглиги; a – борт асосининг кенглиги.

Ейилишга чидамлилигининг юқорилиги, ёнга сирпанувчанлигининг камлиги, радиал бикрлиги ва думалашга қаршилигининг камлиги сабабли замонавий тракторларда радиал шиналар кенг қўлланилмоқда [4].

Кордни тайёрлаш учун материал сифатида пахтақоғозли мато, вискоза (сунъий тола) полиамидли елим ва пўлат симлардан фойдаланилади. Шинада металл кордлардан фойдаланилганда, унинг қатламлари сони камайтирилади. Бундай шиналарнинг ейилишга чидамлилиги ва юк кўтарувчанлиги юқори бўлиб, ҳаракат вақтида кескир нарсалардан тешилиш (ёрилиш)га мойиллиги камроқ. Айрим ҳолларда, металл корд металл бўлмаган корд билан биргаликда ишланади.

Каркасининг қатламлари юқори мустаҳкамликка эга корд ипларидан тайёрланган бўлиб, юқори иссиқликка, зарбли таъсирлар ва кесилишларга чидамли. “Қатламлилиқ меъёри” (инглизча – Play Rating, PR) атмаси шинага максимал рухсат этилган юкланишни аниқлайди ва шина-

даги корд қатламлари сонини билдирмай, корд эталонини қўллашда каркасдаги қатламлар сонини ифодалайди.

Брекер – каркас ва протектор орасида жойлашган резина кордли қатлам. Протектор юриш қисми шу зонадаги каркасининг мустаҳкамлигини ошириб, каркасга зарбли таъсирларни камайтиради, уни юзаси бўйлаб тортиш, тўхташ ва қўндаланг зўриқишларни текис тақсимлайди ҳамда каркасни механик зарарланишлардан сақлайди (кесилиш, тешилиб қолиш).

Ён девор – шинанинг елка зонаси ва борти орасида жойлашган резина қоплама қатламли қисм бўлиб, каркасининг ён девори учун ҳимоя функцияси вазифасини бажарувчи протекторнинг давоми. Ёриқлар ҳосил қилмасдан кўп маротаба эгилиш (букилиш)ларга бардош бериши учун, ён девор резинаси эластик бўлиши лозим.

Борт – ғилдиракли техника воситаси ҳаракатланиш вақтида гардишда айланиб кетишига қаршилик қилиб, шинани ғилдирак гардишига маҳкам ўрнатишни таъминлайди. Борт пўлат ҳалқа симлардан тайёрланади ва каркасининг корд қатлами охирига ўраб қўйилади.

Камера – ҳавони дамлаш учун мўлжалланган, тороидсимон кўринишга эга юпқа резинали қобик. Камерада ҳавони дамлаш ва чиқариш учун тескари клапанли вентиль (жўмрак) мавжуд.

Гардиш лентаси – камераи ейилиш ва уни гардиш ва баллон ўртасида қисилиб қолишдан ҳимоя қилиш учун камера ва ғилдирак гардиши ўртасига ўрнатиладиган ясси қирқимли ҳалқа кўринишга эга.

Герметикловчи қатлам – ҳаво ўтказмайдиган резинадан тайёрланиб шинанинг ичидаги бортидан бортигача вулканизацияланган резина қатлам. Оддий камерали шинага функционал мос келиб, бир вақтни ўзида массани камайтиради ҳамда гардиш лентаси ва камерада воз кечиш йўли билан техник хизмат кўрсатишни соддалаштиради.

Шинанинг ташқи D диаметри – шинанинг эркин, ерга тегмасдан тургандаги айланиш текислиги бўйича олинган диаметри.

Гардишнинг кенглиги – шина профилининг кенглиги (B)га боғлиқдир. У стандарт ва каталогларда маълум бир белгиланишларга эга, масалан, яхлит гардишларнинг шартли белгиси олдида W ёки DW ҳарфлари қўйилади.

Шинанинг эркин радиуси r_0 – шина ташқи диаметрининг ярмига тенг, яъни бу ҳеч қандай куч таъсир этмайдиган шинанинг ташқи радиусидир [3, 5].

Шинанинг статик радиуси r_c – шинани нормал куч таъсирида деформацияланган пайтдаги ўқидан унинг таянч текислигигача бўлган тик масофа. Шинанинг статик радиуси трактор қаттиқ қопламали текисликда турганда ўлчанади. Нормал куч ошганда ва шинадаги ички ҳаво босими пасайганда статик радиус камаяди [3, 5].

Шинанинг динамик радиуси r_d – шина ўқидан таянч текисликкача бўлган думалашдаги энг қисқа масофа. Бу радиуснинг оний қиймати, умумий ҳолда, шинанинг бикрлиги, ундаги ички ҳаво босими, тупрокнинг ҳолати, ғилдиракнинг оғирлик кучи ва ҳаракат тезлигига боғлиқ бўлади [3, 5].

Ғилдиракнинг кинематик радиуси r_k (ёки думалаш радиуси) – ғилдирак берилган бурчак тезлик ω да сирпанмасдан ва шатаксырамасдан думалаб, етакчи ғилдиракдаги каби илгариланма тезликка эга бўлади [3,5]: $r_{кин}\omega_k = r_{дин}\omega_k (1 - \delta)$ ёки $r_{кин} = r_{дин} (1 - \delta)$.

Масалан, шатаксыраш $\delta = 0$ бўлганда $r_{кин} = r_{дин}$, демак, ғилдирак шатаксырамасдан думалайди, $\delta = 1$ бўлганда эса $r_{кин} = 0$, яъни ғилдирак шатаксыраб, ўз ўрнида айланади.

1.2. Шинанинг вазифаси ва турлари

Трактор ғилдираги пневматик шина, гардиш, диск ва гупчак каби қисмлардан иборат.

Ҳозирги кунда барча замонавий ғилдиракли тракторлар паст ички ҳаво босимли ва камерасиз шиналар билан жиҳозланмоқда.

Шиналардаги ички ҳаво босими етакчи ғилдираклар учун 0,08–0,17 МПа, етакланувчи (бошқарувчи) ғилдираклар учун 0,14–0,26 МПа оралиқда бўлади.

Шиналар ўлчамлари, конструкцияси ва вазифаси бўйича бир неча турларга бўлинади. Шинанинг ўлчамлари ва ўзига хос хусусиятлари унинг белгиланишида келтирилган. Масалан: 13,6R38 ёки 18,4-30.

1. **Кишлоқ хўжалик шиналари каркасининг тузилиши бўйича диагональ ва радиал турларда ишлаб чиқарилади.**

Диагональ шиналар асосан мавсумий кишлоқ хўжалик машиналари, комбайнлар, трактор тиркамалари, ўрмон ва махсус тракторларда қўлланиш мақсадида ишлаб чиқарилади. Тракторларда радиал турдаги шиналардан кенг фойдаланиш мақсадга мувофиқдир. Бундан ташқари, корд ипларисиз шиналар, яъни ички ҳаво босими атмосфера босимига тенг бўлган шиналар ҳам ишлаб чиқарилади.

2. **Ишлатиш шароити ва вазифаси бўйича қуйидаги турдаги кишлоқ хўжалик шиналари ишлаб чиқарилади:**

– трактор ва ўзиюрар шассиларнинг етакчи ва йўналтирувчи ғилдираклари учун;

– трактор тиркамалари учун;

– мавсумий ишлайдиган комбайнлар, кишлоқ хўжалиги машиналари ва қуроллари учун.

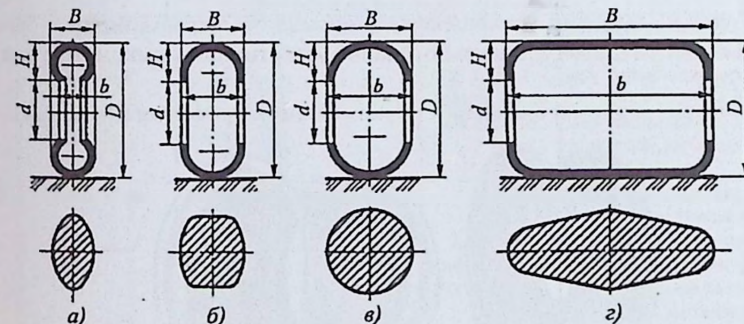
3. Тракторлар, ўзиюрар шасси, комбайн ва бошқа ўзиюрар кишлоқ хўжалик машиналарининг техник тавсифномаси ва ишлатиш шароитига

боғлиқ ҳолда, етакчи ғилдирак шиналари ўтагонлиги оширилган нақшли протекторлар билан ишлаб чиқарилади. Бу турдаги шиналарга қўйиладиган асосий талаб – ғилдиракдаги буровчи моментни таянч текислик орқали етакчи кучга айлантиришдир. Тупроқ билан илашувчи етакчи ғилдиракнинг шина илгаклари 35–60 мм, айрим ҳолларда 80 мм (шоличиликка мослаштирилган модификациядаги ва бошқа намлиги юкори тупроқларда ишловчи машиналарда)га тенг.

Йўналтирувчи ғилдирак шиналари трактор ва ўзиюрар машиналарнинг олдинги йўналтирувчи ғилдиракларига ўрнатилади. Ушбу шиналарга қўйиладиган асосий талаб – юмшоқ тупрокли ерда ишлаганда олдинга йўналтириб думалаш. Бу шиналарнинг протекторини нақши айлана бўйлаб йўналтирувчи кетма-кет кенг параллел жойлашган, ботик-бўртиқ шаклида бўлади.

4. Ташувчи ғилдирак шиналари трактор тиркамалари, тиркамали кишлоқ хўжалиги машина ва қуролларида қўлланилади. Бу шиналарга буровчи момент берилмаганлиги учун протекторининг нақши кўп ҳолларда унчалик баланд бўлмаган ва тор бўйлама айлана бўртиқ ва арикча кўринишига эга бўлади. Кейинги вақтларда трактор тиркамаларида протектор нақши универсал типда бўлган кенг профилли шиналар қўлланилмоқда.

Шиналар профил баландлиги H нинг профил кенглиги B га нисбати бўйича ҳам фаркланади. Шиналар оддий профилли ($H/B = 0,9 - 1,1$), кенг профилли ($H/B = 0,75 - 0,85$), аркасимон ($H/B = 0,4 - 0,6$), пневмокоток ($H/B = 0,1 - 0,4$)ларга бўлинади (7-расм).



7-расм. Шина профилининг геометрик шакллари ва уларнинг таянч юзадаги изларининг тасвирлари:

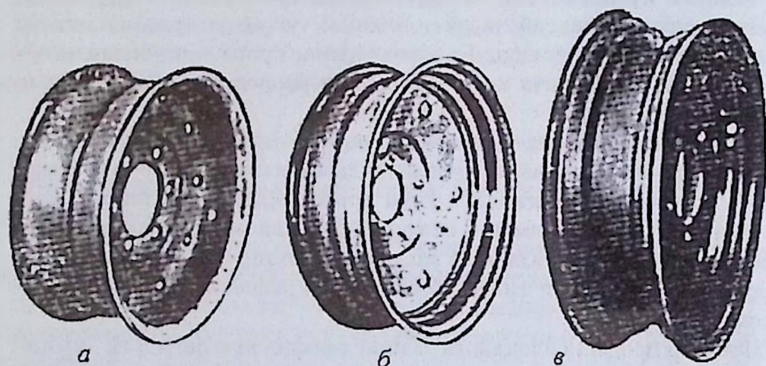
a – оддий профилли (тороидсимон), $H/B = 0,9 - 1,1$; b – кенг профилли $H/B = 0,75 - 0,85$; c – аркасимон $H/B = 0,4 - 0,6$; d – пневмокоток $H/B = 0,1 - 0,4$.

Бунда: d – ғилдирак гардишининг ўтқизиш диаметри; b – ғилдирак гардишининг кенглиги; D – шинанинг ташки диаметри.

1.3. Қишлоқ хўжалиги шиналари учун ғилдирак ва ғилдирак гардиши

Қишлоқ хўжалиги шиналари учун тўрт турдаги ғилдираклар ишлаб чиқарилади:

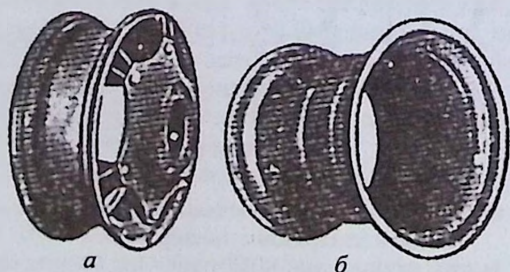
- 1) диски, гардиши қисмларга ажраладиган (8-расм, а);
- 2) диски, гардиши профилланган, қисмларга ажралмайдиган ва диск қулочи ўзгармас (8-расм, б, в);



8-расм. Қишлоқ хўжалик машиналари учун ғилдирак дисклари:
(а) гардиши қисмларга ажраладиган; (б, в) диск қулочи ўзгармас.

- 3) диски гардиши профилланган, қисмларга ажралмайдиган, машина коляси ва диск қулочини поғоналаб ўзгартиришга имкон берувчи (9-расм, а);

- 4) дисксиз гардиши қисмларга ажралмайдиган профили (9-расм, б).



9-расм. Қишлоқ хўжалик машиналари учун ғилдирак дисклари:
(а) диски, диск қулочи ўзгарувчан; (б) дисксиз.

Гардишни белгилашда қуйидаги шартли белги элементлари кирилади:

- халқаро ёки миллий меъёрларга кўра гардишнинг кенглиги;
- гардиш борти четининг шакли;
- гардишнинг ўтқазуш токча (полка)си тури;
- гардишнинг номинал диаметри.

Қисмларга ажраладиган автомобиль гардиши кенглиги ва диаметрининг шартли белгиси ўртасига чизиқча, қисмларга ажралмайдиган (яхлит)ларига эса “х” белгиси қўйилади. Масалан, қисмларга ажраладиган, гардиш кенглиги ва диаметри, мос равишда, 8,0 ва 20 бўлса, унда 8,0–20 ёзилади. Агар гардиш 5,00S–20 шартли белгиланган бўлса, S индекси халқаро меъёрлар бўйича аниқ бир борт четининг профилига тўғри келади. Ҳамдўстлик Давлатларида гардишнинг кенглиги ва диаметри миллиметрда ёзилади. Масалан, 254–508 ёки 330–533. Гардишни шартли белгилашда ўтқазуш токчасининг тури, унинг диаметри белгисидан кейин қўйилади, масалан, 41×13Н1 (1-жадвал).

1-жадвал

Гардиш профилнинг кўриниши, белгиланиши ва уларни қўлланилиши [6]

т/р	Гардиш профил	Борт четининг шартли белгиланиши	Гардиш профилнинг шартли белгиланганга оид мисол	Гардиш тури	Қўлланилиши
<i>Қисмларга ажраладиган гардишлар</i>					
1	Ясси 	P, R, S, T, W, V	5,00S–20	2, 3 ёки 4 элементли ва сегментли	Юк автомобиллари, автобуслар, троллейбуслар, тиркамалар, ярим-тиркамалар, йўл-қурилиш машиналари, электрокарлар, мотокарлар ва юклагичлар
2	Ясси 5° ли 	—	8,0–20	2, 3 ёки 4 элементли ва сегментли	Юк автомобиллари, автобуслар, троллейбуслар, тиркамалар, ярим-тиркамалар, йўл-қурилиш машиналари, электрокарлар, мотокарлар ва юклагичлар
		—	440–533		
		P, R, S, T	5,00S–12	3 ёки 4 элементли	электрокарлар, мотокарлар ва юклагичлар
		—	11,25–24 14,00–25/15	3, 4 ёки 5 элементли	Йўл-қурилиш машиналари ва юк кўтарувчанлиги катта юк автомобиллари

3	Яримчукур 	E, F, G, H, I, N	5,00E-16SDC	2, 3 ёки 4 элементли	Кўтарувчанлиги кичик юк автомобиллари, трактор ва автомобиль тиркамалари
		A, B, B, Г	254Г-508	2, 3 ёки 4 элементли	Ўтувчанлиги оширилган юк автомобиллари
4	Ўртасидан ажраладиган 		2,45-8	Кўп ҳолларда қисмларга ажраладиган ғилдирак қисми	Мотороллерлар, қишлоқ хўжалиги машиналари, тиркамалар
		C, D, E, F, P, R, S, T	2,50C-4 4,00E-12		Электрочапарлар, юклагичлар, қўлда олиб юриладиган тиркамалар, қишлоқ хўжалиги машиналари
5	Шина бортини бўйича ажраладиган 		1140-700	Арраланган шиналарга мўлжалланган қисмларга ажраладиган	Юк автомобиллари, тиркамалар
Яхлит гардишлар					
6	Чукур 	-	2,50×12	Симметриқ	Кичик синфдаги енгил автомобиллар, мотороллерлар
		A, B, C, D, E, F	4,50 F×16	Симметриқ	Енгил автомобиллар, тракторлар, тиркамалар, ўзипорар ва осма қишлоқ хўжалиги машиналари
7	Гардиш профилли асосий қисмини чуқур қилиб ишланган 	I, K, L, IK, II	$4\frac{1}{2} \times 14-S$	Симметриқ	Енгил автомобиллар, тракторлар, тиркамалар, ўзипорар ва осма қишлоқ хўжалиги машиналари
			5K×15	Ассимметриқ	
8	H2 ёки H1 гардиш профилларкабин чуқури ишланган 	I, K, L, IK, II	5I×15H2 -S	Гардиш икки томонидан рухсат этилган ўтқазуш қисми H профилли билан симметриқ	Енгил автомобиллар
			$5\frac{1}{2} \times 14H1$	Гардиш ташки томонидан рухсат этилган ўтқазуш қисми H профилли билан ассимметриқ	
9	Гардиш профилли FHA каби чуқур қилиб ишланган 	I, K, L, IK, II	$5\frac{1}{2} \times 14FHA$	Гардиш ташки томонидан профилнинг FHA ўтқазуш қисмигача	Енгил автомобиллар

10	Гардиш профилли CH чуқур қилиб ишланган 	I, K, L, IK, II	$4\frac{1}{2} \times 15CH$	Гардиш ташки томони ва ички томони H дан профилнинг FHA ўтқазуш қисмигача	Енгил автомобиллар
11	Гардиш профилли SL чуқур қилиб ишланган 	I, K, L, IK, II	$4\frac{1}{2} \times 13SL$	Гардиш ташки томонидан профилнинг SL ўтқазуш қисмигача	Енгил автомобиллар
12	Гардиш профилли CP чуқур қилиб ишланган 	I, K, L, IK, II	4I×13SP1 $5\frac{1}{2} \times 15CP2$	Симметриқ ва носимметриқ	Енгил автомобиллар
13	Ясси гардишнинг борт четлари чуқур кўринишда ишланган 	S, T	5,5-20DC 8,00T-24DC	Симметриқ	Юк автомобиллари, тракторлар
14	Чуқур, кенг 	-	9,00-15	Носимметриқ, симметриқ ҳам рухсат этилади	Тиркамалар, ўзипорар қишлоқ хўжалиги машиналари
15	W турида чуқур 	-	W8-32	Симметриқ ва ассимметриқ	Тракторлар, ўзипорар қишлоқ хўжалиги машиналари (комбайнлар)
16	DW типдаги махсус чуқур 		DW14-30	Симметриқ ва ассимметриқ	Тракторлар, ўзипорар қишлоқ хўжалиги машиналари (комбайнлар)
17	15° чуқур 		5,25-19,5	Симметриқ ва носимметриқ	Юк автомобиллари, автобуслар, тиркамалар
18	15° чуқур, кенг 		13,00×22,5	Носимметриқ	Юк автомобиллари, тиркамалар

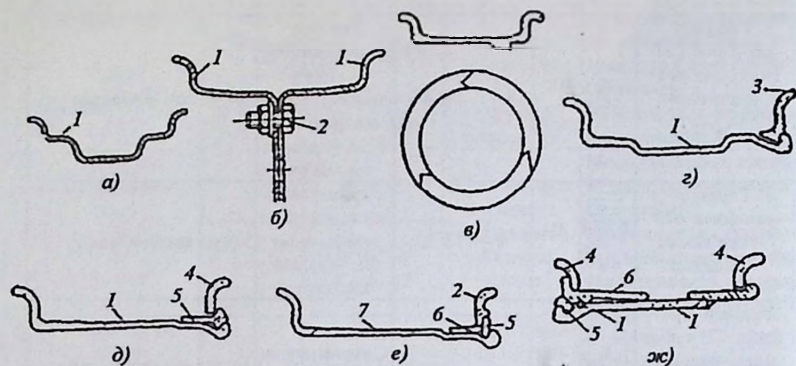
Айрим ҳолларда гардиш профиллини белгилаш учун шартли белгилаш таркибига S ҳарфи ҳам киритилади, масалан, 4I×13H1-S.

Тракторлар учун яхлит гардишларни белгилашда, уларнинг тури шартли белгисини олдида W (чуқур) ёки DW (жуда чуқур) ҳарфлари ёзиб қўйилади.

Ғилдирак гардиш турлари. Гардишлар конструктив тузилиши — унинг таркибдаги ажраладиган элементларига қараб классификацияланади (10-расм).

Республиканская научная
сельскохозяйственная

356180

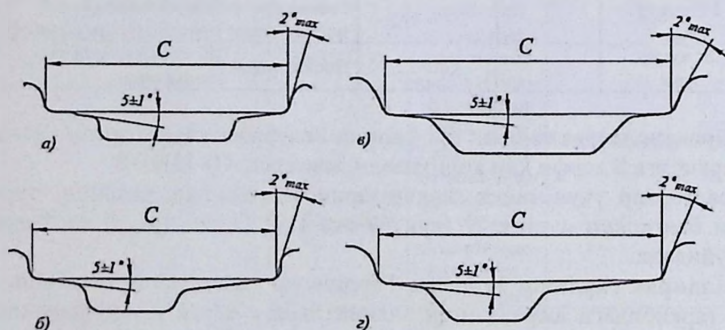


10-расм. Ғилдирак гардишларининг асосий турлари [6]:

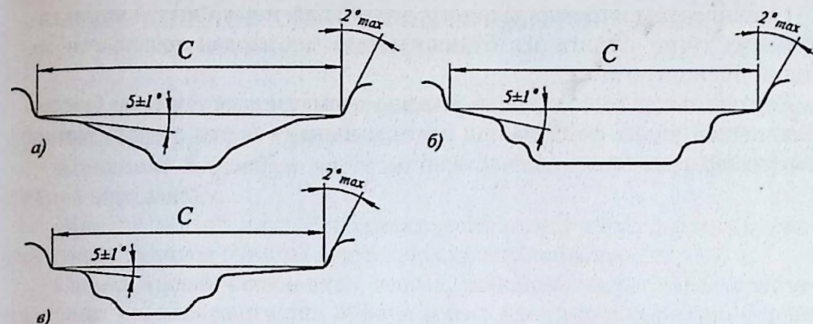
- а – ажралмайдиган (яхлит) симметрик (чукур); б – ўртасидан ажраладиган;
 в – “Триллекс” типдаги сегментли (радиус бўйлаб ажраладиган);
 г – ж – қисмларга ажраладиган мос равишда икки, уч, тўрт ва беш элементли;
 1 – гардиш асоси; 2 – бирлаштирувчи элементи; 3 – қирқма борт ҳалқаси;
 4 – ажратувчи борт ҳалқаси; 5 – пружинали беркитувчи ҳалқа; 6 – ўтқазии
 ҳалқаси; 7 – камерасиз шина остини зичловчи.

Ғилдиракни тракторга ўрнатишда уни ғилдиракка маҳкамлайдиган гайка бирин-кетин тобора охиригача қотирилади. Ғилдиракни битта маҳкамлаш болти кам бўлса ҳам трактордан фойдаланишга рухсат этилмайди.

Шинани таъмирлашда ғилдиракнинг занглаган, чириган жойлари бўлса, қириб тозалаш, ёғларни кетказиш, грунтлаш ва бўяш керак.



11-расм. Симметрик (а, е) ва асимметрик (б, з) кўринишда ишланган етакчи (а, б) ва етакланувчи (в, з) W типдаги ғилдираклар гардиш профилининг радиал кесими.



12-расм. Симметрик (а, б) ва асимметрик (в) кўринишда ишланган DW типдаги етакчи ғилдираклар гардиш профилининг радиал кесими.

Катта ўлчамли трактор шиналари ва комбайнлар учун шиналарни йиғишдаги муайян қийинчиликларни ҳисобга олиб, янги турдаги шиналар учун гардиш ҳошияси олиб қўйиладиган ғилдирак конструкцияси яратилган.

Етакчи ғилдирак учун гардиш бир ёки икки ариқчали қилиб ишлаб чиқарилади ва мос равишда, W ёки DW ҳарфлари билан белгиланади (11- ва 12-расм). Бу ариқчалар ғилдиракни йиғишни енгиллаштиради. Гардишнинг шакли симметрик ёки асимметрик бўлиши мумкин.

Гардишнинг шартли белгилаш, гардишнинг профилли, диаметри ва гардиш четининг шаклини ифодалашдан иборат:

– бошқарувчи ва кўтариб юривчи ғилдираклар учун

152F–508 (6,00F–20),

бунда, 152 ва (6,00) – гардиш кенглиги, мм (дюйм) да;

F – борт чети ўлчами ва шаклини характерловчи белги;

508 ва (20) – гардишнинг ўтқазии диаметри, мм (дюйм).

– етакчи ғилдирак шиналари учун

W178–508(W7–20) ёки DW356–762(DW14–30),

бунда, W ва DW гардиш профилининг шаклини белгилайди;

178, 356 ва (7, 14) – гардиш кенглиги, мм (дюйм);

508, 762 ва (20,30) – гардишнинг ўтқазии диаметри, мм (дюйм).

Гардиш маркаси унинг ички қисмига, шинанинг устки қисмига тескарин юзада баландлиги 5 мм ли шрифтда ёзилган ва у қуйидаги маълумотларни ўз ичига олган бўлиши лозим [7, 8]:

1) ишлаб чиқарувчи корхона номи ва товар белгиси;

2) гардишнинг белгиси;

3) ишлаб чиқарилган вақти.

Гардиш механик зарарланишлар, эгилишлар, четининг эзилиши, ғадирликсиз тўғри шаклга эга бўлиши ҳамда занглардан тозаланган ва бўялган бўлиши лозим.

Гардишнинг четки қисми ва ўтқозиш диаметридаги оғишлар ёки зарарланишлар ундан фойдаланиш вақтида шинани борти ва борт устки қисмини зарарланишига олиб келади.

II боб. ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИДА ФОЙДАЛАНИЛАДИГАН ШИНАЛАР

Қишлоқ хўжалиги техникалари учун ГОСТ 7463-2003 талаблари бўйича шиналар ишлаб чиқарилади.

Шинанинг белгилари ва геометрик ўлчамлари ГОСТ 25641.1-94 бўйича аниқланади.

Шинани ишлаб чиқариш характеристикасига кўра қисман (берилган статик радиуси бўйича) вертикал бикрлиги аниқланади.

Саноат ишлаб чиқаришида, асосан, шинанинг сифат характеристикаларини такомиллаштириш бўйича доимо ўзгартиришлар олиб борилмоқда. Қишлоқ хўжалигида кенг қамровли қишлоқ хўжалиги машиналари билан бир йўла бир нечта жараёнларни амалга ошириб кетувчи ресурстежамкор технологияларни қўлланилиши уларнинг массасини ошишига олиб келади. Техникаларнинг қуввати ва массасини ошиши қўлланиладиган шиналарнинг габарит ўлчамларини катталаштириш ва юк кўтарувчалигини оширишни талаб этади (13-расм).

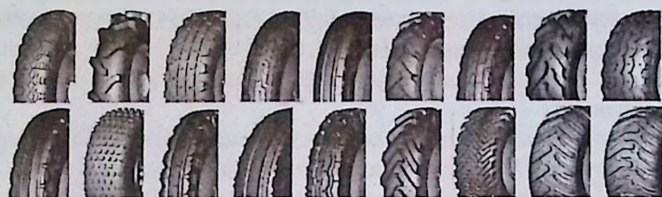


13-расм. Қишлоқ хўжалиги машиналари ва қуроллари учун мўлжалланган шиналар ассортиментни:

а) тракторларнинг етакчи; б) етакчи бошқарувчи; в) бошқарувчи; г) кўтариб юривчи ғилдирак шиналари.

Шинанинг ташқи резина қисми каркасни ҳимоя қилувчи *ён девори* ва *юриш қисм* (беговая дорожка)ларга бўлинади. Юриш қисми тўлиқ резина ариқча қатламлардан иборат протектор (шина тишлари нақши)ни ташкил қилади. Протектор шинанинг йўл билан илашиб таъсирлашувчи асосий элементи ҳисобланади. Унинг асосий конструктив элементи протектор нақшини тасвирловчи турли геометрик шаклидаги ўйик ва бўртиқлар кўринишида бўлади. Протекторнинг конструкцияси шинанинг доимий куч таъсири остида ишловчи қисми бўлиб, ҳаракатланиш вақтида йўлнинг турли нотекисликлари таъсирида букилиб (ёки эгилиб) ишлайди ва сезиларли даражада унинг куч таъсирида ишлаш хоссаларини белгилайди. Шу боис, улардан қишлоқ хўжалиги машиналарида

фойдаланиш шароитидан келиб чикиб *протектори* (шина тишлари нақши) турлича бўлган шиналар ўрнатилади (14-расм).



а)



б)



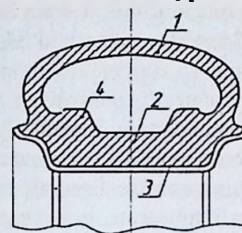
в)

14-расм. Кишлоқ хўжалиги техникалари учун шина протекторларининг нақши турлари: а) кишлоқ хўжалиги машиналари ва қуроллари гилдираклари учун; б) тракторнинг кўтариб юривчи, бошқарувчи ва етакчи гилдираклари учун; в) тракторнинг етакчи гилдираклари учун.

Тракторлар, кишлоқ хўжалиги машиналари ва қуроллари ривожланиш тенденциясининг ўсиб бориши шина конструкциясининг ўзига хос фойдаланиш талабларини ҳам такомиллаштириш заруриятини юзага келтирмоқда.

Улар тупроқ шароитида ҳаракатланганда, тупроққа таъсирини макбул метёрдан ортиб кетмаслигини таъминлаш учун трактор, кишлоқ хўжалиги машиналари ва қуроллари титраш, дала нотекикликларидан ўтаётган вақтда амортизация хусусиятларини ошириш бўйича тадқиқотлар олиб бориш лозим. Яъни, нотекис таянч асосдан бериладиган зарбаларни ва титрашларни сўндирувчи шиналар ишлаб чиқариш керак. Бундай шиналар ички ҳаво босими атмосфера ҳаво босимига тенг ва эластиклиги юқори конструкцияга эга бўлган шиналардир.

Ушбу шиналарнинг юк кўтарувчанлик хусусияти резина қопламасининг конструктив қаттиқлиги билан белгиланади. Бундай шиналарнинг икки тури қўлланилади: қаттиқ қовурғали ва қовурғасиз (15-расм).



15-расм. Гардишга ўрнатишга тенг бўлган шинанинг кўндаланг кесими: 1 ва 2 — мос равишда шинанинг юриш ва бандаж қисми; 3 — гардиш; 4 — қаттиқ қовурға.

Қаттиқ қовурғали конструкциядаги варианты, асосан, таянч ва узатма гилдиракларга ўрнатилади. Қовурғасининг баландлиги, одатда, шина профили баландлигининг 15–20 фоизни ташкил қилади.

Қовурғасиз варианты эса кишлоқ хўжалиги машиналари ва қуроллари гилдиракларида қўлланилади.

Ички ҳаво босими атмосфера босимига тенг бўлган шиналарнинг тишлари бўлмайди, яъни юривчи қисми текис қилиб ишланади, фақат айрим моделларидагина “Ўтувчанлиги оширилган” типдаги расм турида озроқ нақшли бўлади.

2.1. Трактор шиналари

Тракторларда қўлланиладиган шиналар кишлоқ хўжалиги машиналари ва қуролларида қўлланиладиган шиналардан кескин фарқ қилиб, уларнинг бажарадиган вазифаси, конструкцияси ва иш режимларидан келиб чикиб, ташки ўлчамлари, юк кўтарувчанлиги, тезлик параметрлари ҳамда уларга қўйиладиган талаблар бир мунча кўпроқ бўлади.

Тракторлар ва ўзиюлар машиналарнинг етакчи гилдиракларига протектор нақши “Ўтувчанлиги оширилган” тури қўлланилади. Чунки, етакчи гилдираклар деформацияланадиган тупроқ билан яхши илашиши талаб қилиниб, протектор тишлари яхши бўлиши лозим. Бундан ташқари, шиналар тракторнинг асосий массасини тупроқли (дала ишларида) ва қопламали йўллар (транспорт ишлари)да кўтариб юриши учун етакчи шиналар универсал, эластиклиги юқори ва протектор тишларини тупроқдан тозаланиш хусусияти яхши бўлишини тақозо этади (13- ва 14-а, б расмлар).

Универсал вазифали 2- ва 3-синфдаги ҳайдов тракторлари шиналарининг протектор тишлари баландлиги 40–60 мм, протектор нақшининг тўлиқлиги 32–45 фоиз ва тишларининг шина экваторига қиялик бурчаги 45°–50° бўлади. Жумладан, 0,9; 1,4 ва 2-синф универсал чопик тракторлари учун бу қийматлар мос равишда 35–50 мм, 23–28 фоиз ва 45°–50° [1].

Махсус ишларга мўлжалланган тракторлар учун универсал шиналарни қўллаш жуда кам самара беради. Шунинг учун шoliчиликда ишлатиладиган МТЗ-82Р трактори учун махсус конструкцияга эга 18,4R34 ва 16–20 шиналар ишлаб чиқарилган. Бундай тракторлар учун шинанинг ички ҳаво босими камайтирилган, протектор тишлари баланд (70 мм гача) бўлиб, шoли пайкалида барча ишларни бажара олишини таъминлайди.

2.2. Қишлоқ хўжалиги машиналари шиналари

Қишлоқ хўжалиги машиналари, асосан, мавсумда ишлаб, қолган вақтда кейинги мавсумгача сақлаб (таъмирлаш, бутлаш, яроқсиз қисмларини алмаштиришга) қўйилади. Шу боис, бу турдаги қишлоқ хўжалик машиналари учун мўлажалланган шиналарнинг ишлаш муддати бошқа турдаги (тракторлар) шиналарга қараганда камроқ бўлади. Яъни бу турдаги шиналарни бошқасига алмаштирмасдан фойдаланиш имкониятини беради (агарда, шина механик зарар етмаса, тешилмаса, ёрилиб кетмаса).

2.3. Шина ишлаб чиқариш ва унда қўлланиладиган материаллар

Шина ишлаб чиқаришдаги асосий материал бу – резина ҳисобланади. Резинадан шинанинг турли физик-механик хоссаларига, ишлатиш режимига қараб фойдаланилади. Шинага ишлатиладиган резинанинг қимматбаҳолиги ундан фойдаланишда тежамкорликни талаб этади. Резина учун табиий каучукнинг етишмаслиги сабабли, асосан, нефть маҳсулотларидан тайёрланадиган сунъий каучукдан фойдаланилади. Табиий каучук фақатгина ўлчамлари ўта катта шиналарнинг протекторлари учун қўлланилади.

Шинанинг турли қисмлари протектори, каркаси, ён деворлари ва бортлари алоҳида хоссага эга бўлган резиналардан тайёрланади. Кордлари эса синтетик ёки сунъий толалардан тайёрланади. Каркаси сунъий толанинг 17В ёки 22В, брекери эса юқори модулли 222ВР туридан ясалади [1].

Шинанинг материал сизгини камайтириш йўллари. Ҳозирги кун-

да шиналарда қўлланиладиган резинанинг қимматбаҳолиги боис, уни ишлаб чиқариш таннархи ҳам юқори. Шунинг учун шина массасини камайтириш ҳозирги даврнинг ўта долзарб муаммоларидан бири ҳисобланади. Хориж тажрибаларига кўра, бу муаммони ҳал этишнинг иккита йўли мавжуд: биринчиси, шина элементларини конструктив тақомиллаштириш; иккинчиси, истиқболли армирилланган материаллар ва резиналарни қўллаш.

Биринчи йўналиш бўйича камерасиз шиналарни қўллаш эвазига, шинанинг массасини 10 фоизга камайтиришга эришилади. Бундан ташқари, бу турдаги шиналардан фойдаланишда бошқа сифатларни яхшилаш, яъни ҳаракатланишда хавфсизлик, думалашга қаршилиқни камайтириш имконини беради.

Иккинчи истиқболли йўналиш шинанинг резина материалига бўлган талабини камайтиришда, мустаҳкамлиги юқори бўлган армирилланган кордларни қўллаш. Бунда каркас кордларининг узилишларга бўлган чидамлилигини 300–500 Н гача ошириш, каркасининг қатламлари сонини 2–4 мартагача камайтириш имконини беради.

Ҳозирги кунда ўтқизиш диаметри катталаштирилган шиналар кенг қўлланилмоқда. Тор профилли шиналарда у 48 дюймга, оддий профилли шиналарда 42 дюймга етди. Олдинги етакчи ғилдиракларда кўпроқ 24 ва 28 дюйм ўтқизиш диаметрли шиналар қўлланилмоқда.

Шинанинг геометрик параметрларини ўзгартириш ҳам унинг айрим кўрсаткичларини ошириш имконини беради. Масалан, ўтқизиш диаметрини катталаштириш, шинанинг профил баландлигини профил кенглигига нисбатини (Н/В) камайтириш. Пневматик шинанинг профилини ўзгартириш юриш вақтидаги қулайлигини камайтирмасдан, умумий юк кўтарувчанлиги ва шинадаги иссиқлик алмашинувини оширишни таъминлайди.

Қишлоқ хўжалиги тракторлари шиналарининг конструкциясини ўзгартиришда уларнинг тупроқни зичловчи таъсирини камайтиришни эътиборга олиш лозим. Шунинг учун, тупроқни зичланишини олдини олиш мақсадида кичик ва кенг профилли шиналарни яратиш йўналиши каби, ўта кам босимли шиналарни яратишга эътибор қаратилмоқда.

III боб. ШИНА КОНСТРУКЦИЯСИНИНГ ХОССАЛАРИ

Шинанинг асосий геометрик ўлчамлари – стандартлар [9, 10, 11, 12, 13, 14, 15], халқаро маълумотномалар, тавсиялар ва фирмаларнинг каталог [16]ларида кўрсатилган ташқи диаметри D ва профил кенглиги B билан белгиланади (*3-расмга қаранг*). Одатда, ташқи диаметрнинг номинал қиймати ва профил кенглигининг мумкин бўлган максимал қиймати келтирилади.

Шинанинг ўтқизиш диаметри $d_{\text{ўтк}}$ шина ўрнатиладиган тўғин бўйича тавсияларни ҳисобга олиб, шина параметрлари ва конструкцияси асосида белгиланади.

ГОСТ 7463-2003 бўйича янги шиналарга янги материалларни қўлашда, ташқи ўлчамларидан D бўйича 1,5 фоизга, B бўйича 3 фоизга четлашишига йўл қўйилади. Бундан ташқари, ишлаш жараёнида шина профилининг кенглигини етакчи ғилдирак шиналари учун 8 фоизгача, йўналтирувчи ғилдирак шиналари учун 9 фоизгача ва кўтариб юрувчи ғилдирак шиналари учун 5 фоизгача катталашишига рухсат этилади.

Меъёрий ҳужжатларда B нинг қиймати тавсия этиладиган ва рухсат этиладиган тўғинлар учун турлича белгиланади. Масалан, 11,2-20 шина учун асосий тўғин $W10$ га 284 мм дан катта бўлмаган B ва рухсат этиладиган тўғин $W9$ га 274 мм дан катта бўлмаган B , $W7$ тўғин учун 254 мм дан катта бўлмаган B ўрнатилади.

Статик радиус $r_{\text{ст}}$ нинг қиймати (белгиланган ва рухсат этилган қиймати келтирилади) бир қатор меъёрий ҳужжатлар асосида белгиланади. Шина ишлаб чиқаришда статик радиус $r_{\text{ст}}$ нинг рухсат этилган қиймати ўзгаришини 1,5 фоизга ортишига йўл қўйилади [1]. Шуни ҳам эътиборга олиш керакки, нормал юкланиш ортиши билан шинанинг профил кенглигини қиймати ортади. Буни, асосан, қатор ораларида ишлаган вақтда эътиборга олиш лозим.

Шинанинг геометрик параметрларига унинг профил баландлиги $H = 0,5(D - d_{\text{ўтк}})$ ҳам боғлиқ. H катталиқ шинанинг профил кенглигини, унинг баландлигига боғлиқлиги H/B кўринишида бериладиган шинанинг кўндаланг кесими хоссаларига киради. Ушбу муносабатга боғлиқ ҳолда шиналар турли тоифаларга ажратилади.

Тўғин кенглиги C (ёки шинанинг борт кенглиги) ҳам шинанинг муҳим эксплуатацион сифатларига таъсир қилувчи конструктив параметр ҳисобланади.

Тўғин кенглигини профил кенглигига нисбати C/B унинг иш қобилятига бевосита таъсир кўрсатиб, олдинги даврда, шиналарни қўлашда, бу кўрсаткич қарийб 0,6–0,85 фоизни ташкил қилган.

3.1. Етакчи, етакланувчи ва йўналтирувчи шиналар

Қишлоқ хўжалиги техникалари турли йўл шароитларида ишлаганлиги учун уларнинг ғилдирак шиналари турли нотекисликларда ҳаракатланишига тўғри келади. Шу боис, шина кўтариб турадиган масса билан бирга, таянч асосдан (нотекисликларда) ҳам турли зарбаларни қабул қилиб олади. Бу пайтда шина протектори каркаслари ва ён деворлари жуда кўп марта эгилиб-букилишига ва асл ҳолига қайтишида жуда катта энергия сарфлашига тўғри келиб, уни кизишига олиб келади. Натижада, каркас, ён деворларнинг ва шинанинг ишлаш муддатлари камайд.

2-жадвалда ички ҳаво босими турлича бўлганда, шина протекторининг дала ва қаттиқ қопламали йўл шароитларида ишлаганда, учрайдиган қаршилик ва зарбалар таъсирида ўзгариши келтирилган.

2-жадвал

Турли йўл шароитларида шина ички ҳаво босими ўзгарганда протекторга қаршилик ва зарбаларнинг таъсири

Қишлоқ хўжалиги ишларини бажариш пайтидаги тупроққа таъсири		Қаттиқ қопламали йўлга таъсири	
тўғри дамлаш			
	Протектор илгакларининг тупроқни тўғри кесиши ҳисобига илашиш яхши бўлади. Шина протектори яхши тозаланаяди		Ейилишга қаршилик ортади
етарлича дамламаслик			
	Протектор тупроқни кесмаслиги сабабли илашиш кам бўлади. Тортиш кучи таъсирида шина каркаси зарарланади		Тез, айрим ҳолларда нотекис сйилиш юз беради. Ўзгарувчан ҳаракатланади
ортиқча дамлаш			
	Илгакларнинг тозаланмаслиги ҳисобига тупроққа илашиш камайд. Ернинг нотекислиги, зарба ва кесишларга сезгирлиги ортади		Қулайлик камайд. Каркасининг зарбаларга ва кесишларга сезгирлиги ортади

Яроқлилик муддати. Шинанинг ейилиш жадаллиги унинг конструкцияси ва ишлаш шароитига боғлиқ. Шина таянч юза билан таъсирлашиб ишлаганда, биринчи навбатда, протектор ейилади. Тракторнинг ғилдирак шиналари деформацияланувчи (тупроқ) ва деформациялан-

майдиган (қаттиқ қопламали йўл) таянч юзаларда етакчи ва етакланувчи режимда ишлайди.

Етакчи ғилдирак тупроқда ҳаракатланганда, доимо унинг шатаксираши кузатилади [1]

$$\delta = (v_n - v_x) / v_n, \quad (3.1)$$

бунда: $v_n = \omega_k r_k^o$ — ғилдиракни назарий ҳаракатланиш тезлиги; v_x — ғилдиракни ҳақиқий ҳаракатланиш тезлиги; ω_k — ғилдиракнинг бурчак тезлиги; r_k^o — ғилдиракнинг динамик радиуси.

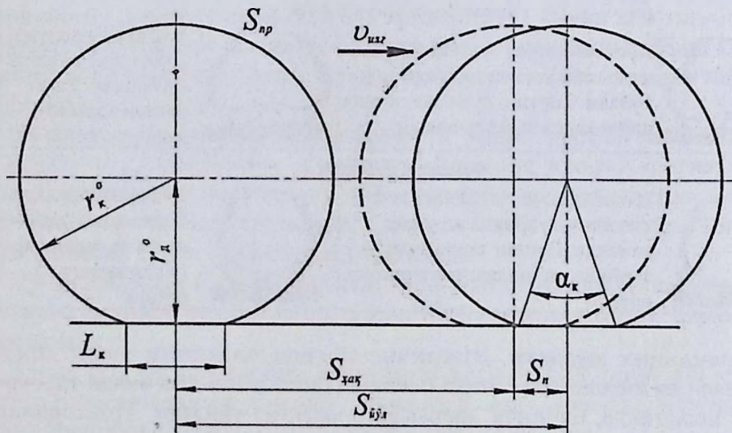
Шатаксираш — ғилдирак шинасини ҳаракатланиш мобайнида таянч текислигига тегиб турган юзада, ҳаракат йўналишига нисбатан орқага сирпаниб айланиши.

Ғилдирак марказини бир айланишда ўтган йўли $S_{\text{юл}} = 2\pi r_k^o (1 - \delta)$. Айланма ҳаракатланганда, шина протектори югуриш йўлакчасининг ҳар бир нуктаси ҳаракат йўналиши бўйлаб ғилдирак маркази босиб ўтган йўлга нисбатан $S_n = 2\pi r_k^o K_\delta$ бирликка кўпроқ масофани босиб ўтади (16-расм).

Ғилдиракни $\alpha_k/2\pi$ (α_k — шинани тупроқ билан таъсирлашган қисми бурчаги)га тенг бир айланишдаги шина югуриш йўлакчасининг ҳар бир қисмини тахминан тупроқ билан таъсирлашади, деб қабул қилсак, етакчи ғилдиракни бир айланишдаги протектори ҳар бир қисмининг сирпаниш йўли учун қуйидаги ифодани оламиз:

$$S_\delta = 2\pi r_k^o K_\delta \frac{L_k}{2\pi} = r_k^o \delta \alpha_k = \delta L_k, \quad (3.2)$$

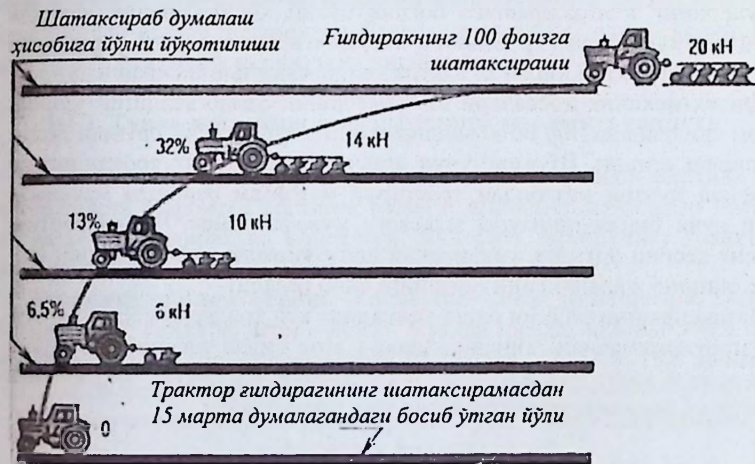
бунда: L_k — изнинг узунлиги.



16-расм. Ғилдиракнинг назарий ва амалдаги босиб ўтган йўли.

Агар тракторга у торта олмайдиган юкни уласак, унинг етакчи ғилдираклари 100 фоизга шатаксирайди, яъни трактор ўз ўрнида турган ҳолда, етакчи ғилдираклари айланади, ўридан силжймайди (17-расм).

Ёки трактор ҳеч қандай юк қўшмасдан маълум бир масофага ҳаракатланса, ғилдирак марказининг шу масофада босиб ўтган йўли, протекторнинг ерга илашувчи битта нуктаси босиб ўтган йўлга тенг бўлади. Яъни трактор ғилдираги шатаксирамасдан думалади, дейишимиз мумкин.



17-расм. Ғилдиракнинг шатаксираб думалаши.

17-расмдан ғилдирак шатаксирашини тракторга осилган тортувчи юкка ва ғилдирак шиналарининг илашиш юзаларига боғлиқлигини кўришимиз мумкин. Бундан ташқари, йўлнинг ҳолати (тупроқ ёки қаттиқ қопламали) ҳам шатаксираб думаланишга сабаб бўлади, яъни лойгарчилик, ёмғир (қаттиқ қопламали йўлда) ва бошқалар.

Ғилдирак йўлининг узунлиги бирлигида унинг юзасидаги участканинг сирпаниш йўли:

$$S_{\text{ишқ}} = S_\delta / S_{\text{юл}} = K_\delta L_k / 2\pi r_k^o (1 - K_\delta).$$

Протектор резинаси қисмидаги ейилиши (I) тахминан ушбу қисмининг ишқаланиб ишлашига пропорционал.

Ушбу қисмининг юза бирлиги учун қуйидаги ифода ўринли:

$$I = K_n A_{\text{ишқ}} = K_n p_{\text{фрт}} \mu_{\text{ишқ}} S,$$

бунда: K_n — тупроққа ишқаланиб ейилиш коэффициенти; $A_{\text{ишқ}}$ — ишқ-

ланиб ишлаш коэффициенти; $P_{урт}$ — илашиш юзасидаги ўртача номинал босим; $\mu_{ишқ}$ — шинани тупроқ билан ишқаланиш коэффициенти; S — сирпаниш йўли.

Ғилдирак йўли узунлиги бирлигидаги протекторнинг ейилиш жадаллиги

$$I = \frac{K_{\kappa} P_{урт} \mu_{ишқ} K_{\delta} L_{\kappa}}{2\pi r_{\kappa}^2 (1 - K_{\delta})}. \quad (3.3)$$

(3.3) тенглама иш жараёнида етакчи шиналарнинг ейилиш жадаллиги уларнинг шатаксирашига боғлиқ бўлиб, бу боғлиқлик чизикли эмаслигини кўрсатади [1]. Ейилиш жадаллиги шатаксираш ортганидан кейин ўсади. Трактор ишлаган вақтда ғилдиракни шатаксираши тупроқнинг физик-механик хоссалари ва тракторнинг талаб этадиган уринма кучидан аниқланади, шу боис ғилдиракнинг тортиш кучи ортиши билан шатаксираш ортади. Шунинг учун етакчи шиналарнинг яроқлилигини таъминлаш нуқтаи назаридан тракторни мунтазам равишда максимал тортиш кучи билан ишлатиш мақсадга мувофиқ эмас. Чунки тортиш кучининг кескин ортиши, ғилдиракни шатаксирашига сабаб бўлиб, шинанинг ейилиш жадаллигини ортишига олиб келади.

Шатаксирашни олдини олиш мақсадида кўп ҳолларда нормал юкланиш ўзгартирилмасдан шинанинг таянч асос билан илашиб таъсирлашувчи юзаси катталаштирилади, бу тупроқда ишланган вақтда унга бериладиган босимни камайтиришни ҳам таъминлайди.

3.2. Шинанинг мақбул параметрлари

Қишлоқ хўжалиги тракторларида фойдаланиладиган шиналарнинг аксарияти далада тупроқ шароитида ҳайдов, тупроққа ишлов бериш, экиш, қатор ораларига ишлов бериш, ҳосилни йиғиб олиш, ташиш ва бошқа ишларни бажаришда қўлланилади. Турли иш шароитларда шиналардан фойдаланиш уларга кўпгина универсалликни таъминловчи талабларни қўяди. Бу эса шинанинг эксплуатацион хоссаларини оширишни талаб этади. Бунда шина конструкциясининг тузилиши ва кўрсаткичлари муҳим аҳамиятга эга. Шина ишлаб чиқарувчи корхонанинг шинадан тўғри фойдаланиш йўриқномасида келтирилган параметрларига мос шароитларда ва тартибларда ишлатиш, уларни узоқ муддатли ишлашни таъминлайди. Шу боис, маълум иш шароитлари учун мўлжалланган шиналарни ўз ўрнида қўллаш зарур [17, 18, 19]. Масалан, транспорт тракторларида қўлланиладиган шиналарни иш шароити оғир бўлган жойларда (ботқоқлик ва намлиги юқори бўлган ерлар) ишлайдиган тракторларга ўрнатиб, ишлаш трактор ишининг сифат кўрсаткичларига

салбий таъсир этиб, шинанинг илашиш-тортиш сифатини камлиги ҳисобига двигателнинг қувватидан унумли фойдаланиш имконини камайтиради, ортиқча ёнилги сарфланишига олиб келади ҳамда умумий самарадорлик ёмонлашади. Қатор ораларида ишлатишга мўлжалланган шиналарни транспорт тракторларига ўрнатиб ишлатиш уларни тез ёйилишига сабаб бўлади. Жумладан, шинанинг ортиқча зўриқиб ишлаши натижасида унинг яроқлилиқ муддати ҳам қисқаради.

Қишлоқ хўжалиги тракторлари учун мўлжалланган шиналар тупроқ билан етарлича илашишни таъминлаши учун протектор нақши тишлари баланд қилиб ишлаб чиқарилади. Бу эса тракторнинг шатаксирамасдан ишлашини таъминлаб, иш унумдорлигини оширади.

3.2.1. Турли ишлатиш шароитларига мослашувчанлиги

Аксарият ғилдиракли тракторлар юриш қисмларининг алоҳида параметрларини шароитга ростласа бўлади: шинадаги ички ҳаво босим, олд ва орқа ғилдираклар колейлари, йўл (ёки агротехник) тирқиши, трактор базаси ҳамда қўшимча ғилдиракларни ўрнатиш.

Тупроққа ишлов бериш. Универсал-чолик тракторлари ҳайдов ишларида ўнг ғилдираклари очилган жўякда юради, шунинг учун ғилдираклар ораллиги шина ўлчамларига мос ҳолда (12; 13,6; 15,5 дюймда) плуг қамров кенглигидан (30,35 ёки 40 см) катта бўлмаслиги лозим [20].

Трактор колейсини қуйидаги формула бўйича ҳисоблаш мумкин:

$$B = m_{\kappa} b_{\kappa} + b + 0,12, \quad (3.4)$$

бунда: m_{κ} — плуг корпуслари сони; b_{κ} — корпуснинг қамров кенлиги, м.

Умумий вазифали ҳайдов тракторлари колейсини ростлаш имконияти мавжуд бўлиб (Т-150К), минимал ўлчамдаги ғилдиракни ўрнатиш керак. Бунда корпуслар сони қуйидаги формула билан аниқланади

$$m_{\kappa} \geq \frac{B + b + 0,15}{b_{\kappa}}. \quad (3.5)$$

Ҳайдов ва бошқа энергия талаб қиладиган ишларда шинадаги ички ҳаво босимни орқа (етақчи) ғилдиракларга юкланишни ортиши ва олд ғилдиракларга уни камайтиришни ҳисобга олиб танлаш лозим. Бу барча ғилдираклари етакчи тракторлар учун муҳим бўлиб, орқа ва олд етакчи ғилдираклар айланиш тезлигининг кинематик мувофиқлигини таъминлаб, шатаксирашни камайтириш имконини беради. Шу боис, шиналардаги ички ҳаво босим тракторларнинг фойдаланиш бўйича мос қўлланмаси ва ГОСТ 7463-2003 га қатъий мувофиқ бўлиши лозим.

Экиш олдида тупроққа ишлов беришда тракторнинг йўл ва агротехник тирқиши минимал бўлиши керак. Бу агрегатни катта юкларни

тортиш ва осма курулни буришда, транспорт ҳолатига кўтаришда ҳамда бир даладан бошқасига ўтишда турғунлигини таъминлайди.

Экиш, ялпи тупроққа ишлов бериш ва борошалаш. Универсал-чопиқ тракторлари тупроққа минимал таъсир қилишини таъминлайди-ган қилиб тўғрилашга мос ҳолда созланадиган бўлиши керак. Бунда шина ички ҳаво босимини минимал танлаб олиш ва руҳсат этилган 40 фоизгача қисқа муддатли юкланишни (ГОСТ 7463-2003) эътиборга олиш лозим. Олд ғилдиракларни минимал, орқа ғилдиракларни макси-мал колейда жойлаштириш тавсия этилади. Шунда ғилдиракларнинг излари устма-уст тушмасдан улар остидаги тупроқ такрор зичланмайди ва ишлов берувчи курул ёрдамида излардаги зичланган тупроқ оптимал ҳолатигача тикланиши мумкин. Тупроқ намлиги юқори бўлган ҳолларда занжирли ёки ярим занжирли юриш қисмларидан фойдаланиш тавсия этилади.

Умумий вазифага мўлжалланган тракторлар (оғир) ички ва ташқи шиналари ораллигини катталаштирилган ҳамда жуфтланган ғилдираклар билан жиҳозлаш тавсия этилади. Жуфтланган шиналарнинг ички ҳаво босимлари: ички томонга ўрнатилгани – 0,08 МПа дан ортиқ бўлмаган, ташқи томонга ўрнатилгани – 0,06 МПа бўлиши мақсадга мувофиқ.

Қатор орасига ишлов бериш. Тракторнинг қатор ораларида ўсим-ликлар устидан ўта олишини таъминлаш учун олд ғилдираклар колейси (орасининг кенглиги) ростланади. Бунинг учун олдинги ўқдаги телеско-пик балканинг узунлиги ўзгартирилади. Кўпгина замонавий тракторлар-да олд ғилдираклар орасининг кенглигини ғилдирак тўғинининг ва дис-кининг вазиятини ўзгартириб ҳам ростлаш мумкин.

Барча тракторларда орқа ғилдираклар колейси дискнинг вазиятини ўзгартириб (қавариқ ёки ботиқ томонини ташқарига қаратиб) ростла-нади.

Қаторларнинг ўлчамларига боғлиқ ҳолда, ишлов бериладиган қаторлар сонидан келиб чиқиб, колейнинг ўлчамлари ўрнатилади (3-жадвал).

3-жадвал

Трактор колейсини танлаш

№	Қатор орасининг ўлчами, см	Колея, мм (ишлов бериладиган қаторлар сони бўйича)				
		3 ва 5	4	6	8	12
1	45	—	1350		1800	
2	50	—	1500		2000	
3	60	1200—1300	1800		2400	
4	70	1350—1450	2100			
5	90	1800	—			

Қатор орасида юриш қисми билан ўсимлик орасидаги ҳимоя масо-фасини таъминлаш учун занжирли ёки ғилдиракли юриш қисмининг кенглиги қаторга мос ҳолда танлаб олинади [20]:

– тор (40-50 см) қатор оралари учун – шиналарнинг профил кенг-лиги 11,2" (дюйм)дан, занжирли юриш қисмлари учун 220 мм дан орт-маслиги керак;

– 60 см ли қатор ораси учун – профил кенглиги 15,5" ли шиналар ва занжирли юриш қисмлари учун 300 мм;

– 70 см ли қатор ораси учун – профил кенглиги 18,5" ли шиналар ва занжирли юриш қисмлари учун 420 мм;

– 90 см ли қатор ораси учун – мос равишда 26" ва 600 мм дан катта бўлмаслиги керак.

Қатор орасига каррали бўлмаган колейда кирилганда, юриш қисм-ларининг руҳсат этилган кенглиги камайтирилади.

Баландпояли (маккажўхори, кунгабоқар, пахта ва бошқ.) экин қатор ораларига ишлов беришда МТА экин устидан эркин ўтиши учун қатор ораларига сўнгги ишлов беришни таъминлаш (80–85 см)дан келиб чи-киб, агротехник оралиқ масофа етарлича бўлиши керак.

Транспорт ишлари. Транспорт ишларини бажаришда тракторнинг колейсини унга тақиладиган ярим тиркама ва тиркаманинг колейси би-лан тенг ёки унга яқин қилиб ўрнатиш лозим. Имкони бўлса, лойгар-чилик вақтида тупроқли йўлларда ҳаракатланиш учун ташқи ўлчамлари катта бўлган шиналардан фойдаланиш мақсадга мувофиқдир.

Қаттиқ қопламали йўлларда трактор ишлаганда, шиналарининг протекторини нақши тўлиқроқ бўлиши, ички ҳаво босими руҳсат этил-ган максимал қийматгача дамланиши зарур.

Республикамизда пахта етиштириш муҳим стратегик аҳамиятга эга бўлиб, унда ресурстежамкор техника ва технологияларни татбиқ этиш катта аҳамиятга эга. Пахта етиштириш жараёнида ғўза қатор ораларига кириб ишловчи машина-трактор агрегатларига мос шина танлаш тизи-мий ёндашишга асосланиб, танлаш мезонлари ҳамда республикамиз иқлим шароити учун шиналарнинг тупроққа берадиган босимининг рух-сат этилган максимал қийматларининг меъёрларини ҳисобга олган ҳол-да амалга оширилади (4-жадвал). Бунда МТА 60 см ва 90 см ли бўлган қатор ораларига кириб ишлаганида ҳимоя зонаси 100–120 мм тенглиги-ни ҳисобга олинади [21].

**Агрегат юриш қисмининг мавсумга боғлиқ ҳолда
тупроққа рухсат этиладиган босимлари**

Агрегатни ишлатиш даври	Тупроқ тури, кумок	Мақбул намлиги, фоз	Ғилдиракни тупроққа рухсат этилган босим киймати, кПа га	
			Етакчи	Етакланувчи
Баҳорги (тупроққа ишлов берувчи МТА, экиш, қўчат экиш ва ўтқозиш, мелниоратив текислаш ва бошқаларда)	Енгил	12-14 (0,75-0,88)НС _y	125	135
	Ўртача	14-16 (0,7-0,8)НС _y	150-125	162-135
	Оғир	18-20 (0,75-0,83)НС _y	125	135
Ёз-кузги (култивация, эгат очиш, бегона ўтга қарши кураш, йиғиштириш ишлари, хайдов ва бошқаларда)	Енгил	10-14 (0,63-0,88)НС _y	175-150	189-162
	Ўртача	14-18 (0,7-0,9)НС _y	175-132	189-132
	Оғир	18-22 (0,75-0,92)НС _y	150-110	162-110

90 см ли схемада бўлган қатор ораларига кенг профилли ва бошқа профилдаги шиналарни қўллаш мумкин. 60 см схемадаги қатор ораларига оддий (экин ҳимоя зонасини таъминлаш мақсадида) ёки кичик профилдаги шиналарни қўллаш мумкин. Агар кичик профилли шинанинг ерга берадиган босими (тупроқни зичловчи) катта бўлса, трактор ғилдиракларини жуфтлаб ишлатиш тавсия этилади. Бундай ҳолатда, яъни ғилдиракларни жуфтлаб ишлатиш тупроқ зичланишини камайтиради, трактор ғилдиракларини тупроқ билан илашишини оширади, агрегатларни кенг камровли қилиб ишлатиш имконини беради.

ТТЗ 1030 трактори ғилдиракларига ўрнатилиши мумкин бўлган шиналар 60 ва 90 см ли ғўза қатор ораларига кира олиши бўйича агро-техник талаблар ва меъёрий ҳужжатларга асосланиб қўриб чиқилган. ТТЗ 1030 трактори етакчи ғилдиракларига 16,9R34, 16,9R38, 18,4R34, 18,4R38 ва йўналтирувчи ғилдиракларига 9,00-16, 12-16 шиналарини ўрнатиш мумкин. 9,5-42, 13,6-38, 15,5-38, 12,4R28, 13,6R38, 15,5R38, 11,2R42 шиналарни эса қатор ораларига кириб ишлаш учун тракторга жуфтлаб ўрнатиш мумкин. Ушбу танланган шиналар бўйича маълумотлар 5-жадвалда келтирилган.

5-жадвал
ТТЗ 1030 пахтачилик чопиқ тракторига ўрнатиш учун танланган шиналарнинг асосий кўрсаткичлари

Т/р	Шинанинг асосий ўлчамлари						Шинанинг рухсат этилган максимал юкланиш ва шу юкланишга мос келувчи шинанинг ички хаво босими		Шинанинг рухсат этилган минимал ички хаво босими ва шу босимга мос келувчи шина юкланиши		Шина четидан кўчатча бўлган ҳимоя масофаси, мм			
	Белги- ланиши	Моделли	Протектор хаттаматининг мётр, (қМ)	Ташиқ диаметр, мм	Профил кенглиги, мм	Статик радиус, мм	Массаси, кг	G _{max} , Н	P _{max} , кПа	P _{min} , кПа	G _{min} , Н	60 см	90 см	
Етакланувчи диагональ шиналар														
1	9,00-16	Я-183	6	865 ^{±5}	247	380	30	16186	350	100	7112	176	326	
2	12-16	Л-163	8	930 ^{±5}	325	416	44	16680	245	137	11770	135	285	
Етакчи диагональ шиналар														
3	9,5-42	Л-24	6	1512 ^{±15}	241	725	69,5	12262,5	210	80	6965	180	330	
4	13,6-38	Я-166	6	1575 ^{±15}	345	738	97	16284,6	160	80	11085	127	277	
5	15,5-38	Ф-2АД	8	1575 ^{±15}	394	738	115	17658	180	100	14224,5	103	250	
Етакчи радиал шиналар														
6	12,4R28	-	6	1250 ^{±12}	315	578	-	14224,5	160	80	9515,7	140	290	
7	11,2R42	Я-301	6	1555 ^{±15}	284	740	92	16677	240	80	8779,9	158	308	
8	13,6R38	Я-261	6	1550 ^{±15}	345	717	98	17658	160	80	11281,5	127	277	
9	15,5R38	Ф-2А	8	1570 ^{±15}	394	730	115	20797	160	80	13930	103	250	
10	16,9R34	-	8	1575 ^{±15}	429	720	-	23838,3	160	80	15303	85	235	
11	16,9R38	Ф-52	8	1685 ^{±17}	429	770	146	25260	160	60	12753	85	235	
12	18,4R34	Ф-44	8	1645 ^{±15}	467	750	177	27468	160	60	17952	66	216	
13	18,4R38	Ф-111	8	1750 ^{±15}	467	800	196	29430	160	60	19129,5	66	216	

Изоҳ: жадвалда келтирилган маълумотлар ГОСТ 7463-2003, ГОСТ 7463-80 ва ГОСТ 25641.2-94 га асосан, 9,00-16, 9,5-42, 12-16, 13,6-38, 15,5-38, 11,2R42 шиналар учун 30 км/соат тезликда, 12,4R28, 13,6R38, 15,5R38, 16,9R34, 16,9R38, 18,4R34, 18,4R38 шиналар учун 40 км/соат тезликда олинган.

3.2.2. Йўналтирувчи шиналарнинг ғўза қатор ораларига кириши ва юк кўтарувчанлиги

Ўрганилаётган тракторнинг олд ғилдирақларига 9,00-16 Я-183 шинасига қўйиладиган талаблар ТУ 38.10497-88 бўйича олинди [22]. Ушбу шина барча асосий агротехник талабларни таъминлайди, юк кўтарувчанлиги максимал рухсат этилган юкланиш 16,8 кН ни ташкил қилади, минимал юкланишда эса 7,1 кН ни ташкил этади. Тадқиқот жараёнида трактор 9,00-16 шина билан ғўза қатор ораларига киритилганда шина четидан ўсимлик тупигача бўлган ҳимоя масофаси 60 см ли қатор оралари учун 176 мм ва 90 см ли қатор оралари учун эса 326 мм бўлиши кераклиги аниқланди. Агротехник талабларга кўра шина четидан ўсимлик тупигача бўлган ҳимоя оралиги 100–150 мм бўлиши керак. Бу эса 9,00-16 шина билан 60 ва 90 см ли қатор ораларига кира олишини таъминлайди. Бу шинига тушаётган максимал юкланиш 16,2 кН ва шинанинг шу юкланишга мос келувчи ички ҳаво босими 350 кПа га тенг.

9,00-16 Я-183 шинанинг тавсифномаси қуйида 6–7-жадвалларда келтирилган, ўлчамлари 18-расмда тавсифланган.

6-жадвал

9,00-16 йўналтирувчи шинанинг асосий кўрсаткичлари

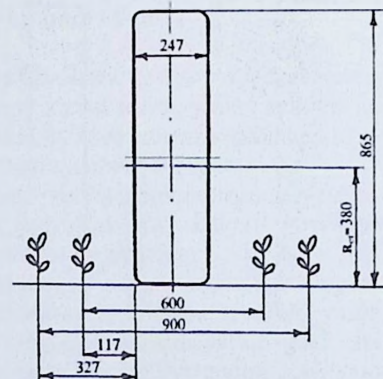
№	Ўлчамларнинг номланиши	Ўлчов бирлиги ёки белгиланиши	Ўлчам қиймати
1.	Шинанинг белгиланиши	9,00-16 Я-183	
2.	Протектор қатламининг меъёри	ҚМ	10
3.	Ташки диаметри	мм	865
4.	Юкланишсиз профил кенглиги	мм	247
5.	Статик радиуси	мм	380
6.	Шина массаси	кг	30
6.1.	Фойдаланиш тезлиги соатига 30 километр бўлганда шинига рухсат этиладиган меъёрлар:		
6.2.	Шинига рухсат этилган максимал юкланиш	кН	16,18
6.3.	Максимал юкланишда шина ички ҳаво босими	кПа	350 (3,5)
6.4.	Минимал рухсат этилган босим	кПа	100 (1,0)
7.	Минимал ички ҳаво босимида максимал юкланиш	кН	7,11

7-жадвал

9,00-16 шинасининг ишлатишдаги тартиб меъёрлари

Белгилар билан келтирилган тезликда шинанинг ички ҳаво босимига (кПа) тўғри келадиган юкланиш (кН)													
9,00-16 PR10, ГОСТ 7463-2003	P _w	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280	290	350
	G	7,1	7,9	8,6	9,3	10,0	10,7	11,3	11,8	12,5	13,0	13,5	16,2
12-16 HC8 (ТУ)	P _w	140	150	160	170	180	200	210	220	230	250		
	G	11,8	12,4	12,8	13,2	13,7	14,6	15,0	15,5	15,9	16,7		

12-16 шинанинг максимал юкланиш қиймати 16,7 кН бўлиб, шу юкланишга мос келувчи шинанинг ички ҳаво босими 250 МПа га тенг бўлганда ғилдирақларга ортикча юкланиш тушмаслиги назарий таҳлиллар асосида аниқланди. 12-16 шина барча агротехник талабларни таъминлайди.



18-расм. 9,00-16 йўналтирувчи шинанинг қатор ораларига жойлашуви.

3.2.3. Ўтакчи шиналарнинг ғўза қатор ораларига мослиги ва юк кўтарувчанлиги

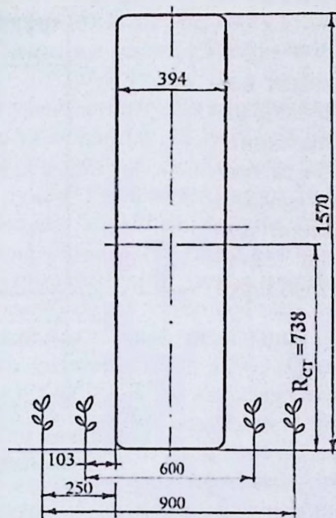
Йўналтирувчи универсал 15,5-38 ҚМ8 133А6 дюймли шина 90 см ли ғўза қатор ораларига кириб ишлаганда, шинадан ғўза қўчатларигача бўлган масофа 250 мм ни ташкил этиб, 150 мм ли ҳимоя оралигини тўла қаноатлантиради. Ушбу шина билан трактор 90 см ли ғўза қатор ораларига бемалол кириб ишлай олади.

15,5-38 ҚМ8 133А6 шинанинг асосий ўлчамлари 8-жадвалда келтирилган, 19-расмда эса тасвирланган.

8-жадвал

15,5-38 Ф-2А модели шинанинг асосий кўрсаткичлари

№	Ўлчамларнинг номланиши	Ўлчов бирлиги	Ўлчам қиймати
1	Протектор қатламининг меъёри	ҚМ	8
2	Ташки диаметр	мм	1570±15
3	Юкланишсиз профил кенглиги	мм	394
4	Статик радиуси	мм	730
5	Шина массаси	кг	115
6	40 км/соат тезликдаги фойдаланиш тартиби меъёри		
6.1	Шинига рухсат этилган максимал юкланиш	кН	20,2
6.2	Максимал юкланишдаги шинанинг ички ҳаво босими	кПа	160
6.3	Рухсат этилган минимал ички ҳаво босими	кПа	80
6.4	Минимал ички ҳаво босимда рухсат этилган максимал юкланиш	кН	14,2



19-расм. Етакчи шинанинг экин қатор ораларига жойлашуви.

3.2.4. Етакчи шиналарнинг ишлатишдаги тартиб меъёрлари

5-жадвалда бошқа турдаги шиналар билан агрегат экин қатор ораларига жойлашгандаги ҳимоя зонаси ва бошқа асосий кўрсаткичлари келтирилган. Ушбу жадвал бўйича 60 см ли қатор оралари учун 15,5-38; 15,5R38; 16,9R34; 16,9R38; 18,4R34; 18,4R38 етакчи ғилдирак шиналари рухсат этилган ҳимоя зонасини етарлича таъминлай олмайди. Бу шиналардан 60 см ли экин қатор ораларида фойдаланиш тавсия этилмайди. Йўналтирувчи 9,00-16; 12-16 ва етакчи 9,5-42; 13,6-38; 12,4R28; 11,2R42; 13,6R38 шиналардан 60 см ли қатор ораларида фойдаланиш мумкин. Ушбу шиналар минимал ҳимоя зонасини таъминлайди.

90 см ли қатор оралари учун 5-жадвалда келтирилган барча ғилдирак шиналари рухсат этилган ҳимоя зонасини таъминлайди. Бу шиналар агротехник талабларни қаноатлантириб, улардан экин қатор ораларида фойдаланиш мумкин.

Хориж тажрибасидан келиб чиқиб ғилдирак шиналарини экин қатор ораларида жуфтлаб ишлатиш тавсия этилади. Жумладан, 11,2R42; 13,6-38; 12,4R28; 13,6R38 моделдаги шиналарни. Бу эса шиналарнинг юк кўтарувчанлигини ошириб, улардан фойдаланиш имкониятини кенгайтиради ҳамда тупроқни зичловчи таъсирини камайтириб, экологик талабларни ҳам қаноатлантиради.

3.3. Шинанинг тупроққа босими

Кўпгина дунё мамлакатларида ғилдиракли трактор ҳаракатлантиргичларининг тупроққа механик таъсири натижасида, унинг салбий техноген таъсири ва олдини олиш чоралари бўйича давлат қарорлари қабул қилиниб, уни камайтириш бўйича изланишлар олиб борилмоқда.

Тупроқнинг турларига қараб, унинг мақбул зичликларида ўсимлик ҳосилининг юқори бўлиши, зичлик ортганда эса экилган уруғларни униб ривожланишига салбий таъсир этиши кузатилади.

Қишлоқ хўжалик МТА ҳаракатлантиргичлари томонидан тупроққа берилаётган босим, унинг физик ҳолатини бузибгина қолмай, ундаги микрофлора ва макрофауналарнинг ҳаёт фаолиятини ўзгартириб, намлиқ, ҳаво ўтказувчанлик биохимик жараёнларини бузилишига ва ўсимлик уруғларини униб чиқиши ҳамда чиққан ниҳолларнинг кейинги ўсиб-ривожланишига салбий таъсир кўрсатади. Ҳаммаси якуний тарзда етиштирилаётган экинларнинг ҳосилдорлиги камайишига олиб келади.

Тупроққа берилаётган босимнинг миқдорини меъёрлаш ва уни баҳолаш асосий экологик кўрсаткичлардан бири бўлиб, трактор ва ишлов бериш қуроллари массасини камайтириш, минималлаштириш ва унга сарфланаётган ёнилғи миқдорини камайтириш лозимдир.

Трактор ҳаракатлантиргичларини тупроққа кўрсатаётган таъсир меъёрларини маълум омилларга боғлиқ ҳолда, белгиланган қийматларини ўрнатиш муҳимдир. Масалан, 0,6 ва 0,9 классдаги тракторларни тупроққа кўрсатаётган ўртача босими 150-250 кПа гача, ҳақиқий ҳолатда эса талаб меъёрлари (80-150 кПа)дан ортиб кетаётганлигини кўрсатмоқда.

Экологик талаблар асосида тупроққа антропоген босим миқдори кўрсаткичларини камайтириш учун ҳаракатлантиргич тизимларини тупроқ билан илашиш юзалари катталаштирилганда ҳам тупроқни зичлаштириш ортиб боради. Бунга сабаб, босим қишлоқ хўжалик МТАларининг массасига ҳам боғлиқдир [23].

Таҳлиллар шуни кўрсатмоқдаки, қишлоқ хўжалик экинларини етиштиришда ва йиғиштиришда тракторлар, ишлов бериш машиналари даладан 5 мартадан 15 маротабагача ўтади. Қишлоқ хўжалик МТАлари, айниқса, қатор ораларига ишлов бериш даврида даладан ўтишлар сони кўп бўлади. Олинган натижаларга кўра, тракторлар ва трактор воситаларини даланинг умумий юзасига нисбатан излар юзасининг йиғиндисини 100-200 фойздан ортиб кетади. Бу эса бутун дала бўйича машина ғилдиракларининг ҳақиқий қийматидан 1-2 маротаба кўпдир. Натижада, замонавий техникаларнинг изларига тўғри келган кўчатлар яхши ривожланмасдан, ўсимлик ҳосилининг камайиб кетишига олиб келади. Йиллар

давомида тупрокнинг ҳайдов ости қатламида “плуг товони” деб аталган қаттиқ қатламни ҳосил бўлиб, далада нотекисликлар юзага келади. Тракторларнинг тупроққа бераётган босими остида тупроқ ҳолати ўзгаради ва ўз ҳолатига қайтиши учун 10-15 йил керак бўлади [24, 25].

Ҳозирги вақтда хорижда экин қатор ораларига ишлов бериш ишларини бажаришда ерни зичланишини олдини олиш мақсадида, гилдиракли тракторларга кенг профили, эластиклиги юқори, радиал шиналарни ўрнатиш, ҳар бир етакчи гилдиракларга шиналарни жуфтланган (20-расм, а) ёки учталаб ўрнатиш (20-расм, в), доимий технологик излар (20-расм, б)дан фойдаланиш ҳамда кенг қамровли, бир ўтишда бир нечта технологик иш жараёнларини бажарадиган қишлоқ хўжалик машиналарини ишлатиш ва ҳаракатлантиргичлари резина занжирли тракторлар (20-расм, г) дан фойдаланиш кенг йўлга қўйилган.

Тупроқ зичланишини камайтириш мақсадида металл ёки резина занжирли тракторлардан фойдаланилса, юриш қисмининг ер билан тишлашиши юқори бўлиб, катта тортиш кучи ҳосил қилади. Шунинг учун ҳар қандай кенг қамровли комбинациялашган агрегатлар билан тупроқни экишга тайёрлаш, экиш, қатор ораларига ишлов беришда фойдаланиш мумкин [26].



а)



б)



в)



г)

20-расм. Замонавний қувватли тракторлар.

Мамлакатимизда, олиб бориладиган илмий-тадқиқот ишларида, МТАларнинг тупроққа бераётган босимини ўрганиш, ҳаракатлантиргичлар таъсирида тупроқ хоссаси ва ҳолатининг ўзгаришини тадқиқ этиш, қишлоқ хўжалик ўсимликларининг ўсиши, ривожланишига таъсири бўйича дунё амалиётида эришилган тажрибаларни қўллаш мақсадга мувофиқдир.

Шинанинг таянч юза билан ўзаро таъсири. Қишлоқ хўжалигида иш унумдорлигини ошириш учун қишлоқ хўжалик техникаларига маълум бир талаблар қўйилган. Қишлоқ хўжалиги машиналари ёки уларга агрегатланадиган техника воситалари массаси, узелларининг массаси ортиб бориши натижасида, ҳаракатлантиргич тизимларининг тупроққа бераётган механик таъсири ортиб боради. Тупроқнинг зичлиги ортиб бориши натижасида, қишлоқ хўжалик экинларининг ҳосилдорлиги камаяди.

Пневматик шина статик юкланиб, думалаганда дала майдонлари нотекислиги туфайли ниҳоят даражада мураккаб деформацияга учрайди. Думалаш жараёнида тупроқ томонидан шина профилини деформацияланиши юз беради.

Гилдирак шинасининг ишлатилиш хоссалари, унинг фойдаланишдаги асосий омилларга боғлиқ бўлиб, унинг МТА ва трактордан фойдаланиш сифатини, шинанинг таянч юза билан ўзаро таъсири мураккаб характерга эгаллиги ва уни тўғри ҳисобга олиш, трактордан фойдаланиш самарадорлигининг кўрсаткичларини яхшилашга олиб келади.

3.4. Шинанинг юк кўтарувчанлиги ва ички ҳаво босими

Юкланиш G таъсирида шинанинг профил кенглиги катталашиб, профил баландлиги камайиши ҳисобига, гилдирак ўқи марказидан ергача бўлган масофа камаяди. *Тик (нормал) юкланиш G таъсири остида шинанинг профил баландлиги қийматини ўзгариши нормал деформация дейилади.* Гилдирак радиуси юриш йўли йўналишидаги исталган нуктадаги деформация – шинанинг шу нуктасидаги радиал деформациясидир. Нормал деформация шинанинг радиал йўналишидаги деформацияси натижасида юзага келади. Шинанинг нормал деформацияси h гилдирак шинасининг юкланмаган ҳолатдаги радиуси r_0 ва нормал юкланишдаги статик радиус r_c ларнинг фарқлари билан баҳоланади [5]: $h = r_0 - r_c$.

Бу шинанинг энг муҳим хоссаларидан бири ҳисобланади. Нормал деформация шинада мембрана ва бурчак бурилиши кучланишини юзага келиши билан боғлиқ бўлиб, шинанинг ишлаш қобилиятини аниқлаб беради.

Нормал деформациянинг қиймати шинани конструктив тузилиши ва ўлчамларига, уни қандай материалдан тайёрланганлиги, гардиш кенглиги, йўлнинг қаттиқлиги, шинанинг ички ҳаво босими $p_{и}$, юкланиши G , гилдиракка қўйилган айланма P_k ва ёнлама кучларнинг қатталигига боғлиқ. У шинанинг юк кўтарувчанлиги, чидамлилиги ва юкланганлик даражаси γ , ни баҳолайди

$$\gamma_r = \frac{G}{H}. \quad (3.6)$$

Умумий ҳолатда, шина тегиб турган тупроқ зичланишининг икки томонга тарқалишини геометрик ўлчамлари бўйича чуқурлигига қараганда, икки марта кўпроқ бўлади.

Бу муносабат далада тракторнинг турлича тупроққа ишлов берадиган қишлоқ хўжалиги машина ва қуроллар билан ўтишида зичланиш юзасини ҳисоблаш имконини беради. Гилдирак ўтганидан кейин тупроқнинг қуйи қатлами хоссалари эластик бўлишига қарамай, бошланғич ҳолатига қисман қайтади, юқори қатламларда эса сезиларли даражада қолдиқ деформация юзага келади.

Бошқача айтганда, гилдирак ўтганидан кейин деформацияланувчи тупроқнинг бир қисми бошланғич ҳолатига қайтади, қолган қисми эса янги физик хоссага эга бўлиб, қолдиқ деформация ишлов берилмаганлиги сабабли “плуг товони”га жамланади.

Ҳар йили “плуг товони” устидаги қатламга ишлов беришда ҳайдаш, бороналаш, дискалаш, култивация ва шунга ўхшаш бошқа жараёнларни бажариш йўллари билан керакли хоссаларини тиклаш бўйича ишлар олиб борилмоқда. Умумий ҳолатда механик таъсирдан зичланиш бешта қатталиқ орқали аниқланади [1, 27]:

$$p = f(F, M, G, B, G_d), \quad (3.7)$$

бунда: F – тупроқни ҳаракатланиш йўналиши бўйлаб сурадиган, итарувчи куч, H ; M – тупроқни ҳаракатланиш йўналишига қарши сурадиган буровчи момент, H/m ; G – трактор массасининг тупроққа нормал юкланиши, H ; B – двигатель тебранишидан юзага келувчи титровчи юкланиш (вибрацион), H ; G_d – машинанинг далани бўйлама-вертикал текислигидаги нотекислиги таъсирида тебранишидан юзага келувчи динамик юкланиш, H .

Келгусида олиб бориладиган тадқиқот ишларида, МТА гилдиракларининг тупроққа бераётган босимини ўрганишда, ундаги шинанинг қаттиқлиги ва юк кўтарувчанлик хоссаларини ўрганиш лозим.

3.4.1. Шинанинг юк кўтарувчанлиги

Гилдирак шиналари ишлаш шаронтига кўра йўл ва тупроқ юзаси билан бевосита алоқада бўлади. Шинага тушаётган юк массаси ортиши

билан шина ички ҳаво босими ҳам ортади ва борган сари шинанинг эластиклик хоссаси камаяди ва таянч юзаси маълум миқдорда ортади. Шинага тушаётган юк массаси ортиши натижасида, шинани юк кўтара олиш қобилятини ошириш мақсадида, унга қўшимча ҳаво босими берилади, бунинг натижасида ҳам шина эластиклиги камаяди (босим ортиши натижасида шина ичидаги ҳаво зичлашади ва ҳаво маълум миқдорда қизийди) ва таянч юзаси маълум миқдорда ошади. Ташқи таъсир натижасида, шина мураккаб деформацияга учрайди. Бу деформациялар ўрганишга қулай бўлиши учун кўпгина оддий бўлинмаларга ажратилади: *радиал* (нормал); *айланма* (тангенциал); *кўндаланг* (ёнлама); *бурчак*. Кўрсатилган деформацияларни аниқ фарқланишига қарамай, ҳар доим ҳам уларни ўзаро боғлаб бўлмайди[5].

Гилдиракка нормал юкланиш қўйилиши билан шина деформацияланади, ер билан илашиш юзаси кўтарувчи нормал реакция кучи ва юкланиш тенглашишига қадар қатталашади. Бу шинадаги ички ҳаво босими деярли ўзгаришсиз қолади.

Шинадаги нормал юкланиш ва унинг ички ҳаво босими ўртасидаги ўзаро муносабат шинанинг муҳим бўлган эксплуатацион хоссаси – юк кўтарувчанлиги бўлиб, белгиланган тартибдаги ички ҳаво босими ва тезликдаги рухсат этиладиган нормал юкланиш билан баҳоланади.

Агротехника талабларига кўра, дала шароитида яхши эксплуатацион кўрсаткичларни таъминлаш мақсадида, шинадаги ички ҳаво босим имкон қадар кичик бўлиши керак. Шунинг учун, нормал юкланишнинг рухсат этилган қиймати нормал деформация h (букилиш) кўрсаткичи орқали аниқланади. Нормал деформациянинг қиймати меъёридан ортиб кетса, шина конструкциясининг ортиқча юкланишига ва ишдан чиқиш даражадаги бузилишга олиб келади. Шу боис, нормал деформациянинг нисбий қиймати h_z/H чегараланади. Қатор ораларида ишлайдиган шароитда оддий конструкциядаги қишлоқ хўжалиги шиналари учун бу қиймат, диагонал шиналар учун 15–19 фоиз ва радиал шиналар учун 17–20 фонзни ташкил қилади. Шинанинг яроқлилиқ муддатини ҳисоблашда бу кўрсаткич чегаравий деб олинади.

Қишлоқ хўжалиги шиналари, одатда, айникса, иккита муҳим кўрсаткичи, максимал рухсат этилган тезликдаги юк кўтарувчанлик бўйича меъёрланади: шинага максимал рухсат этилган нормал юкланиш ва бу юкланишга мос келувчи ички ҳаво босими; шинага рухсат этилган минимал босим ва унга мос келувчи юкланиш.

Бир қатор меъёрий ҳужжатлар ва ГОСТ 7463-2003 да турли иш шаронтиларидаги иш тартибини танлаш учун шинанинг юкланиш ва ички ҳаво босими меъёрлари келтирилади (9-жадвал).

Тезликка боғлиқ ҳолдаги шинанинг юкланиш тартиби ўзгариши

Рухсат этилган энг катта тезлик, км/соат	Шинага тушадиган массани ўзгариши, фоз	
	Етакчи гилдираклар	Етакланувчи гилдираклар
8	+40	+50
20	+20	+35
25	+7	+15
30	0	0
35	-10	-10

Эслатма: * Қатламлилиқ меъёри 6 ва ундан ортиқ бўлган шиналар учун шинадаги ички ҳаво босимни 25 фозга ошириш мумкин.

** Шина эни 18,4 дюймдан ортиқ бўлганда юкланишни 30 фозгача ошириш мумкин.

*** Қатламлилиқ меъёри 6 ва ундан ортиқ шиналар фронтал юклагичларда қўлланилганда унинг юкланишини 100 фозга ошириш мумкин.

Муҳандислик амалиётида шинанинг турли омилларга боғлиқ бўлган юк кўтарувчанлигини ҳисоблаш учун бир қатор тақрибий формулалардан фойдаланилади. Энг кўп тарқалган формулани Р. Хедекель келтириб чиқарган

$$G_k = \pi p_W h_z \sqrt{BD}. \quad (3.8)$$

В. Бидерман ҳам юк кўтарувчанликни аниқлашнинг қуйидаги эмпирик боғланишини таклиф қилган

$$G_k = k B^2, \quad (3.9)$$

бунда: k – юк кўтарувчанлик коэффиценти.

Юк автомобиллари шиналари учун $k = 2,3 - 2,7$; енгил автомобиль шиналари учун $k = 1,5 - 1,8$. Келтирилган коэффицентлар қишлоқ хўжалиги шиналари учун $k = f(B, D, p_W)$ га аниқлик киритиш ва боғлиқликларни ўрнатишни талаб этади.

Я.С. Агейкин ҳам қуйидаги боғланишни таклиф этган

$$G_k = \frac{\pi^2}{4} h_z (p_W + p_o) \left(\frac{B}{H} + \frac{3}{2} \frac{H}{B} \right) \left(1 - \frac{h_z}{B} \right) \sqrt{D h_z - h_z^2}, \quad (3.10)$$

бунда: p_o – шина қобчилигининг қаттиқлиги натижасида ҳосил бўладиган босим.

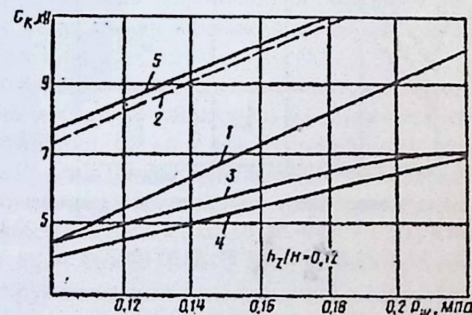
Бу тенгламадан юпка деворли шиналарда фойдаланиш мақсадга мувофиқдир. Шинанинг техник хоссаларида p_o параметрининг мавжуд эмаслиги ушбу формулани қўллашда қийинчиликни юзага келтиради.

Шинанинг юк кўтарувчанлигини Хелланинг эмпирик формуласидан фойдаланиб ҳисоблаш мумкин:

$$G_k = 0,11 p_W^{0,585} B_n^{1,39} (d_{ymk} + B_n), \quad (3.11)$$

бунда: d_{ymk} – тўғиннинг ўтказиш диаметри; $B_n - B_T = 1,4B - 0,64C$ идеал тўғинга тўғри келувчи шинанинг назарий профил кенглиги. Бунда C – тўғин қирралари оралиғи (шина бортлари оралиғи).

(3.8), (3.10), (3.11) формулалар ҳамда ГОСТ 7463-80 маълумотлари асосида ва статистик тажрибалар натижаларда олинган диагональ конструкцияли 11,2-20 (Ф-35) шина юк кўтарувчанлигини унинг ички ҳаво босимига боғлиқлиги 21-расмда келтирилган.



21-расм. Диагональ конструкцияли 11,2-20 Ф-35 моделдаги шина юк кўтарувчанлигини унинг ички ҳаво босимига боғлиқлиги [1]:
1 – Хедекель формуласи бўйича; 2 – тажриба бўйича; 3 – Хелла формуласи бўйича; 4 – Агейкин формуласи бўйича; 5 – ГОСТ 7463-80 бўйича.

$C_z = f(p_W)$ дастлабки аппроксимацияловчи (яқинлашувчи) тажриба маълумотлари сифатида h_z , C , G_k , p_W лар ўртасидаги умумий боғлиқликларни ўрнатиш (22-расм) учун чизикли регрессия моделини қуйидаги кўриниши қабул қилинади

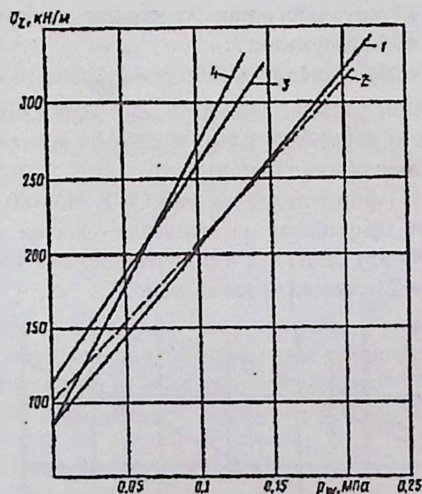
$$C_z = a_1 + a_2 p_W, \quad (3.12)$$

бунда: a_1 , a_2 – мос равишда шина каркасининг нормал қаттиқлигини ҳарактерловчи ва ички ҳаво босими бирлигидаги нормал қаттиқликни орттиш коэффицентлари.

У ҳолда

$$h_z = G_k / (a_1 + a_2 p_W).$$

10-жадвалда 1,4 ва 2 синфдаги тракторлар шиналари учун a_1 ва a_2 коэффицентларнинг қийматлари келтирилган.



22-расм. Трактор шинасининг ички ҳаво босимиға нормал қаттиқликни боғлиқлиғи [1]: 1 – 7,50-20 (В-103); 2 – 9-20 (ВФ-223); 3 – 11,2-20 (Ф-35) 4 – 11,2R20 (Ф-35).

10-жадвал

Фойдаланишдаги шиналарнинг a_1 ва a_2 коэффициентлар қийматлари

Шинанинг тури	a_1	a_2
7,50-20 (В-103)	116,6	1357
9,00-20 (ВФ-223)	113,4	1258
11,2-20 (Ф-35)	123,3	1396
11,2R20 (Ф-35)	85,7	1566
16,0-20 (Ф-64 PR8)	145,2	1750
16,0-20 (Ф-64 PR6)	139,1	1140
16,5R38 (Ф-2А)	110,1	1032
16,9R38 (Ф-52)	103,7	1051
18,4R34 (Ф-44)	140,3	1221
18,4R38 (Ф-111)	132,0	1303

Нисбий деформациянинг рухсат этилган қиймати универсал чопик тракторларининг олдинги ғилдираклари учун 0,11–0,13; орқа ғилдираклари учун – 0,17–0,19 эканлигини ҳисобга олиб, уларнинг юк кўтарувчанлигини қуйидаги ифодалардан аниқлаш мумкин

$$\begin{aligned} G_{\text{олд.ғил.}} &= 0,12H(a_1 + a_2 p_H), \\ G_{\text{орқ.ғил.}} &= 0,18H(a_1 + a_2 p_H), \end{aligned} \quad (3.13)$$

бунда: $G_{\text{олд.ғил.}}$, $G_{\text{орқ.ғил.}}$ – мос равишда, олдинги ва орқа ғилдирак шиналарининг юк кўтарувчанлиги.

(3.13) ифода бўйича ҳисобланган ва ГОСТ 7463-80 маълумотлари асосида шинанинг юк кўтарувчанлигини унинг ички ҳаво босимиға боғлиқ равишда қурилган графикларни амалда бир хиллигини кўриш мумкин. Унча катта бўлмаган фарқни ҳисоблашларда нисбий нормал деформация (букилиш)нинг ўртача қийматидан фойдаланилганлик билан тушунтириш мумкин.

Келтирилган маълумотлар шинанинг ташқи ўлчамларини ортиб бориши билан ички ҳаво босимлар бир хил бўлганда, унинг нормал деформацияси ва юк кўтарувчанлигининг ортишини кўрсатди. Бунда a_1 коэффициент билан характерланувчи олдинги ва орқа ғилдирак шиналари каркасининг нормал деформацияси конструктив элементларини тайёрланишида фарқланиши сабабли, аниқ ифодаланувчи ўсиш тенденциясига эга эмас.

Шинанинг ишлаш режимини аниқлашда, нафақат даврий фойдаланиладиган осма жиҳоз ва идишларни қўллагандаги статик юкланишларни эътиборга олиш, балки у ёки бу технологик жараёни бажариш билан боғлиқ юкланиш (ортиқча юкланиш)ни ҳисоблаш керак. Бу шинанинг номинал юкланишини таямлаш ҳамда ундан самарали фойдаланиш учун керак бўлади.

Ҳисоблаш йўли билан (ГОСТ 7463-80) шина ички ҳаво босимиға боғлиқ юк кўтарувчанлигини баҳолаш учун, уни машина-трактор агрегатидан фойдаланишдаги ҳақиқий юкланиш билан солиштирган ҳолатни яққол кўриш мумкин (11-жадвал).

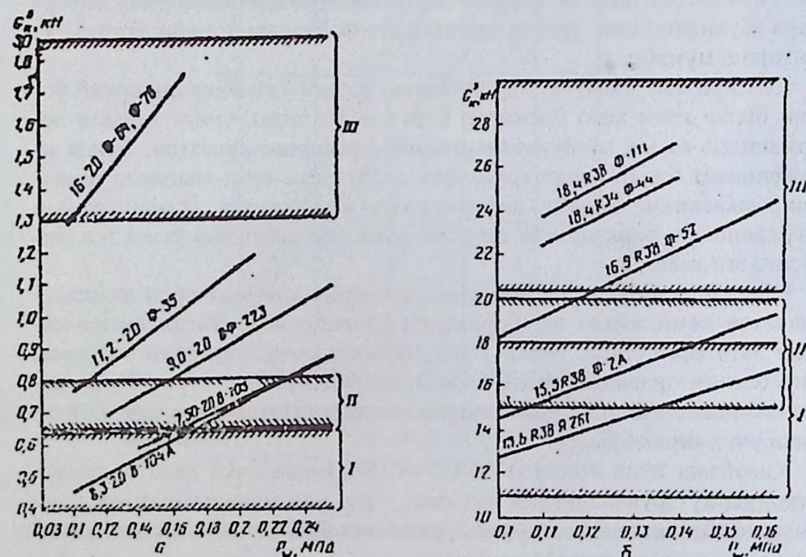
11-жадвал

Турли ишларни бажаришда агрегат олдинги (G_{k1}) ва орқа ғилдирак (G_{k2}) шиналарининг нормал юкланиши, кН[Н]

Ишнинг тури	Тракторлар русуми					
	МТЗ-80		МТЗ-82		МТЗ-100	
	G_{k1}	G_{k2}	G_{k1}	G_{k2}	G_{k1}	G_{k2}
Хайдов	4,57	13,39	5,57	13,27	4,6	13,95
Култивация	4,91	12,95	5,91	12,76	5,06	15
Экиш	3,96	16,03	4,94	15,64	4,9	16
Қатор ораларига ишлов бериш	3,77	16,83	4,77	16,66	4,85	18,2
Илдишмева ва картошкани йиғиштириш	4,42	17,64	5,44	17,49	4,95	16
Донли ва силос экинларни йиғиштириш	4,71	14,9	6,56	14,7	6,0	16
Ўғит солиш ва транспорт ишлари	4,9	16	6,21	15,9	5,0	14,5

Ҳисобий юк кўтарувчанлик чизикли характерга эга бўлиб, коэффициентлар (3.13)да ифодаланади. Олдинги ва орқа ғилдирак шиналарининг юк кўтарувчанлиги, уларни хайдов, комбинациялашган агрегатлар

билан ишлатганда ва транспорт ҳолатида, ташиш машиналарида МТЗ-80, МТЗ-82, ва МТЗ-100 тракторлар гилдиракларига нормал юкланишни ўзгариш ориликлари таққосланган графиклар тасвирланган (23-расм).



23-расм. Шина юк кўтарувчанлигининг унинг ички ҳаво босимиغا боғлиқлиги ("Беларусь" тракторлари):
а – олдинги гилдираклар; б – орқа гилдираклар.

Бундай йўл билан мавжуд шиналарни юкланиш даражаси ва уларни самарали ишлай олиши ҳақида, юк захира кўтарувчанлик ва шинанинг энг кам ички ҳаво босимлари ҳақида мулоҳаза юритиш мумкин.

3.4.2. Шинанинг ички ҳаво босими

Қишлоқ хўжалиги машиналар тизимида гилдиракли ва занжирли тракторлардан фойдаланиш улуши, мос равишда, 40 ва 60 фоизни ташкил этиши кўрсатиб ўтилган. Ўзбекистонда ҳозирги кунда бу мутаносиблик мос равишда 13 ва 87 фоиз (2013 й. ҳолатига)ни ташкил қилмоқда. Кейинги пайтларда занжирли тракторларнинг қишлоқ хўжалигидаги улуши камайиб кетмоқда. Гилдиракли тракторлар ёрдамида асосий технологик жараёнларни бажариш вақтида тупроқнинг зичланиш даражаси юқори бўлади. Бунинг учун гилдиракли тракторлардан гилдирак

шиналарининг макбул параметрларида агротехник талабларга жавоб берадиган ҳоллардагина фойдаланиш мақсадга мувофиқ келади.

Экинларни етиштиришда юқори ҳосил олиш ва тракторнинг қувватидан унумли фойдаланиш мақсадида гилдиракларнинг шатаксирашини олдини олишга ҳаракат қилинади. Шу жумладан, юриш қисмининг тупроққа кўрсатадиган таъсирини камайтириш ва гилдиракларнинг илашиш-тортиш сифатини ошириш ҳам муҳим аҳамиятга эга. Бунинг учун гилдирак шиналарининг таянч асосга берадиган таъсири ва шина протекторининг илашувчи юзасининг ўлчамларини илмий тадқиқ этиш талаб қилинади.

Трактор шинасининг тупроққа рухсат этилган меъёрга таъсир этувчи турини мавжуд шиналар ичидан танлаб олишда лаборатория шароитида қаттиқ асосга кўрсатадиган босими аниқланиб, энг кичик босим берадигани танланади [28].

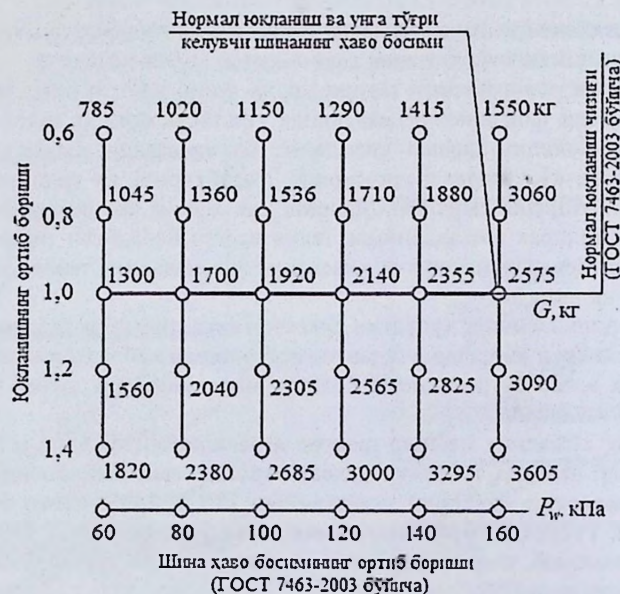
Қишлоқ хўжалиги машина-трактор агрегатлари (МТА)ни агротехник талаблар асосида тупроққа рухсат этилган максимал босимининг таъсир даражасини мавсумий меъёрларини ГОСТ 26955-86 га биноан баҳоланади. Тупроққа кўрсатадиган максимал босимни ГОСТ 26953-86 га асосан ҳисоблаб, уларга тушаётган юкланиш орқали ўртача босимлар ҳисоблаб чиқилади [29].

Баҳорги мавсумда ишлайдиган агрегатлар учун: етакчи шиналарга рухсат этиладиган босим меъёри 150-125 кПа. Ёз-куз мавсумида ишлайдиган агрегатлар учун: рухсат этиладиган босим меъёри 175-132 кПа. Баҳорги мавсумда тупроқ зичланиши юқори бўлганлиги ва рухсат этиладиган босим меъёрига талаблар юқори бўлганлиги сабабли, солиштириш-синов тажрибаларини баҳор мавсумида ўтказиш етарли бўлади.

Қишлоқ хўжалигини механизациялаш ва электрлаштириш илмий-тадқиқот институти (ҚХМЭИ)да ўтказилган тажриба-синов тадқиқотларининг натижаларига асосан, пахтачилик чопиқ тракторлари учун бир қатор йўналтирувчи (9,00-16 ва 12-16) ва етакчи шиналар (15,5-38; 16,9R38 Ф-52; 420/85R38 Good Year; 18,4R38)нинг тупроққа кўрсатадиган таъсирини тажрибаларда қаттиқ асосда аниқланиб, шиналарнинг юкланиш характеристика натижалари олинди (А илова).

Из юзасининг шакли шинанинг турли ички ҳаво босими ва турлича юкланишларида олинди. Турли юкланишлар шиналарнинг мавжуд меъёрий хужжат (ГОСТ)лар ва Техник шарт (ТУ)ларда кўрсатилган турли ички ҳаво босими қийматларига мос равишда ўзгартирилди [22, 30, 31].

24-расмда 16,9R38 Ф-52 моделдаги шина мисолида ГОСТ 7463-2003 бўйича турли ички ҳаво босимларидаги ҳар хил юкланишларни аниқлаш схемаси тасвирланган.

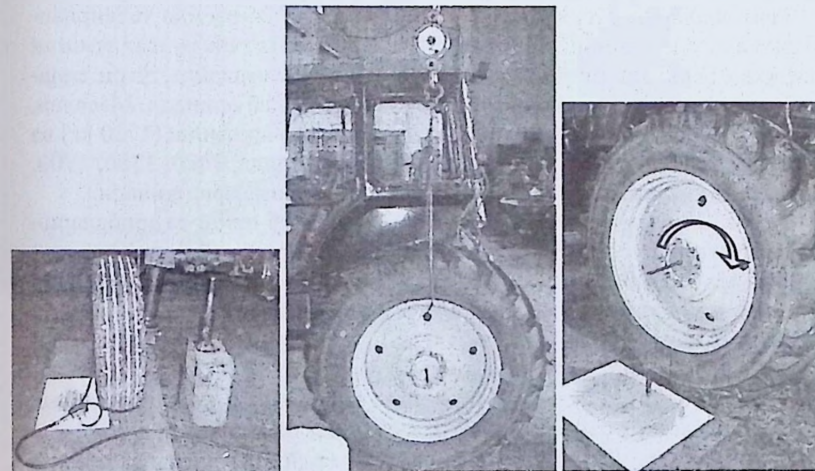


24-расм. 16,9R38 Ф-52 шинанинг турли ички ҳаво босимларидаги ҳар хил юкланишларини аниқлаш схемаси.

Шинанинг қаттиқ таянч асосга босимини аниқлаш мавжуд меъёрий ҳужжатлар асосида амалга оширилиб, из юзасининг шакли олинади. Бунинг учун ўрганиладиган ғилдирак шинасини қаттиқ таянч асосдаги изини олиш махсус шина синаш қурилмасида амалга оширилиши мақсадга мувофиқдир [32]. Ушбу қурилма асоси устига ватман қоғоз қўйилади ва кўтарилган ҳолатда шинанинг қаттиқ асосга ўтирадиган протекторлари ўсимлик мойи билан мойланади. Нефть маҳсулотларидан тайёрланган мойлаш материаллари резина (шина)ни емириш хусусиятига эга бўлганлиги учун улардан фойдаланиш тавсия этилмайди. Шу қоғоз устида шинани тик ҳолатда таянч асосдан бир неча маротаба вертикал йўналишда кўтариб-тушириш йўли билан изи олинади. Изни тўлдириш учун шина ҳар сафар кўтариб туширилганда (ғилдирак), маълум бир бурчакка (шина асосга ўтирганда протектор излари ёнма-ён бўлиши учун) бурилади ва асосдаги ватман қоғозда протектор излари ёнма-ён қўйилиб, шина изининг контури излар билан тўлдирилади (25-расм).

Ҳар бир синаладиган шина аввал максимал рухсат этилган ички ҳаво босимида рухсат этилган номинал юк билан юкланади. Ушбу ички ҳаво босимида юкланиш миқдори номинал қийматга нисбатан 60 фоиз-

дан 160 фоизгача ўзгартириб олинади. Шунда юкланишга боғлиқ равишда шина из юзаси ҳам ўзгаради. Сўнгра номинал юкланишда шинанинг ички ҳаво босимини номинал қийматга нисбатан 20 кПа оралик билан 60 кПа дан 160 кПа гача изчил, боскичма-боскич орттириб ўзгартириб борилади ва яна ўлчаш давом эттирилади [31].



25-расм. Шина изини қоғозга тушириш жараёни.

Ғилдиракли тракторларнинг илашиш-тортиш сифатлари сезиларли даражада шиналарнинг параметрларига, ғилдиракни тупроқ билан ишончли илашишига, асосан, шинанинг илашувчи юзасига боғлиқ бўлади [31, 33]. Шинанинг илашиш юзаси қанчалик катта бўлса, тупроққа бериладиган босим ҳам шунча кам ва ғилдиракнинг илашиш-тортиш сифати шунчалик яхшироқ бўлади.

Тажрибаларни тўғри олиб бориш мақсадида 24-расмда тасвирланган схемадаги кўринишда шинанинг мос 60-160 кПа гача рухсат этилган ички ҳаво босимининг ўзгариши ва шу ҳаво босимларига тўғри келадиган юкланишнинг миқдори ГОСТ бўйича белгилаб олинади. Масалан, шинанинг 80 кПа ички ҳаво босими учун номинал юкланиш (1700 кг) ва уни 0,6; 0,8; 1,0; 1,2; 1,4 га кўпайтириб, мос равишда, 1020, 1360, 1700, 2040, 2380 кг юкланишлардаги шина изларининг юзалари олинади.

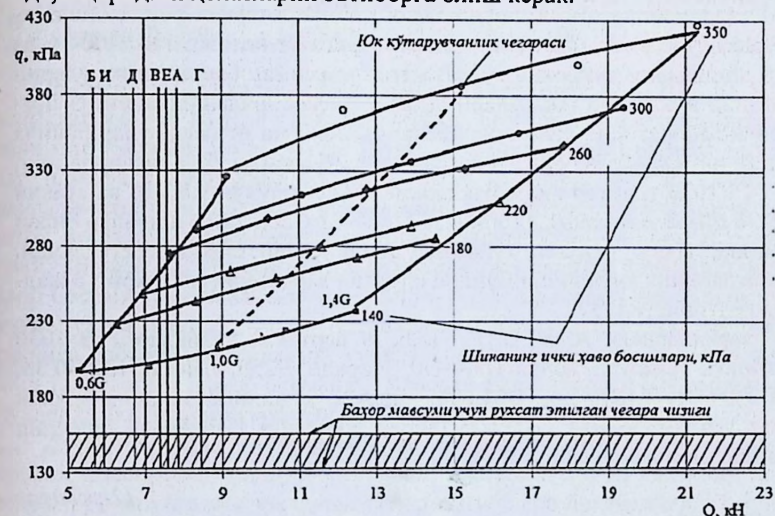
Демак, 24-расмда тасвирланган схемани тузиб олиш тажрибаларни режалаштиришда қулайлик ва маълум бир ишларни қайта такрорланишини олдини олиб, тизимли равишда бажариладиган юклаш ишлари, меҳнат ва вақт сарфини қисқартиришга эришилади.

Лаборатория шароитида шиналарни статик тадқиқ этиш, дала шароитида ўтказилиши мураккаб ва оғир бўлган ишларни енгиллаштиради, шиналарни ўрганишга сарф бўладиган маблағларни ва вақтни тежаш ҳамда шиналарни тракторга ўрнатмасдан ҳам тажрибаларни ўтказиш имконини беради. Лаборатория шароитида олинган натижалар таҳлил қилиниб, илмий асосланган шиналар танлаб олинади, тадқиқотларида олинган натижалар асосида ўрганилган шиналарнинг картотекаси тузилади. Ушбу маълумотлар келгусида трактор ва ҳаракатчан техника воситаларига шина танлашда маълумотлар баъзаси бўлиб хизмат қилади, бу эса келгусида мураккаб ва оғир бўлган ишларни қайтадан ўтказишга эҳтиёж қолдирмайди.

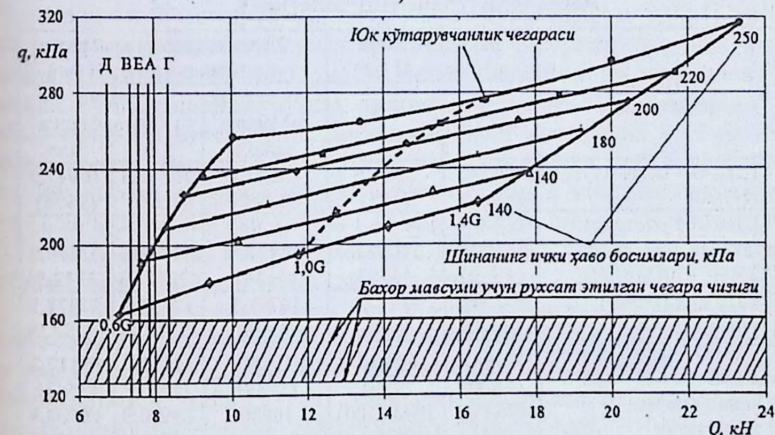
Хорижда экин қатор ораларида асосан тўрт ғилдиракли тракторлар қўлланилади. Ушбу тракторларнинг тупроққа таъсирини камайтириш мақсадида олдинги ва орқа ғилдиракларига кенг профилли шиналар ўрнатилган бўлиб, улар якка ёки жуфтланган ҳолатларда ишлатилади. Ушбу тракторларда кенг профилли шиналарни қўлланилишига сабаб, экин экилган қатор оралари катта, шунинг учун ҳимоя зонаси таъминланади.

Тракторлар 0,6 м ли қатор ораларига кира олишини таъминлаш учун уларнинг орқа ғилдиракларига энсиз профилли шиналарни қўлланилиши тупроққа босим миқдорининг ортишига олиб келади, таъсир миқдорини камайтириш мақсадида кенг профилли шиналардан фойдаланилганда эса, экинлар илдиз тизимига шикаст етказилади. Кўчатлар илдизига шикаст етказмаслик учун энсиз шиналарни жуфтлаб ўрнатиш

тавсия этилади ва хориж амалиётида бу усул кенг қўлланилади. 0,9 м ли экин қатор ораларига ишлов беришда ҳам тракторлардан фойдаланилганда, юқоридаги ҳолатларни эътиборга олиш керак.



а)



б)

Номинал юкланишнинг 0,6G; 1,0G; 1,4G га ортирилган чегара қийматлари 26-расм. 9,00-16 (а) ва 12-16 (б) шиналарининг тупроққа кўрсатаётган энг катта босим (q) миқдорларининг унинг турли хил ички ҳаво босими ($p_{и}$) ва унга мос юкланиш (G)ларига боғлиқлиги.

Пахтачиликда қўлланилиши кўзда тутилган тўрт гилдиракли чопик тракторларининг гилдиракларига шиналар танлашда уларнинг айрим кўрсаткичлари илмий-тадқиқотларда асосланган [34, 35, 36].

Хозирда кишлоқ хўжалигида экин катор ораларида фойдаланилаётган тракторларнинг олдинги гилдиракларига ўрнатиладиган 9,00-16 ва 12-16 шиналарни тупрокка кўрсатаётган максимал босими q ни уларни турли хил ички ҳаво босимлари p_H ва унга мос юкланишларига G боғлиқлиги лаборатория-дала тажрибаларда аниқланган ҳамда улар бўйича олинган натижалар асосидаги графиклари 26-расм (а, б)да тасвирланган.

ТТЗ 1030 трактор гилдиракларини йўналтирувчи 9.00-16 ва етакчи 16,9R38 (Ф-52 *Белина*), 420/85R38 (16,9R38 *Good Year*) шиналар билан жиҳозлаб, турли кишлоқ хўжалиги машиналари билан агрегатланди. Агрегатларнинг юкланиши бўйича олинган характеристикалари 12-жадвалда келтирилган [37].

Графиклардаги А, Б, В, Г, Д, Е, И вертикал чизиклар ТТЗ 1030 тракторига тақилган ҳолда ПН-4-30, Циркон 7/250, ГН-2,8, КБН-0,35, СМХ-4-04-01, МВХ-5,4, ВМ-600 кишлоқ хўжалиги машиналаридан иборат агрегатларнинг битта гилдирак шинасига тушаётган юкланиш (12-жадвал)ни ифодалайди [38].

12-жадвал

ТТЗ 1030 трактори асосида шакллантирилган агрегатларнинг массалари (транспорт ҳолатида)

Шарти белги	Агрегат жамланмаси	Эксплуатацион огирлиги, Н (кг)		Ҳаракатлантиргичларга тушаётган огирлик, Н (кг)		
		Агрегат	Қ.Х. машинаси	Олд кўприк гилдирак- ларига	Етакчи гилдиракларга	
					Ўнг	Чап
А	ТТЗ1030 + осма плуг ПН-4-30	48932,3 (4988)	3384,5 (345)	15637,1 (1594)	16647,5 (1696)	16647,5 (1696)
Б	ТТЗ1030 + ротацион култиватор Циркон 7/250Ф. «ЛЕМКЕН»	56309,4 (5740)	11085,3 (1130)	10928,3 (1114)	22690,5 (2312,9)	22690,5 (2312,9)
В	ТТЗ1030 + грейдер пнчоги ГН-2,8	49736,7 (5070)	4277,16 (436)	14793,5 (1508)	17471,1 (1780,9)	17471,1 (1780,9)
Г	ТТЗ1030 + канал қазғич- текислагич КБН-0,35 1 канал қазғич 2 текислагич	47284,2 (4820)	6965,1 (710)	17050 (1738)	15117,2 (1541)	15117,2 (1541)
		47637,4 (4856)	2943 (300) 3924 (400)	16628 (1695)	15500,5 (1580)	15500,5 (1580)
Д	ТТЗ1030 + пневматик модулли пахтачилик сейалкеси СМХ-4-04-01	52434,5 (5345)	5984,1 (610)	13675,6 (1394)	19379,7 (1975,5)	19379,7 (1975,5)
Е	ТТЗ1030 + пахтачилик мотигаси МВХ-5,4	50050,6 (5102)	4237,9 (432)	15205,5 (1550)	17422,6 (1776)	17422,6 (1776)

Ж	ТТЗ1030 + 4 каторли култиватор 90 см ли КХО-3,6	57496,4 (5861)	11575,8 (1180)	9810,0 (1000)	23843,2 (2430)	23843,2 (2430)
И	ТТЗ1030 + штангали пуркагич ВМ-600	54857,5 (5592)	3090,2 (315)	11958,4 (1219)	21429,5 (2184,5)	21429,5 (2184,5)

26-расм (а, б)да тасвирланган графикда вертикал А, Б, В, Г, Д, Е, И чизиклар 9,00-16 ва 12-16 шиналар бўйича берилган графикларнинг муайян бир қисмини кесиб ўтган. Демак, графиклардаги вертикал чизиклар шинадаги ички ҳаво босим p_H лари ва уларга мос юкланиш G лардан ҳосил бўлган график чизикларини тўлалигача кесиб ўтган бўлса, ушбу шинадан фойдаланиш имконини беради. Лекин, кўриниб турибдики, 26-расм (а, б) даги иккала графикда ҳам олинган шинанинг ички ҳаво босими (p_H) ва унга мос юкланиш (G) графиклари баҳор мавсуми учун рухсат этилган чегара (штрихланган юза)дан юқорида жойлашганлиги сабабли, белгиланган тупрок шаронтиларида улардан фойдаланиш талабларига жавоб бермайди. Улардан фақатгина каттик копламали йўлларда фойдаланиш мумкин.

26-расм (а, б)даги графикларга асосан тадқиқ этилган шиналарнинг тупрок юзасига энг катта босими q ни, шинанинг турли хил ички ҳаво босими p_H ва унга мос юкланиш G ларидаги ўзаро боғлиқлигидан қуйидагича хулоса қилиш мумкин:

Олдинги йўналтирувчи гилдиракларга мўлжалланган 9,00-16 ва 12-16 шиналар баҳорги мавсумда ерни экишга тайёрлаш ёки экин экиш даврида тупрокка рухсат этилган босим меъёрларини каноатлантирмайди. Бунда шинанинг рухсат этилган минимал ички ҳаво босими (140 кПа) тупрокка рухсат этилган босим q нинг меъёридан 41,2 ва 29,6 фозизга ортиқ. Шинага рухсат этилган максимал ички ҳаво босими (250 ва 350 кПа)да тупрокка рухсат этилган босим q нинг меъёридан эса 157,8 ва 84,2 фозизга ёки 2,57 ва 1,84 мартага кўп.

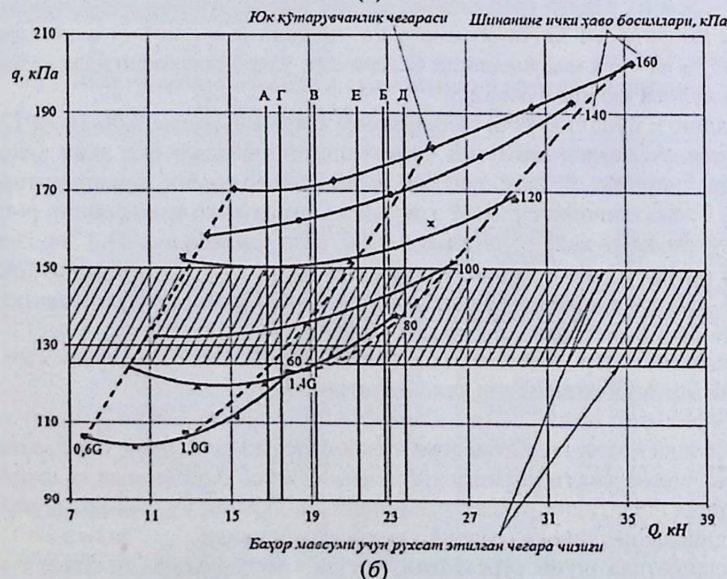
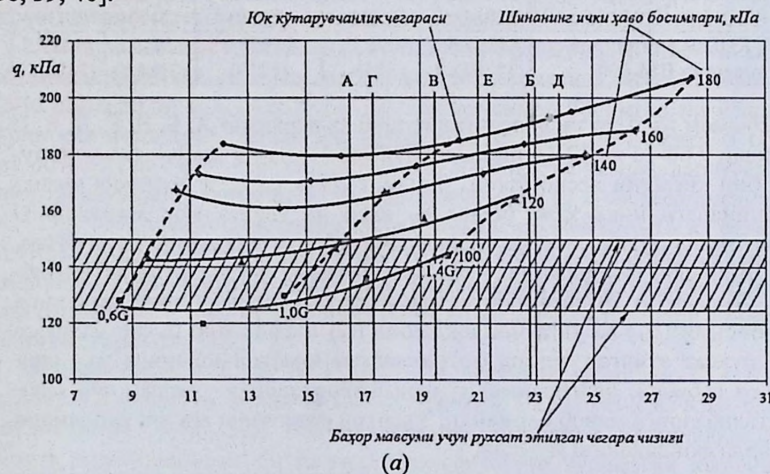
Ушбу шиналар макбул намлик (0,70÷0,88) НС_у да барча тупрок шаронтида меъёрий талабларни каноатлантирмайди.

Графикнинг штрихланган қисми ушбу шиналар тажриба натижалари асосида ҳосил қилинган эгри чизик кўрсаткичларининг шу оралик ичида ва ундан пастги қисмига тўғри келган ички ҳаво босими ва юкланишларида ишлатишга рухсат этилишини билдиради. Бундай ҳолда гилдирак шиналари тупрокка салбий таъсир кўрсатмайди.

Тадқиқотлар шуни кўрсатдики, чет эл тракторларида олдинги йўналтирувчи гилдиракларига кенг профили шиналарни ўрнатиш, уларнинг тупрокни зичлашга таъсирини кам бўлишига олиб келади.

Пахтачилик чопик тракторлари учун етакчи 15,5-38 ва 16,9R38 шиналарнинг тупрокка кўрсатадиган босимини тадқиқот-солиштириш си-

нов натижалари 27-расм (а, б)ларда график кўринишда тасвирланган [38, 39, 40].



Номинал юкланишнинг 0,6G; 1,0G; 1,4G га орттирилган чегара қийматлари 27-расм. 15,5-38 (а) ва 16,9R33 (б) шиналарининг тупроққа кўрсатаётган энг катта босим (q) миқдорларининг унинг турли хил ички ҳаво босими (p_H) ва унга мос юкланиш (G) ларига боғлиқлиги.

27-расм (а, б)ларда келтирилган графиклардаги А, Б, В, Г, Д, Е – вертикал чизиклар ТТЗ 1030 трактори ва мос равишда ПН-4-30 осма плуг, ротацион култиватор Циркон-7/250, СМХ-4-04-01 пневматик модулли пахтачилик сеялкаси, МВХ-5,4 мотиға, КХО-3,6 култиватор ва ВМ-600 штангали пуркагич машиналари билан агрегатланганда, битта гилдирак шинасига тушаётган юкланишни ифодалайди. Горизонтал эгри штрих чизикли графиклар тадқиқ этиш методи[38]га асосан шинанинг номинал юкланиш меъёрини 1,0G дан 0,6G га ва 1,0G дан 1,4G га ўзгариш қийматларидаги юкланишларга мос тупроққа босимларни ифодаловчи чегара қийматлар (графикларнинг ўзгариш ораликларини аниқлаш учун)дир. Ушбу графиклардан фақатгина ўртадагиси (юк кўтарувчанлик чегараси)дан рухсат этиладиган юкланишни баҳолаш учун фойдаланилади. Горизонтал эгри чизиклар (100, 120, 140, 160, 180) эса ГОСТ бўйича минимал ва максимал 100–180 кПа ички ҳаво босимлари ва улар оралиғидаги номинал қийматларига қурилган график бўлиб, тупроққа рухсат этиладиган босимни аниқлаш имконини беради.

Графикнинг штрихланган қисми (тупроққа рухсат этиладиган босим: 150–125 кПа) ушбу шиналар билан ўтказилган тажриба натижалари асосида ҳосил қилинган эгри чизик кўрсаткичларини шу оралик (150–125 кПа) ичида ва ундан пастки қисмига тўғри келган ички ҳаво босими ҳамда унга мос юкланишларда шинадан фойдаланишга рухсат этилишини билдиради. Бундай гилдирак шиналари тупроққа салбий таъсир кўрсатмайди.

Бу графикларда тадқиқ этилган шиналарнинг тупроққа тегиб турган юзасидаги энг катта босими (q)ни турли хил юкланиш (G) ва ички ҳаво босим (p_H)ларга ўзаро боғлиқлиги тасвирланган. Ушбу графиклардаги чизиклар баҳорги мавсумда МТАларга рухсат этиладиган меъёрий босим қийматлари ГОСТ 26955-86 га асосан олинган.

27-расм (а)да 15,5-38 шинанинг 100 кПа ички ҳаво босимидаги рухсат этилган юк кўтарувчанлик чегарасида тупроққа босими 129,9 кПа бўлган бўлса, 120 кПа ички ҳаво босимида тупроққа босими 147,1 кПа ни ташкил этди. Шу тартибда шина ички ҳаво босимининг ортиб бориши билан унинг тупроққа кўрсатаётган босими ҳам ортиб боришини кузатиш мумкин. Шинанинг максимал рухсат этилган ички ҳаво босими (180 кПа)да тупроққа босим 184,8 кПа ни ташкил этиб, баҳор мавсуми учун рухсат этилган чегарадан 1,23 маротабага ортиқлигини кўриш мумкин. Шинадаги ички ҳаво босими 100 кПа дан 180 кПа гача орттирилгани сари шинанинг юк кўтарувчанлиги 14,22 кН дан 20,36 кН гача, шунга мос ҳолда, тупроққа босими ҳам 129,9 кПа дан 184,8 кПа гача ортиб борди.

Масалан, 27-расм (а)да 100 кПа ички ҳаво босими учун қурилган графикдаги юкланишнинг номинал қийматидан 1,4 марта катта бўлган-

да (143,9 кПа) ҳам тупроққа рухсат этилган максимал босим меъёри (150 кПа)ни қаноатлантиради, 120 кПа ички ҳаво босими учун қурилган графикда юкланишнинг номинал рухсат этилган қиймати (15,9 кН)дан ортиқ бўлганда эса, аксинча. Шинанинг 140, 160 ва 180 кПа ички ҳаво босимларида тупроққа рухсат этилган қиймати мос равишда, 11, 17,2 ва 23,2 фозга ортиқ бўлиб, ушбу шина билан барча турдаги техникаларни далага киришини чеклаш лозим.

27-расм (а)даги СМХ-4-04-01 пневматик модулли пахтачилик сеялкаси (В – вертикал чизик билан тасвирланган) қишлоқ хўжалиги машинасида иборат агрегатнинг битта етакчи ғилдирагига тушаётган юк 19,75 кН ни ташкил этиб, баҳор мавсуми учун рухсат этилган зона (штрихланган юза)дан юқорида, горизонтал эгри чизикли графиклардан фақат битта 180 кПа ички ҳаво босимида юк кўтарувчанлик чегарасининг (ўртадаги вертикал эгри штрих чизикли график) чизиги билан кесишган. Бу агрегат рухсат этилган меъёр талабини қаноатлантирмагани учун, ундан дала ишларида фойдаланишга рухсат этилмайди. MBX-5,4 пахтачилик мотигаси, ВМ-600 штангали пуркагич, ротацион култиватор Циркон-7/250 ва КХО-3,6 култиватор (Г, Е, Б, ва Д – вертикал чизиклар)лардан иборат агрегатлар учун ҳам юқоридаги таҳлил ўринли. ПН-4-30 осма плуг (А – вертикал чизик, 16,6 кН, 120 кПа)дан иборат агрегат рухсат этилган босим меъёрларининг талабини қаноатлантиради. Лекин, шина ортиқча юкланиш билан ишлайди.

ГОСТ 7463-2003 га кўра 15,5-38 шинага рухсат этиладиган максимал ички ҳаво босими (180 кПа)да 20,36 кН гача максимал юкланишга рухсат этилади. Рухсат этиладиган минимал ички ҳаво босими (100 кПа) да 14,22 кН гача максимал юкланишга рухсат этилади. Агар, ушбу меъёрлардан ортиб кетса, шина ортиқча юкланишда ишлаб фойдаланиш муддати камаяди.

27-расм (б)да 16,9R38 шинанинг 60, 80, 100, 120, 140 ва 160 кПа ички ҳаво босимлардаги номинал юкланиш қийматлари учун графиклар қурилган. Бунда ушбу шинанинг 60, 80, 100 кПа ички ҳаво босимларидаги графиклар тупроққа рухсат этилган босим меъёри чегарасида ва ундан пастда жойлашган. 120, 140 ва 160 кПа шина ички ҳаво босимлардаги графиклар тупроққа рухсат этилган босим меъёри (150 кПа) чегараси (штрихланган юза)дан юқорида жойлашиб, бу босимлар ва максимал рухсат этилган мос юкланишлар (23,1 ва 25,3 кН)да ушбу шинадан дала ишларида фойдаланишни чеклайди. 1,0G штрихланган эгри чизикли график 16,9R38 шинанинг юкланиш чегарасини белгилаб, шинадаги ички ҳаво босимини 60–160 кПа гача ортиб бориши билан унга мос равишда, шинанинг рухсат этиладиган юк кўтарувчанлиги ҳам 12,7 дан 25,3 кН гача ортиб боради.

27-расм (б)даги ПН-4-30 осма плуг, MBX-5,4 мотига, СМХ-4-04-01

пневматик модулли пахтачилик сеялкаси ва ВМ-600 (100 кПа ички ҳаво босимида) штангали пуркагич (А, Г, В ва Е – вертикал чизиклар)лардан иборат агрегатлар штрихланган эгри чизикли график 1,0G (ўртадаги, юк кўтарувчанлик чегараси) билан кесишган 16,6; 17,4; 19,4 ва 21,4 нуқталар тупроққа рухсат этиладиган босимнинг чегара зона (150-125 кПа)сида ва ундан пастки қисмида жойлашган бўлиб, тупроққа рухсат этилган босим меъёрнинг талабларини қаноатлантиради. Ушбу қишлоқ хўжалиги машиналаридан иборат агрегатларда 16,9R38 шинадан фойдаланиш мумкин. Лекин, ВМ-600 (120 кПа ички ҳаво босимида) штангали пуркагичдан иборат агрегатда 16,9R38 шина ортиқча юкланиш билан ишлайди. Ротацион култиватор Циркон-7/250 ва КХО-3,6 култиватор (Б ва Д – вертикал чизиклар) лардан иборат агрегатлар эса, аксинча, юк кўтарувчанлик чегараси графиги билан тупроққа рухсат этилган босим чегара зонасидан юқорида кесишган. Демак, бу агрегатлар (Циркон-7/250 ва КХО-3,6) тупроққа рухсат этилган босим меъёрининг талабларини қаноатлантирмайди.

16,9R38 шинанинг 60 кПа ички ҳаво босими учун қурилган график 1,0G дан 0,6 ва 1,4G га ўзгариш оралиғида максимал ички ҳаво босими (160 кПа)даги графикка нисбатан 2 маротабага қисқа. Бунининг эластиклигини юқорилиги билан изоҳлаш мумкин. Демак, баҳор мавсуми учун рухсат этилган чегарада ва ундан пастки қисмдаги шина ички ҳаво босимлари графикларидан 120 кПа дан кичик ички ҳаво босимларида ва юкланишнинг 21 кН дан катта бўлмаган қийматларида ушбу шинадан шу зонада кесишган вертикал чизиклар билан тасвирланган А, Г, В ва Е билан белгиланган агрегатларда фойдаланиш мумкин.

27-расм (а, б)ларда тасвирланган графикларда етакчи шиналарнинг 15,5-38 рухсат этилган минимал ички ҳаво босими (100 кПа)даги тупроққа таъсири 129,9 кПа, максимал рухсат этилган ички ҳаво босими (180 кПа)даги тупроққа таъсири 184,8 кПа, 16,9R38 шина (60, 160 кПа)да эса мос равишда, 107,4 ва 181,2 кПа ни ташкил этади. 15,5-38 шинанинг минимал рухсат этилган ички ҳаво босими (100 кПа)даги номинал юк кўтарувчанлиги 14,2 кН, максимал рухсат этилган ички ҳаво босими (180 кПа)даги юк кўтарувчанлиги 20,36 кН, 16,9R38 шина (60, 160 кПа)да эса мос равишда 12,75 ва 25,26 кН ни ташкил этади.

15,5-38 шинаси 16,9R38 шинага нисбатан энг кичик рухсат этилган ички ҳаво босимида тупроққа таъсирини 1,2 мартага ортиқлиги, мос шина ички ҳаво босимида юк кўтарувчанлиги 1,3 мартага камлиги аниқланди. 15,5-38 шина графигида ички ҳаво босимлари 120 кПа дан ва юкланиш чегараси 15,99 кН дан кичик қийматларда, 16,9R38 шина графигида ички ҳаво босими 120 кПа дан ва юкланиш чегараси 20,99 кН дан кичик қийматларда тупроққа рухсат этилган босим меъёрни талабларини қаноатлантиради.

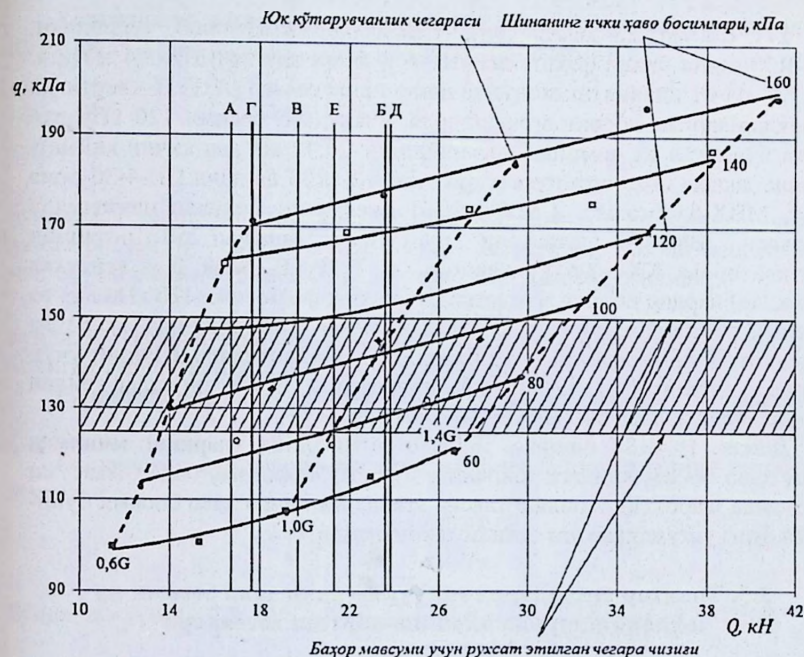
27-расм (а, б)даги графиклардан кўриниб турибдики, 15,5-38 шинани фақатгина ПН-4-30 осма плуги (А – вертикал чизик)дан иборат агрегатда, 120 кПа ички ҳаво босимидан катта бўлмаган ва шинага номинал юкланишнинг 15,99 кН дан кичик қийматларида далада ишлашга рухсат этилади. 16,9R38 шинани ПН-4-30 осма плуг, MBX-5,4 мотиға, CMX-4-04-01 пневматик модулли пахтачилик сеялкаси ва штангали пуркагич ВМ-600 (А, Г, В ва Е – вертикал чизиклар)лардан иборат агрегатларда шинанинг 120 кПа дан кичик ички ҳаво босимларида ва шинага номинал юкланишнинг 20,99 кН дан кичик қийматларида далада ишлатишга тавсия этилади.

Демак, юриш қисми 16,9R38 шина билан жиҳозланган тракторнинг тупроққа техноген таъсири 15,5-38 шина билан жиҳозланганга нисбатан юк кўтарувчанлиги бўйича 24 фоиз устунликка эга бўлиб, шинанинг минимал ички ҳаво босимларида ҳам ишлатиш мумкин. Шиналарни тавсия этилган кўрсаткичларда ишлатиш уларнинг фойдаланиш муддатини узайишини таъминлайди.

Қишлоқ хўжалигини механизациялаш ва электрлаштириш илмий-тадқиқот институти энергетика лабораториясида 2009-2011-йиллардаги К15-37/1 илмий-тадқиқот лойиҳаси доирасида бажарилган ТТЗ 1030 тракторига тақиладиган қишлоқ хўжалиги машиналарини тадқиқ этиш натижаларига кўра, чопиқ трактори учун етакчи 18,4R38 шинанинг тупроққа кўрсатаётган босими тажрибаларда аниқланиб, олинган натижалари график кўринишда 28-расмда тасвирланган [41].

Бу графикдан шинанинг номинал 1,0G юкланиш меъёридан 0,6 ва 1,4 га орттирилганда, максимал 160 кПа ва минимал 60 кПа ички ҳаво босимларида қурилган.

Бунда, 100 кПа ички ҳаво босими учун қурилган графикда ПН-4-30 осма плуг, MBX-5,4 мотиға, CMX-4-04-01 пневматик модулли пахтачилик сеялкаси, ВМ-600 штангали пуркагич, Циркон 7/250 ротацион култиватор ва КХО-3,6 култиватор (А, Г, В, Е, Б, Д – вертикал чизиклар)лардан иборат агрегатлар штрихланган эгри чизикли график 1,0G билан юкланишнинг номинал қийматларида кесишган 16,6; 15,2; 19,4; 21,4; 22,6 ва 23,8 нукталар тупроққа рухсат этиладиган босимнинг чегара зона (150-125 кПа)сида ва ундан пастки қисмида бўлиб, тупроққа рухсат этилган босим ва юкланиш меъёрининг талабларини қаноатлантиради. Шинанинг ички ҳаво босими 120 кПа дан катта бўлган қийматларида эса, қишлоқ хўжалиги машиналардан иборат агрегатларда ГОСТ 26953-86 бўйича шинага рухсат этиладиган юкланиш меъёрининг талабларини қаноатлантирмайди.



Номинал юкланишнинг 0,6G; 1,0G; 1,4G га орттирилган чегара қийматлари

28-расм. 18,4R38 шинанинг тупроққа энг катта босими (q) миқдорини турли ички ҳаво босими (p) ва унга тушаётган юкланиш (G)ларга боғлиқлик графиги.

28-расмда тасвирланган графикларида 18,4R38 етакчи шинанинг рухсат этилган минимал ички ҳаво босими (60 кПа)даги тупроққа таъсири 107,3 кПа, максимал рухсат этилган ички ҳаво босими (160 кПа)даги тупроққа таъсири 183,8 кПа ни ташкил этди. 18,4R38 шинанинг минимал рухсат этилган ички ҳаво босими (60 кПа)даги номинал юк кўтарувчанлиги 19,13 кН, максимал рухсат этилган ички ҳаво босими (160 кПа)даги юк кўтарувчанлиги 29,43 кН ни ташкил этди. Демак, 18,4R38 шинанинг ички ҳаво босими 120 кПа ва ундан катта бўлганда, тупроққа рухсат этилган босимнинг меъёри мос равишда, 1,23 мартага, номинал юкланишнинг қиймати мос равишда 1,17 мартага ортиқлигини кўрсатди.

27-расм (б)дан 16,9R38 шинага нисбатан солиштирадиган бўлсак, 18,4R38 шинанинг максимал рухсат этилган ички ҳаво босимида тупроққа таъсири 1,01 мартага ортиқлиги, шунга мос шина ички ҳаво босимидаги юк кўтарувчанлиги 1,16 мартага камлигини кўриш мумкин.

27- (б) ва 28-расмлардаги графиклардан кўриниб турибдики, 16,9R38 шина билан фақатгина ПН-4-30 осма плуги, MBX-5,4 моти́га, СМХ-4-04-01 пневматик модулли пахтачилик сеялка (А, Г, В – вертикал чизиклар)лардан иборат агрегатларда, ички ҳаво босими 120 кПа дан катта бўлмаган ва номинал юкланишнинг 20,99 кН дан кичик қийматларида далада ишлашга рухсат этилади. 18,4R38 шинани ПН-4-30 осма плуг, MBX-5,4 моти́га, СМХ-4-04-01 пневматик модулли пахтачилик сеялкаси, ВМ-600 штангали пу́ркагич, Циркон-7/250 ротацион култиватор ва КХО-3,6 култиватор (А, Г, В, Е, Б ва Д – вертикал чизиклар) лардан иборат агрегатларда, ички ҳаво босими 120 кПа дан ва номинал юкланишнинг 25,26 кН дан кичик қийматларида тупроққа рухсат этилган меъёрининг талабларини қаноатлантиради. Шунинг учун юқорида кўрсатиб ўтилган қийматлардагина, ушбу шиналар билан агрегатларда далада ишлаш тавсия этилади.

Демак, 18,4R38 шинани 16,9R38 га нисбатан уларнинг минимал ички ҳаво босимларидаги юкланиш бўйича 50 фоизга, баҳор мавсуми учун дала шаронтида ишлаш тавсия этиладиган ички ҳаво босими бўйича 20 фоиз устуңликка эга эканлиги аниқланди.

3.5. Трактор шиналарининг турли ички ҳаво босими ва юкланишларида илашиш-тортиш хоссалари

Пневматик ғилдиракнинг илашиш-тортиш хоссаси ғилдиракни думаланишга қаршилик кучи (P_f), ғилдиракнинг фойдали иш коэффициентини ($\eta_z = (1 - \delta_o)(1 - P_f / P_k)$) ва ғилдирашга қаршиликнинг қуввати (N_f) билан баҳоланади [1]

$$N_f = P_f r_k^2 \omega_k + P_k r_k^2 \delta_k \omega_k. \quad (3.14)$$

Бунда ғилдиракни тупроқдаги думаланишга қаршилик кучи уни деформацияланиши (из ҳосил бўлиши)га ва шинани деформацияланишга сарфланган йўқотишлардан ташкил топади

$$P_f = P_{f_{\text{мун}}} + P_{f_{\text{ув}}}.$$

Уринма тортиш кучи қаттиқ (бикр) ғилдирак ва деформацияланувчи тупроқни таъсирлашиш модели ёрдамида аниқланади

$$P_k = \frac{f_{\text{ск}} K_{\text{т}} G_k}{\delta_k L} \left[\ln ch \frac{\delta_k L}{K_{\text{т}}} - f_{\text{нр}} \left(\frac{1}{ch \frac{\delta_k L}{K_{\text{т}}}} - 1 \right) + 2\tau_{\text{эпрт}} \frac{h_{\text{мун}} L}{t} \right]; \quad (3.15)$$

$$P_{f_{\text{мун}}} = \frac{1}{2} \sqrt[3]{\frac{G_k^4}{K_k B D_{\text{нр}}^2}}. \quad (3.16)$$

Келтирилган қаттиқ ғилдиракдан қуйидаги тенгламалар системасини ечиб, эластик ғилдирак диаметрини $D_{\text{нр}}$ аниқлаймиз

$$\begin{cases} D_{\text{нр}} = D \left(1 + \frac{h_z}{h} \right); \\ h = \sqrt[3]{\frac{G_k^2}{K_k^2 B^2 D_{\text{нр}}}}, \end{cases} \quad (3.17)$$

бунда: h_z – шинанинг нормал деформацияси, мм; D – шинанинг эркин диаметри, мм; h – из чуқурлиги, мм; B – шина профилининг кенглиги, мм; G_k – нормал юкланиш, Н; K_k – тупроқнинг ҳажмий эзилиши;

$$K_k = K / (100 \sqrt{BD}), \text{ Н/м}^3,$$

бунда: K – тупроқ қаттиқлигини ўлчаш асбоби штампини босиш орқали олинган тупроқнинг ҳажмий эзилиш коэффициентини.

Ғилдиракнинг таянч юзадаги из узунлиги қуйидагича ҳисобланади

$$L = \sqrt{D h_z - h_z^2} + \sqrt{D(h_z + h) - (h_z + h)^2}. \quad (3.18)$$

Ғилдиракни думаланишга қаршилик кучи P_f нинг иккинчи ташкил этувчиси

$$P_{f_{\text{ув}}} = G_k \frac{\alpha + 10000 \beta G_k^2}{1 - 10 p_{\text{нр}}}, \quad (3.19)$$

$$\text{бунда: } \alpha = 0,082 - 7,8 \cdot 10^{-6} \frac{n \cdot \sqrt[3]{(100B)^2} D^2}{4H}, \quad \beta = \frac{4H 10^{-5}}{n \cdot \sqrt[3]{(100B)^2} D^2} - 9,75 \cdot 10^{-10},$$

H – шинанинг профил баландлиги, мм; n – шина кордининг қатламлари сони.

Ҳисобий радиус сифатида эркин ҳолатдаги ғилдиракнинг айланиш радиуси

$$r_k^2 = r_{\text{см}} \left[1 + \frac{1}{3} \left(\frac{a}{r_{\text{см}}} \right)^2 \right]. \quad (3.20)$$

Пневматик ғилдиракнинг деформацияланувчи юза билан (ҳаракатнинг умумий ҳолларида) таъсири хоссасини аниқлашда ғилдиракни сирпаниши ва шинанинг хоссалари тупроқнинг хусусиятлари сифатида қаралади. Бунда ёнга сирпанишга қаршилик қилувчи йиғинди коэффициентини шинани ёнга сирпаниш K_y , илашиб турган юзадаги силжишга қаршилик $K_{\text{сул}}$ ва изнинг ёнидаги тупроқларини зичланишига $K_{\text{зич}}$ қаршилик коэффициентлари билан аниқланади:

$$K_{y\Sigma} = K_{y\text{зич}} + \frac{K_y K_{\text{сул}}}{K_y + K_{\text{сул}}}. \quad (3.21)$$

$K_{y\text{зич}} = dP_{y\text{зич}} / d\delta$ ва $K_{\text{сул}} = dP_{\text{сул}} / d\delta$ ҳамда σ ва τ боғланишлар учун [1]да тупроққа таъсир этувчи реакция кучи ёнлама ташкил этувчиларини аниқлаш ифодалари келтириб чиқарилган.

Нормал зўриқиш (σ) ва ёнга сиқувчи зўриқиш (τ)га мос деформациялар қуйидаги ифодалардан аниқланади

$$\sigma = \sigma_0 th \frac{K_T}{\sigma_0} h; \quad (3.22)$$

$$\tau = f_{cup} q \left(1 + \frac{f_{kel}}{ch \frac{\Delta}{K_T}} \right) th \frac{\Delta}{K_T}, \quad (3.23)$$

бунда: σ_0 – тупроқнинг чегаравий кўтарувчанлик хоссаси; K_T – тупроқнинг ҳажмий эзилиш коэффиценти; f_{kel} – келтирилган ишқаланиш коэффиценти; K_T – деформация коэффиценти.

Намлиги меъёрга бўлган тупроқ учун ишқаланишни келтирилган коэффиценти қуйидаги эмпирик формуладан аниқланади.

$$f_{kel} = 2,55 \left(\frac{f_T - f_{cup}}{f_{cup}} \right)^{0,825}, \quad (3.24)$$

бунда: f_T – тупроқнинг тинч ҳолатдаги ишқаланиш коэффиценти; f_{cup} – тупроқнинг сирпанишдаги ишқаланиш коэффиценти

Минерал тупроқлар учун σ_0 ва K_T параметрларнинг қийматлари 13-жадвалда келтирилган [1].

13-жадвал

Тупроқнинг кўтарувчанлик қобилияти (σ_0) ва ҳажмий эзилиш коэффиценти (K_T)

Тупроқ (намлиги, фоиз)	Кўтарувчанлик қобилияти, ($\sigma_0 \cdot 10^3$), Н/м ²	Ҳажмий эзилиш коэффиценти ($K_T \cdot 10^3$), Н/м ²
Қумлоқ		
бўз ер (14–16)	12,9–14,3	8,3–11,0
экин ўриб олинган ер (11–13)	8,1–9,0	6,8–8,2
зич бўлиб кетган ер (12–14)	4,5–6,6	4,1–6,5
Енгил қумоқ тупроқ		
бўз ер (13–14)	24,2–25,8	7,3–9,7
экин ўриб олинган ер (12–13)	14,3–20,9	11,1–19,9
зич бўлиб кетган ер (12–13)	9,6–11,6	10,7–17,4
Ўртача қумоқ тупроқ		
бўз ер (10–11)	27,4–31,0	11,1–19,9
экин ўриб олинган ер (12–14)	16,8–22,7	10,7–17,4
зич бўлиб кетган ер (16–17)	6,8–10,9	6,1–10,8
Оғир қумоқ тупроқ		
бўз ер (19–20)	24,9–28,5	11,6–18,2
экин ўриб олинган ер (13–16)	18,8–24,7	9,8–17,4
зич бўлиб кетган ер (12–14)	9,5–12,8	7,3–10,6
Гил (лой) тупроқ		
бўз ер (12–15)	32,3–46,2	12,7–20,7
зич бўлиб кетган ер (10–13)	12,9–19,1	8,3–14,7

Ғилдиракнинг илашиш-тортиш хоссаларини характерлаш учун қуйидаги ифодалардан фойдаланиш мумкин:

– ғилдиракни думаланишга қаршилик қилувчи куч

$$P_f = P_f^0 \cos \delta + K_{y\pm} \delta^2, \quad (3.25)$$

бунда: P_f^0 – етакланувчи ғилдиракни унинг айланиш текислиги йўналишида ғилдирашга қаршилик кучи;

– тортиш кучи

$$P_{m,k} = (P_k - P_f^0) \cos \delta - K_{y\pm} \delta^2; \quad (3.26)$$

– ғилдирак тезлигини ташкил этувчилари

$$v = v_{тор} (1 - K_\delta) \cos \delta,$$

$$v_x = v_{тор} (1 - K_\delta),$$

$$v_y = v_{тор} (1 - K_\delta) \sin \delta,$$

$$v_{k\delta} = v_{тор} K_\delta;$$

– ғилдиракнинг қувват баланси

$$N_e = N_{k\delta} + N_s + N_f + N_{и.е.}, \quad (3.27)$$

бунда: $N_{k\delta} = P_k v_{k\delta}$ – шатаксирашда йўқотиладиган қувват; $N_s = P_y v_y$ – ёнга силжишда йўқотиладиган қувват; $N_s = P_y^0 v_x$ – думаланишда йўқотиладиган қувват; $N_{и.е.} = P_{m,k} v$ – трактор кўприқларига узатиладиган қувват;

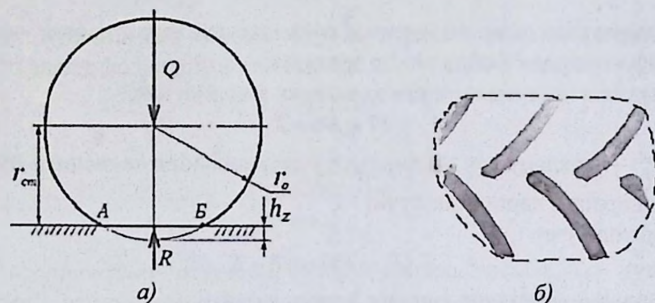
Ғилдиракни тортишдаги фойдали иш коэффиценти (ФИК)

$$\eta_k = (1 - K_\delta) \left(1 - \frac{P_f^0}{P_k} - \frac{K_{y\pm} \delta^2}{P_k} \right). \quad (3.28)$$

Шундай қилиб, келтирилган боғлиқликлардан фойдаланиб, сирпаниш бурчаги (δ) ва шатаксираш коэффиценти K_δ бўйича (3.28) ифодадан фойдаланиб, ғилдиракнинг илашиш-тортиш хоссасидан сирпанишнинг таъсирини баҳолаш мумкин.

Тракторларнинг юриш қисми ғилдиракларига ўрнатилган шиналарнинг турли йўл шароитларида ҳар хил нотекисликлар бўйлаб раван ҳаракатланиши ёнилғи сарфига, трактор асосида тузилган агрегатларнинг иш унумдорлигига сезиларли даражада таъсир кўрсатади. Шу боис юриш қисми параметрларини асослаш муҳим илмий масалалар қаторига қиради. Мазкур параметрларни лаборатория шароитида тажрибалар йўли билан аниқлаш мақсадга мувофиқдир [31, 38].

Лаборатория шароитида шинанинг қаттиқ юзали таянч асосга кўрсатадиган босими таъсирида ғилдирак шинаси из юзининг шакли турли ички ҳаво босими ва юкланишларда [42] тадқиқ этилди (29-расм).



29-расм. Шинани юкланиши (а), протекторнинг таянч асосда А ва Б нуқталар чегарасида ҳосил қилган изи (б).

Олинган шина изининг юзи ва унга мос юкланишларга қараб шинанинг қаттиқ асосга кўрсатадиган босим катталиги аниқланди. Шу йўл билан турли шиналарнинг босим микдорлари қийматлари ўзаро солиштирилиб, энг кам босим кўрсатадигани танлаб олинади.

Босим қиймати қуйидаги эмпирик ифода ёрдамида аниқланади

$$q \approx \frac{G}{4h_z \sqrt{r_0 B}}, \quad (3.29)$$

бунда: G – шинага юкланиш, кН; r_0 – шинанинг эркин радиуси, м; B – шинанинг профил кенглиги, м; $h_z = r_0 - r_{cm}$ – шинанинг нормал деформацияси, м; r_{cm} – шинанинг статик радиуси, мм.

Шинанинг асосга кўрсатадиган таъсири, унинг ички ҳаво босими ва қўйилган юкланишга бевосита боғлиқ бўлиб, тракторнинг илашиш-тортиш хоссаларига таъсир этади.

Трактор шиналарини қаттиқ асосда қолдирган из юзасини аниқлаш учун И.П. Ксенович, В.А. Скотников, М.И. Лясколар [33] илмий излаишларида шинани ўлчами ва унинг қатлам меъёрига боғлиқлик коэффициентини қуйидагича кўринишда ҳисоблашган, яъни

$$p_0 = 16,7n \left(\sqrt{\frac{D}{B}} - 1,4 \right) - 28 \geq 0, \quad (3.30)$$

(ҳисоблаш ишларида $p_0 < 0$ бўлганда $p_0 = 0$ деб қабул қилинади), бунда: n – қатлам меъёри; D, B – шинанинг ташқи диаметри ва профилнинг эни, м.

Агрегатнинг иш унумини оширишда уни тортишга қаршилигини камайтириш ва ҳаракатлантиргичларни тупроқ билан тишлашиш-илашиш хоссаси ғилдиракнинг хоссасига боғлиқ. Ғилдирак ҳаракатлантиргичларнинг тортиш хоссалари ғилдиракни таянч асосда қолдирган из юзига ва ғилдиракни динамик радиуси, тупроқни сурилиши ва уни

зичлаши бўйича аниқланди. Келтирилаётган параметрлар тракторнинг етакчи ва етакланувчи ғилдирак шиналарини эзилишига боғлиқ

$$h = \frac{c_2 \cdot G_k}{2 \cdot (p_{IV} + p_0)} + \sqrt{\left(\frac{c_2 \cdot G_k}{2 \cdot (p_{IV} + p_0)} \right)^2 + c_1 \cdot G_k}, \quad (3.31)$$

бунда: G_k – ғилдиракка тушаётган оғирлик, кН; p_{IV} – шинадаги ҳаво босими, кПа; p_0 – шинанинг ўлчами ва унинг қатлам меъёрига боғлиқлик коэффициенти, кПа; c_1 ва c_2 – берилган шина учун доимийлик коэффициенти $\text{м}^2 / \text{кН}$ ва м^{-1} .

Тадқиқ этиладиган шина учун c_{1I} ва c_{2I} катталикларни аниқлашда, статик синов натижалари асосида, иккита ички ҳаво босимида тажрибаларни уч маротаба такрорий ўтказиш етарлидир. Берилган шина учун доимийлик коэффициентини қуйидаги ифода билан аниқлаш мумкин [33, 43, 44].

$$c_{1I} = \frac{(x_{1I}^2 + x_{2I}^2) \cdot (y_{1I} + y_{2I}) - (x_{1I} + x_{2I}) \cdot (x_{1I} \cdot y_{1I} + x_{2I} \cdot y_{2I})}{2 \cdot (x_{1I}^2 + x_{2I}^2) - (x_{1I} + x_{2I})^2}, \quad (3.32)$$

$$c_{2I} = \frac{2 \cdot (x_{1I} \cdot y_{1I} + x_{2I} \cdot y_{2I}) - (x_{1I} + x_{2I}) \cdot (y_{1I} + y_{2I})}{2 \cdot (x_{1I}^2 + x_{2I}^2) - (x_{1I} + x_{2I})^2}, \quad (3.33)$$

бунда: $x_{1I}, x_{2I}, y_{1I}, y_{2I}$ – ғилдиракка тушаётган максимал юкланиш ва унга мос келадиған шинадаги ички ҳаво босими учун коэффициентлар.

$x_{1I}, x_{2I}, y_{1I}, y_{2I}$ коэффициентлар шинадаги иккита ички ҳаво босими ва унга тўғри келадиған ғилдиракка тушадиған максимал юкланиш ГОСТ 7463-2003 да келтирилган бўлиб, у қуйидагича аниқланади

$$x_{1I} = \frac{h_{cwi}}{p_{w, \min I} + p_{0I}}; \quad x_{2I} = \frac{h_{cwi}}{p_{w, \max I} + p_{0I}}; \\ y_{1I} = \frac{h_{cwi}^2}{G_{\min I}}; \quad y_{2I} = \frac{h_{cwi}^2}{G_{\max I}}, \quad (3.34)$$

бунда: h_{cwi} – шинанинг статик эзилиши, м; $p_{w, \min I}$ ва $G_{\min I}$ – шинага рухсат этилган минимал босим ва ушбу босимга рухсат этилган минимал юкланишлар, кПа ва кН; $p_{w, \max I}$ ва $G_{\max I}$ – шинага рухсат этилган максимал босим ва ушбу босимга рухсат этилган максимал юкланишлар, кПа ва кН.

Шинанинг статик эзилишини қуйидаги формула орқали топиш мумкин

$$h = \frac{D}{2} - r, \quad (3.35)$$

бунда: D ва r – шинани юкланмаган ҳолдаги ташқи диаметри ва статик радиуси, м.

Изнинг узунлиги a ва эни b га боғлиқ ҳолда шина изи юзининг куйидаги ифодани қўллаш орқали топиш мумкин [33, 45]

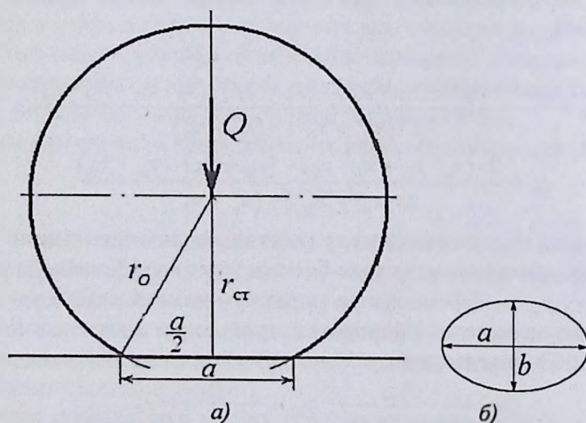
$$F_k = \frac{\pi}{4} ab. \quad (3.36)$$

Бу ифода билан шинанинг қаттиқ асосдаги изи юзаси тажриба йўли билан олинган юзага нисбатан хатолиги 3-5 фоизни ташкил этади. Демак, (3.36) формуладан шинанинг қаттиқ асосдаги изи юзини назарий жиҳатдан ҳисоблаш мумкин (30-расм).

(3.36) ифодадаги изнинг кенглиги b ва узунлиги a ни (30-расм) куйидаги боғлиқликлардан ҳисоблаш мумкин

$$a = c_3 \sqrt{Dh - h^2} \quad b = 2\sqrt{2R_{np}h - h^2}, \quad (3.37)$$

бунда: h – шинанинг нормал деформацияси, м; $R_{np} = (B+H)/2,5$;



30-расм. Қаттиқ асосда шинанинг деформациялангандаги геометрик ўлчамлари (а) ва ҳосил бўлган из юзи (б).

$H = (D-d)/2$; d – номинал ўтказиш диаметри, м;
 c_3 – коэффициент куйидаги ифода орқали топилади:

$$c_3 = \frac{20,5}{11,9 + \left| \frac{D}{B} - \frac{|n-9|}{2} - 3 \right|},$$

бунда: n – шина қатлам меъёри.

У ҳолда шина изининг қаттиқ асосдаги юзи

$$F_k = \pi h_z \sqrt{(D - h_z)(B - h_z)} \quad (3.38)$$

га тенг.

Агар, изнинг юзи эллипсдан фарқ қилса, у планиметр ёрдамида ўлчанади. Бу усул билан шинанинг ҳақиқий ҳосил қилган изи юзи F_b аникланади. У ҳолда, ҳосил бўлган изнинг сфериклик коэффициенти

$$K_{ш} = \frac{a}{b}. \quad (3.39)$$

Протектор нақшининг тўлиқлик коэффициенти (унга тескари бўлган катталиқ – гилдирак фаоллиги коэффициенти)

$$K_H = \frac{F_b}{F_k}, \quad (3.40)$$

бунда: F_b – изнинг асосга факат протектори тегиб турган юзи, м²; F_k – изнинг асосдаги чегаралаб қолдирган юзи, м².

Шинага тушаётган нормал юкланиш ва ички ҳаво босимининг турлича бўлиши натижасида изнинг юзи эллипсдан фарқ қилиб, (3.38) ифода бўйича ҳисоблаш ҳақиқий қийматни бермайди. Шунинг учун тажриба ўтказилаётган шароитдаги параметрларни эътиборга олиш лозим.

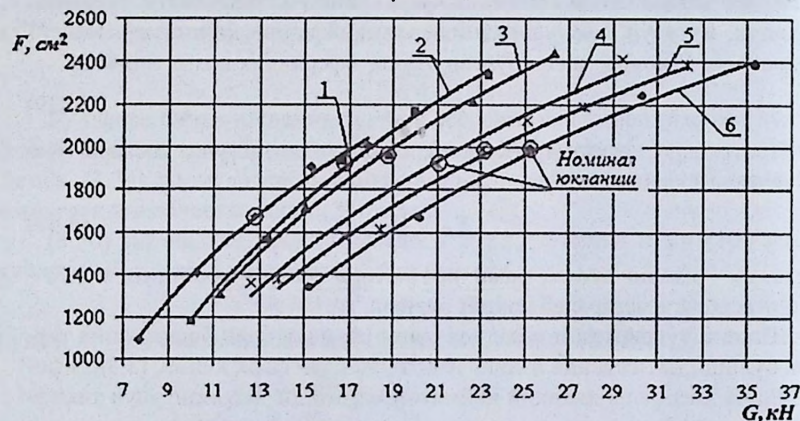
Юқорида келтирилган ифодалар асосида тўрт гилдиракли пахтачилик тракторига ўрнатилиши лозим бўлган шиналарнинг таянч асосга бераётган босими ва унинг юзини аниқлаш мумкин.

Чопиқ трактори гилдираклари учун 16,9R38 Ф-52 ва 420/85R38 GoodYear шиналарни солиштириш синов тажрибаларини ўтказиш натижасида турли номинал юкланиш ва турли номинал ички ҳаво босим (20 кПа оралиқ билан 60–160 кПа гача) ларидаги олинган шиналарнинг 45 та излари юзларининг натижаларига қайта ишлов берилиб, 16,9R38 ва 420/85R38 шиналарнинг номинал ички ҳаво босимларига мос турли номинал юкланишларида ҳосил бўлган шартли из юзларининг графиклари курилди.

16,9R38 шинанинг ГОСТ 7463-2003 бўйича рухсат этилган максимал (160 кПа) ва минимал ички ҳаво босим (60 кПа)ларидаги диапазонда уларга мос номинал юкланиш G ва из юзлари F_k нинг ўзгариш графиклари 31-расмда келтирилган.

Ушбу шинага рухсат этилган максимал ички ҳаво босими (160 кПа, 31-расм б-эгри чизик) ва минимал ички ҳаво босими (60 кПа, 31-расм 1-эгри чизик)га мос максимал юкланишлар (25 ва 12,8 кН)даги диапазонда юкланишларнинг номинал қийматига нисбатан 0,6 ва 0,8 мартага камайиши ҳамда 1,2 ва 1,4 мартага ортгандаги графикларининг ўзгариши кўриб чиқилди. Шу усулда рухсат этилган ички ҳаво босимларига мос келувчи номинал юкланишларнинг 160-60 кПа оралиқ диапазонлардаги ўзгаришини 31-расмдаги 2-, 3-, 4- ва 5- эгри чизиклардан кўриш мумкин.

16,9R38 PR8



Ички ҳаво босимлари, кПа: 1-60; 2-80; 3-100; 4-120; 5-140; 6-160.

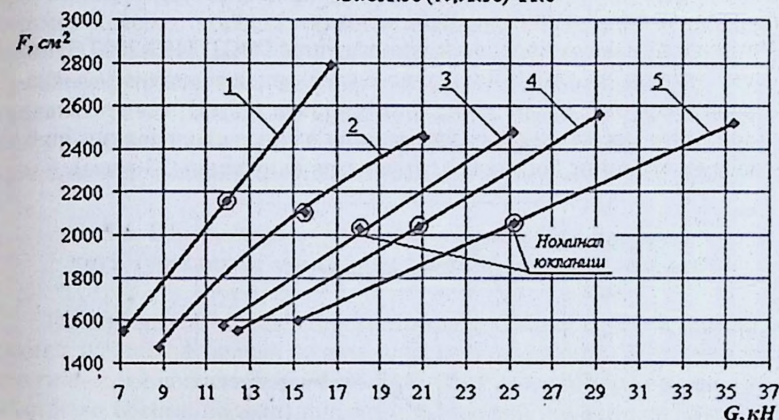
31-расм. 16,9R38 Ф-52 моделдаги шинанинг турли ички ҳаво босимларида нормал юкланишнинг шартли из юзларига боғлиқлиги.

31-расмдан кўриниб турибдики, 16,9R38 шина $p_w = 160-60$ кПа ички ҳаво босимларидаги из юзалари нормал юкланишнинг 35 кН гача ўсиши билан эгри чизикли равишда ўсиб боради [38].

Шинанинг 160, 140, 120 ва 100 кПа ички ҳаво босимларида нормал юкланишнинг ўсиши билан изнинг юзалари эгри чизикли ўсиб боришини ва деярли бир-бирига тенг юзалар (100, 120, 140, 160 кПа ларда)ни ҳосил қилганлигини кўриш мумкин. $p_w < 100$ кПа бўлганда (31-расм, 1- ва 2-эгри чизиклар) изнинг юзини юкланишнинг ортиши билан максимал ички ҳаво босимдагиларга нисбатан камайиши кузатилади. Шинанинг минимал рухсат этилган ички ҳаво босимида тўғри келувчи нормал юкланишнинг номинал қийматдан камайиши (0,6 марта) ва ортиши (1,4 марта) диапазони ўртача 3 кН га қисқарди. Амалий жиҳатдан, тадқиқ этилаётган диапазондаги босим ($p_w = 80-160$ кПа)ларда шина шартли изининг юзларини 35 кН гача нормал юкланишларга тўғри пропорционал деб ҳисоблаш мумкин.

420/85R38 моделдаги шина учун ҳам юқорида таъкидлаб ўтилган усулда тажрибалар ўтказилиб ГОСТ бўйича рухсат этилган максимал ички ҳаво босим (160 кПа) ва минимал ички ҳаво босим (40 кПа)лардаги максимал юкланиш (25-12 кН) диапазонларида номинал юкланишларнинг 0,6 мартага камайиши ва 1,4 мартага ортгандаги қийматлари асосида қурилган графиклар 32-расмда келтирилган [38].

420/85R38 (16,9R38) PR8



Ички ҳаво босимлари, кПа: 1-40; 2-70; 3-100; 4-120; 5-160.

32-расм. 420/85R38 моделдаги шинанинг турли ички ҳаво босимларида нормал юкланишнинг шартли из юзларига боғлиқлиги.

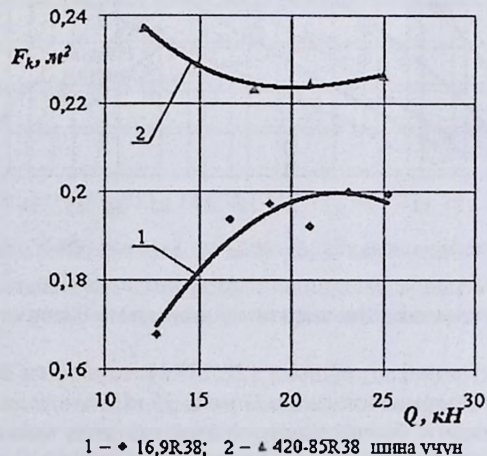
32-расмдан кўриниб турибдики, 420/85R38 моделдаги шина шартли изларининг юзи F_k нормал юкланиш G нинг 35 кН гача ўсиши билан 40-160 кПа диапазондаги барча тадқиқ этилаётган эгри чизикларида чизикли равишда ўсиб борди. Шинанинг $p_w = 70$ кПа ички ҳаво босимида 21 кН нормал юкланишгача из юзининг ўсиш жадаллигининг камайиб бориши кузатилади. $p_w = 40-160$ кПа диапазонларда $p_w = 70$ кПа ички ҳаво босимдаги графикдан ташқари, ички ҳаво босимининг камайиб, юкланишнинг ўсиши билан шартли излар F_k юзларининг ўсиш жадаллиги кескин ортиб борди.

Демак, 16,9R38 Ф-52 моделдаги шина ички ҳаво босимида мос ҳолда, нормал юкланишни 35 кН гача ортиб бориши билан шартли из юзаси 2400 см² гача катталашиб, сўнг ўзгариш жадаллиги камайд (6-расм). 420/85R38 моделдаги шинада эса, аксинча бўлиб, минимал ички ҳаво босимида изнинг юзи энг катта қиймат (2800 см²)га эришиб, шина ички ҳаво босими юкланишга мос равишда, ортиб борганда из юзи 2800 см² гача катталашиб борди (32-расм). Бу эса 420/85R38 моделдаги шинанинг бир хил юкланишда 16,9R38 Ф-52 моделдаги шинага нисбатан из юзи катта бўлиб, унинг илашиш юзи ортади ва тортиш кучидан унумли фойдаланиш мумкин.

16,9R38 Ф-52 моделдаги шинанинг 420/85R38 моделдаги шинага нисбатан резина ва каркаслари қаттиқроқ бўлгани учун унга юкланиш ва ички ҳаво босимларининг ортиши билан каркасларининг эгилювчан-

лиги камаяди, натижада, унинг ресурсини камайишига олиб келади, яъни шинанинг фойдаланиш муддати камаяди.

Ўрганилган иккита моделдаги шиналарнинг ГОСТ 7463-2003 бўйича рухсат этилган минимал ички ҳаво босимларидаги максимал юкланишлардан уларнинг рухсат этилган қийматлари (25 кН) гача номинал юкланишларига мос қаттиқ асосдаги шартли из юзаларини солиштириб, ушбу параметрларнинг боғлиқлик графикларини қурилди (33-расм).



33-расм. 16,9R38 Ф-52 ва 420/85R38 моделдаги шиналарнинг турли ички ҳаво босимларидаги шартли из юзаларининг номинал юкланишларга боғлиқлиги.

16,9R38 Ф-52 моделдаги шинанинг ички ҳаво босими ортиб боргани сари нормал юкланишнинг ўсиши шартли из юзининг 20 кН нормал юкланишгача жадал ўсганлигини, 25 кН гача эса бу жадалликни камайганлигини кўриш мумкин. 420/85R38 моделдаги шинада эса, аксинча бўлиб, 20 кН нормал юкланишгача шартли из юзи камайиб, 20-25 кН гача оз миқдорда ўсиб бориши кўриниб турибди.

Рухсат этилган минимал ички ҳаво босимидаги минимал юкланишда 16,9R38 Ф-52 моделдаги шинанинг шартли изининг юзи F_k (0,167 м²) минимал қийматга, 420/85R38 моделдаги шинанинг шартли изининг юзи F_k максимал (0,238 м²) қийматга етди. Максимал ички ҳаво босимига мос юкланишда эса 16,9R38 Ф-52 моделдаги шина учун F_k минимал (0,199 м²) қийматга, 420/85R38 моделдаги шина учун F_k максимал (0,227 м²) қийматга тенг бўлди.

420/85R38 моделдаги шина билан жиҳозланган чопиқ тракторининг

тупроқ шароитида шинанинг кичик ички ҳаво босимларидаги илашиш-тортиш хоссаси 16,9R38 шинага нисбатан 29 фоизга яхшиланади, $p_w > 100$ кПа босим ва $G=20-25$ кН юкланишда 12 фоизга камайди.

Демак, тракторнинг ҳар бир ғилдираги нормал (вертикал) юкланганда 420/85R38 моделдаги шинанинг қаттиқ асосдаги шартли изининг юзи 16,9R38 шинага нисбатан 29 фоизгача катта бўлди ва натижада, ғилдиракнинг илашиш-тортиш хоссаси ҳам шунга мос равишда ортиди.

3.6. Шиналарнинг турли ички ҳаво босимларида унга тушадиган оғирликка тўғри келувчи из юзалари

Тажрибаларда тадқиқ этилган шиналар бўйича олинган натижалар таҳлил этилиб, афзаллиги ва камчиликлари аниқланди. 34-расмда трактор ғилдираги шиналарини ГОСТ 7463-2003 асосида ҳар бир шина учун ички ҳаво босими ва юкланишлардаги меъёрий графиклари тасвирланган.

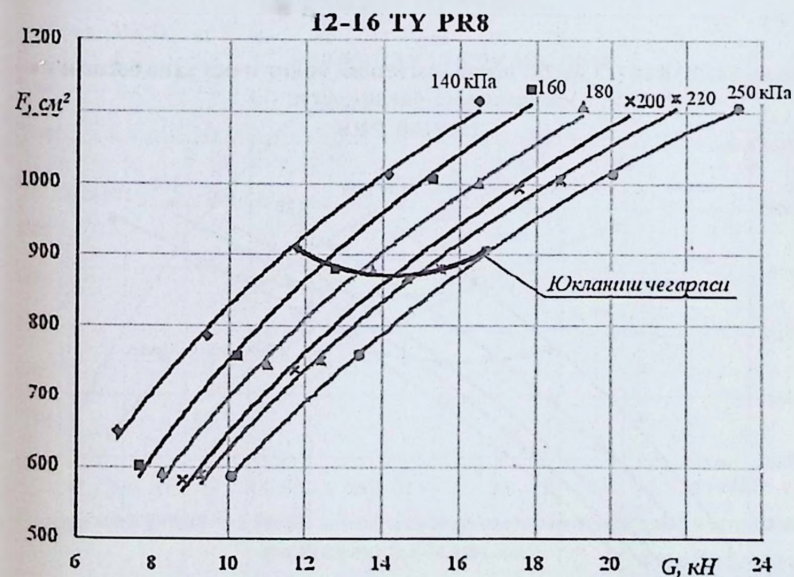
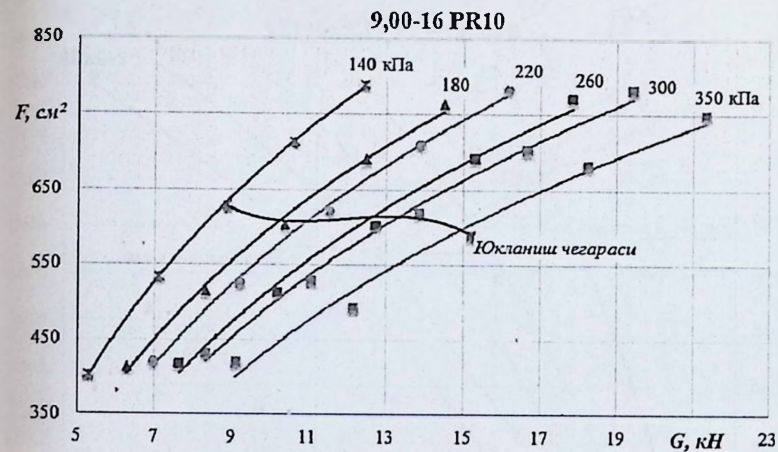
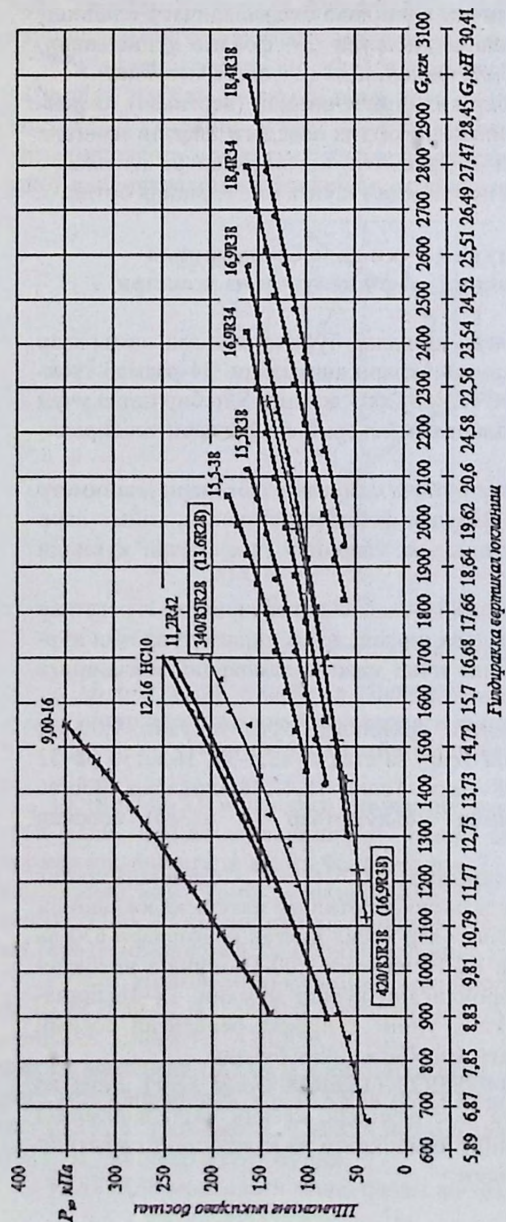
Ҳар бир этилаётган шиналар бўйича олинган из юзалари планиметр ёрдамида мавжуд услуб [30, 31]лардан фойдаланган ҳолда, қийматлари аниқланиб, жадвалларга киратилиди ва уларнинг графиклари қурилди (35-41-расмлар).

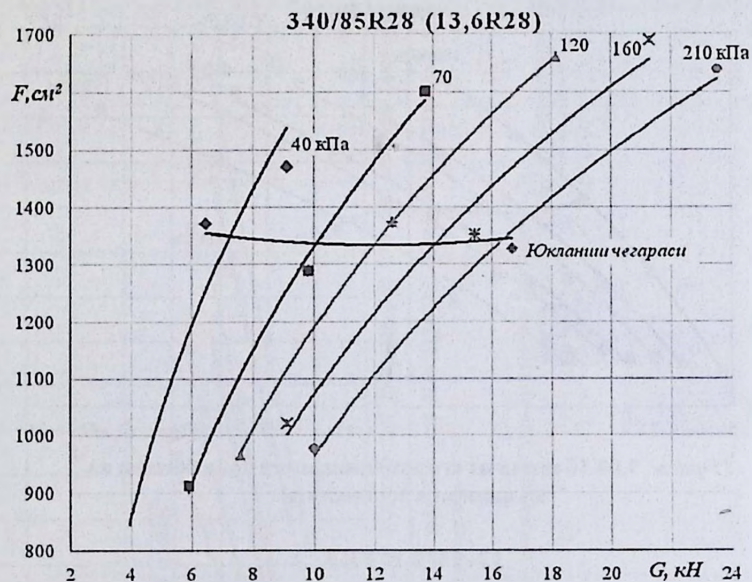
Қурилган графиклар ёрдамида 12-жадвалда келтирилган агрегатлар ғилдираклари шиналарининг далада ишлаш жараёнидаги тупроққа кўрсатадиган босимлари ва уларнинг ички ҳаво босимларини юкланишга боғлиқликлари аниқланди.

35-41-расмларда тасвирланган графиклар йўналтирувчи 9,00-16; 12-16; 340/85R28 (13,6R28 *Good Year*) ва етакчи 15,5-38; 16,9R38 (Ф-52 Белшина); 420/85R38 (16,9R38 *Good Year*); 18,4R38 шиналар бўйича тадқиқот натижаларида олинган маълумотлар (*A шова*) асосида қурилган.

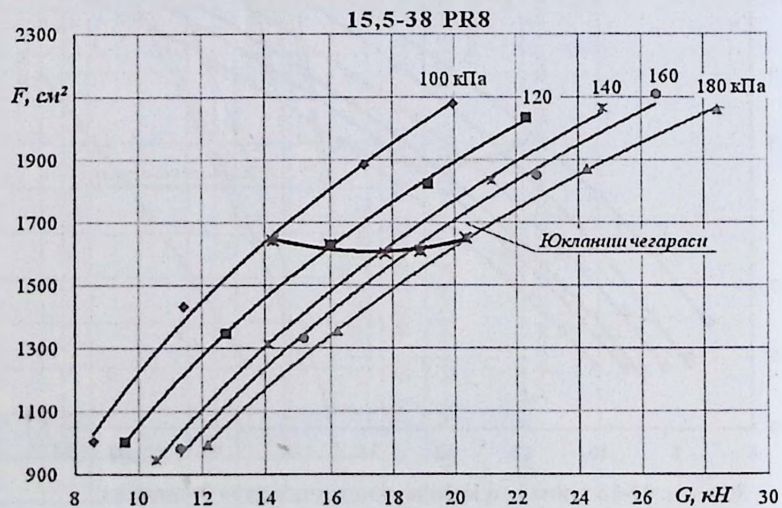
35- ва 36-расмлардаги графикларда 9,00-16 ва 12-16 шиналарининг максимал ички ҳаво босимларидаги рухсат этилган максимал юкланиши мос равишда 15 ва 16,9 кН бўлиб, улар ҳосил қилган из юзалари 630 ва 900 см² ни ташкил этди. Бунда 12-16 шинани 9,00-16 шинага нисбатан ҳосил қиладиган из юзи каттароқлигини кўриш мумкин. 12-16 шинанинг илашиш юзаси катта бўлиб, унинг тупроққа берадиган босими нисбатан из юзасининг катталиги ҳисобига кичик бўлади.

37-расмдаги олд етакчи 340/85R28 (13,6R28 *Good Year*) шина из юзасининг юкланиш ортишига мос равишда, кескин катталашганини кўрамиз. Буни шина резинасининг юмшоқлиги ва каучукнинг сифатини юқорилиги билан изоҳлаш мумкин.

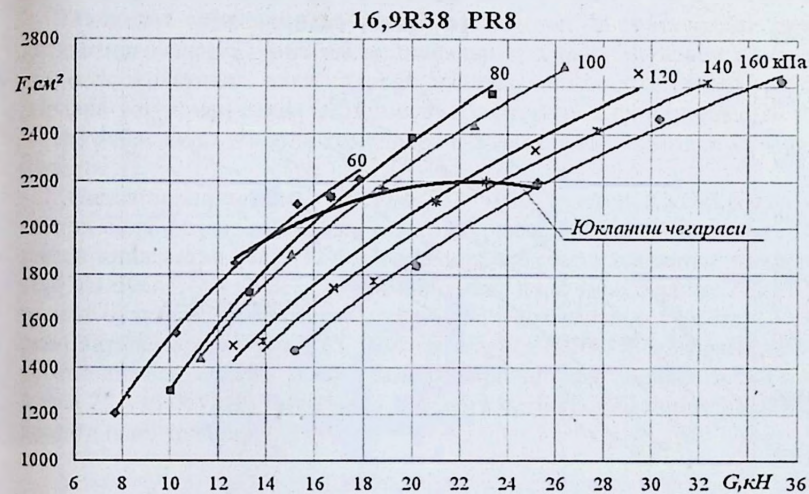




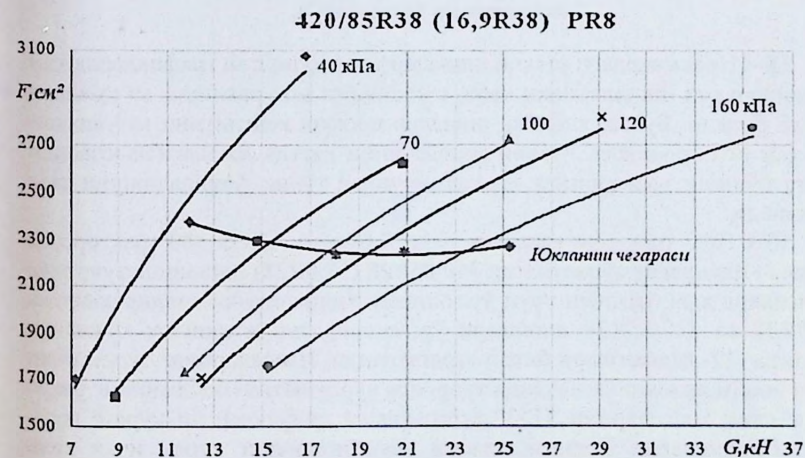
37-расм. 340/85R28 (13,6R28) шина изи юзини унинг ички ҳаво босими ва юкланишига боғлиқлиги.



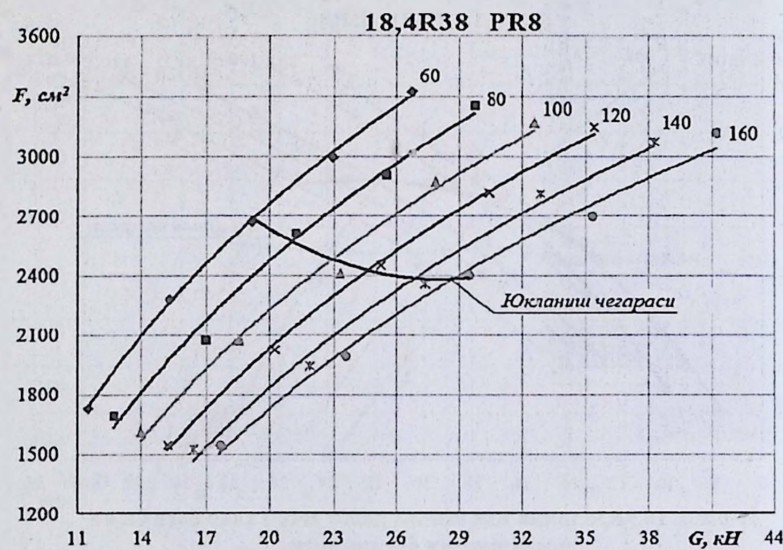
38-расм. 15,5-38 шина изи юзини унинг ички ҳаво босими ва юкланишига боғлиқлиги.



39-расм. 16,9R38 шина изи юзини унинг ички ҳаво босими ва юкланишига боғлиқлиги.



40-расм. 420/85R38 (16,9R38) шина изи юзини унинг ички ҳаво босими ва юкланишига боғлиқлиги.



41-расм. 18,4R38 шина изи юзини унинг ички ҳаво босими ва юкланишига боғлиқлиги.

38–41-расмлардаги етакчи шиналар учун қурилган графикларда ҳам йўналтирувчи шиналарники каби, юкланишга мос равишда, из юзалари ортиб боради. Бунга, албатта, шиналар профил кенглигини катталашishi ҳам таъсир қилади. Етакчи шиналарнинг қаттиқ асосдаги из юзасини катта бўлиши тракторнинг тортиш кучидан тўлиқ фойдаланишни таъминлайди.

ТТЗ 1030 трактори классига мансуб бўлган AXOS 340 трактор олд етакчи ғилдирагига ўрнатилган 340/85R28 (13,6R28) шинанинг тупроққа босимлари ҳам қиёслаш учун ўрганилди. Унинг етакчи ғилдиракларига 16,9R38 ва 420/85R38 шиналари ўрнатилиб, турли қишлоқ хўжалиги машина (12-жадвал)лари билан агрегатланди. Шиналарнинг турли ички ҳаво босим ва юкланишларида тупроққа кўрсатаётган босимининг ўзаро боғлиқлик хоссаларини 31–32-расмлардаги графиклардан кўриш мумкин. Графикларда баҳорги мавсум учун шинанинг турли ички ҳаво босимларидаги тупроққа рухсат этилган босим (етакчи ғилдирак учун 125–150 кПа чегара) оралиқларида таянч юзага кўрсатаётган босимлари аниқланган. Графикнинг штрихланган қисми ушбу шиналарни шу оралиққа ва ундан пастига тўғри келган қисмидаги ички ҳаво босим ва юкланишларда ишлатишга рухсат этилишини билдиради. Бунда ғилдираклар тупроққа салбий таъсир кўрсатмайди.

Тадқиқот натижалари шуни кўрсатдики, чет эл тракторлари ҳаракатлантиргичларига ўрнатилган шиналар тупроққа зичловчи таъсири камлиги жиҳатидан пахтачиликда қўлланилаётган тракторлар шиналаридан устунлиги билан фаркланади. Тракторларга шина танлашда чет эл тажрибасининг ижобий томонидан фойдаланилса, мақсадга мувофиқ бўлади.

Синов маълумотлари асосида ТТЗ 1030 трактор КХО-3,6 култиватори билан агрегатланганда, олд ғилдиракларига 9,8 кН юкланиш тушиши аниқланган [46]. 12-16 шинанинг максимал юкланиш миқдори 16,4 кН бўлиб, унга мос келувчи шинанинг ички ҳаво босими 245 МПа га тенг бўлганда, ғилдиракларга зўриқиш тушмаслигини кўрсатди. Тажриба натижаларига кўра ТТЗ 1030 тракторига КХО-3,6 култиватори агрегатланганда, етакчи орқа ғилдиракларнинг ҳар бирига тушаётган масса 23,8 кН бўлиб, шинани 14,6 фоизга ортиқча юкланиш билан ишлатишга олиб келади.

IV боб. ШИННИ СИННАШ МЕТОДЛАРИ ВА ТАНЛАШ МЕЗОНЛАРИ

4.1. Шинани синнаш методлари

Лаборатория шароитида тадқиқ этиладиган шинанинг қаттиқ таянч юзага босимини тажрибаларда келтирилган усуллар ва амалдаги меъёрий ҳужжатлар асосида, шинани юклантириш ва унинг ички ҳаво босими кўрсаткичлари, тупроққа кўрсатаётган максимал босимни аниқлаш усуллари ГОСТ 7057-2001, ГОСТ 7463-2003, ГОСТ 26955-86, ГОСТ 26953-86, ГОСТ 26954-86 лар асосида аниқланади [9, 30, 47].

Макбул шина билан жиҳозланган МТАнинг иктисодий кўрсаткичлари РД Уз 63.03-98 «Испытания сельскохозяйственной техники. Методы расчета экономической эффективности испытываемой сельскохозяйственной техники» асосида ҳўжалик синовларининг натижалари ва меъёрий ҳужжатлардан фойдаланилиб аниқланади [47, 48, 49].

Лаборатория шароитида шинанинг қаттиқ таянч юзага босимини ўрганиш бўйича тажрибалар умумқабул қилинган усуллар ва амалдаги меъёрий ҳужжатлар асосида амалга оширилди:

- трактор ва қурилмаларининг жойлашишига, ҳаракатлантиргичларини ишлаш шароитига кўра ўлчов қурилмаларини жойлаштириш бўйича текширувлар ўтказилди.

- трактор ва МТА массасини таянчларга тақсимланиши ЭВ-6 туридаги тензо-тарозидан фойдаланиб аниқланди.

Ўтказилган тажриба тадқиқотлари ва адабиётлар таҳлилига таянган ҳолда тажрибаларни тўғри олиб бориш мақсадида 24-расмда тасвирланган схемадаги кўринишда шинанинг мос максимал ва минимал рухсат этилган ички ҳаво босимларининг ўзгариши ва шу ҳаво босимларига тўғри келувчи юкланишларнинг миқдори [30, 31]га асосан аниқланди. Бу, албатта, тажрибаларни режалаштиришда такрорланишларни, масалан, тажрибаларни максимал ички ҳаво босимларидан бошлаш ҳар сафар шинани дамлашни олдини олади. Юкларни минимал қийматдан бошлаб юклаб бориш қайта юклаб-тушириш ишларини енгиллаштиради. Натижада, ортиқча вақт ва меҳнат сарфлари олдини олинади.

4.2. Шина танлаш мезонлари

Маълумки, универсал чопиқ тракторларининг орқа ғилдираклари ўлчами олд ғилдиракларига нисбатан катта диаметрға эга. Орқа ғилдиракларга юкланишнинг катта улуши, трактор ва у билан агрегатланган МТАларнинг массасини ҳисобга олган ҳолда, 70 фоизни ташкил этади. Олд ғилдиракларнинг юкланишнинг камлиги ҳисобига енгил

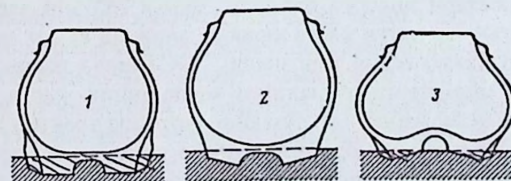
бошқарилади ва бу ғўза катор ораларида ишлов беришда муҳимдир. Орқа ғилдиракларни юкланишини ҳисобга олган ҳолда, унинг ҳаракатланиш шароитига кўра (дала, йўл), шинанинг ички ҳаво босими 0,08-0,17 МПа бўлиши лозим. Олд йўналтирувчи шиналарнинг босими орқа етакчи кўприк шинасига нисбатан юқори бўлади. Юкланиш ва тупроқ структурасидан келиб чиқиб, тавсия этиладиган босим 0,14-0,20 МПа бўлиши керак.

Чет эл қишлоқ ҳўжалигида илм фан ютуқларидан кенг фойдаланиш натижасида, тракторлар олд ва орқа етакчи кўприкларига бир хил диаметрға эга бўлган шиналар қўлланилмоқда. Бундан мақсад, шинанинг тупроққа таъсирини камайтириш. Олд кўприкларда катта диаметрдаги шиналарни қўлланилиши трактор ғилдиракларининг максимал бурчакка бурилишини чеклайди, бу эса тракторнинг бурилиш радиусини камайтишига олиб келади.

Бурилиш жараёнида, кичик колеяларда, олд ички ғилдирак (чап ва ўнг)лар тракторнинг рама қисмига тегиб қолиши кузатилади. Олд ва орқа шиналарнинг диаметри катта ва бир хил ўлчамда бўлиши тракторни олд кўприкларга портал туридаги қурилмалар ва орқа кўприкларга эса борт механизмлари қўлланилишини чеклайди, бунга сабаб, оғирлик марказини ўзгариши ҳисобига тракторнинг бўйлама ва кўндаланг турғунлиги камаюди.

Етакчи ғилдиракларга ўрнатилган шиналар, асосан, буровчи моментни узатишга мўлжалланган бўлиб, улардаги тупроқ илгаклари жойлашувига қараб, бир оз оралатиб жойлаштирилган. Протектор нақшларининг тўлиқлиги 25-35 фоизни ташкил этади ва тупроқ илгаклари баландлиги 35-55 мм га тенг. Намлиги юқори тупроқларда ишловчи тракторларда эса тупроқ илгаклари баландлиги 80-90 мм ни ва протектор нақшларининг тўлиқлиги 20 фоизни ташкил этади.

Шинанинг ички ҳаво босимини юқорилиги ёки камлиги, белгиланган меъёрда бўлмаслиги, уни корд қатламларини бузилишига ва тупроқ илгакларини ушалиб кетишига сабаб бўлади. Шинанинг ички ҳаво босими меъёрдан ортиқ бўлганда, тупроқнинг ортиқча зичланиши ва ўсимлик қўчатларининг шикастланишига олиб келади (42-расм).



42-расм. Шинанинг турли ички ҳаво босими ҳолатида тупроқ илгакларининг юкланиш схемаси:
1 – меъёрда; 2 – ортиқча; 3 – меъёрдан кам.

Ҳозирги кунда тракторларда радиал ва диагонал турдаги шиналар қўлланилмоқда. Ишлатишдаги кўрсаткичлари бўйича радиал шиналар бир неча афзалликларга эга. Каркасдаги қатламлар сонининг камлиги, корддаги ипларни радиал жойлашгани ва эластиклик хоссасига эгаллиги туфайли, диагонал шинага нисбатан тупроқ билан илашиш юзаси 10-15 фоизга ортиқ бўлади.

Ўтказилган илмий-тадқиқот ишлар натижасида, радиал шиналар тракторни тупроққа кўрсатадиган босимини 10-15 фоизга камайтириши ва тортиш кучини 10-12 фоизга, тракторни ФИК 3-5 фоизга орттириши ва ёнилғи сарфини камайтиришини кўрсатди. Радиал шиналарни ишлаш муддати диагонал шинага нисбатан 15-20 фоизга кўпдир [1].

Трактор юриш тизимидаги шиналарни тупроққа кўрсатаётган босими ва уни зичлаштириш даражасини камайтириш учун катта юк кўтариш қобилиятига эга бўлган шиналарни қўллаш ва шиналарни жуфтлаб ишлатиш мақсадга мувофиқ.

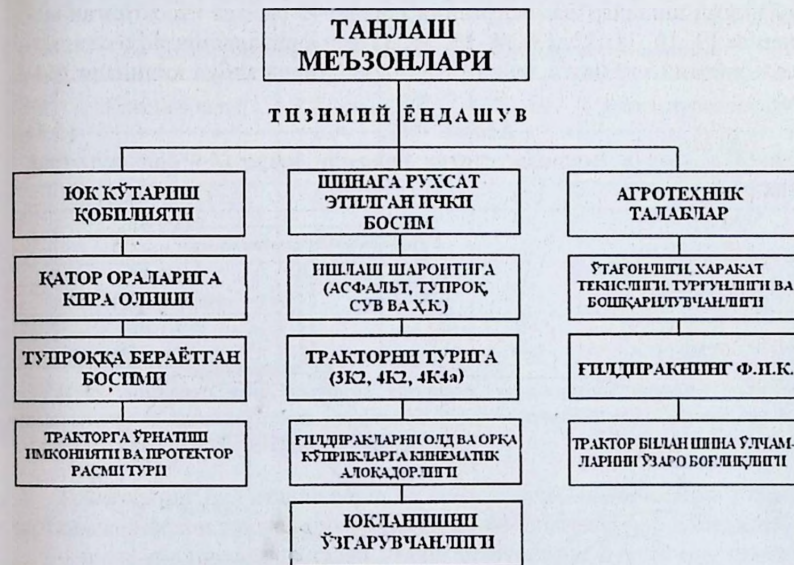
Экологик мезонларга мувофиқ тупроқ унумдорлигини асраш мақсадида шинани тупроққа кўрсатаётган босими белгиланган меъёрлардан ошиб кетмаслиги лозим.

Шинанинг конструктив бикрлигини ҳисобга олган ҳолда, илашиш юзасидаги ўртача босим шинадаги ички ҳаво босимига нисбатан 0,01-0,03 МПа га кўп бўлиши лозим. Қишлоқ хўжалиги техникаларидаги шиналарнинг ички ҳаво босими: етакчи ғилдиракларда 0,12-0,2 МПа ва йўналтирувчи ғилдиракларда эса 0,17-0,25 МПа; трактор тиркамаларида 0,35-0,37 МПа; комбайн, машина ва қуролларида 0,3 МПа бўлиши тавсия этилади [7].

Ҳозирги кундаги асосий вазифалардан бири – ҳаракатлантиргичларни ишлов бериш жараёнида тупроққа кўрсатаётган босимини 0,1 МПа дан камайтиришдан иборат.

Тракторга шина танлаш мезонлари. Адабиётлар таҳлили асосида тракторга шина танлашнинг асосий мезонлари танлаб олинди [35]. Тавсия этилаётган мезонлар схемаси 43-расмда тасвирланган.

Замонавий тракторларга шина танлаш учун ушбу трактор билан агрегатланадиган (МТА) қишлоқ хўжалик машиналари фойдаланиладиган вақтдаги массалари ҳисобга олинади. Бунда МТАни ҳар бир ғилдирагига тушадиган энг катта масса ҳисобга олинади ва энг катта юриш тезлигидан келиб чикиб шина танланади. ГОСТларда тезликни камайтириш ҳисобига шиналарга тушадиган юкланишни қисқа муддатли оширишга, айрим ҳолатларда, маълум бир тартибда трактор ишлаганда рухсат этилади. Бундай тартибда ишлатишни шиналардан асосий фойдаланиш даврида қўллаш мумкин эмас, чунки улардан фойдаланиш муддати қисқаради ва тупроққа берадиган босими экологик талаблар меъёрий талабидан ошади.



43-расм. Шина танлаш мезонлари.

Ҳозирги кунда қишлоқ хўжалигида ғўза қатор орларига ишлов беришда, асосан, уч ғилдиракли тракторлардан фойдаланиб келинмоқда. Олиб борилган тадқиқот натижаларига кўра, ушбу тракторларнинг тупроққа кўрсатадиган максимал босими рухсат этилган меъёр талабларидан ортиқлигини кўрсатди. Ушбу меъёр талабларининг бузилишини олдини олиш мақсадида қишлоқ хўжалик машиналарининг ҳаракатлан-тиргичларини таянч юзага кўрсатадиган босимини камайтириш учун уч ғилдиракли трактор (3К2)лар ўрнига тўрт ғилдирак (4К2 ёки 4К4)ли тракторларни қўллаш лозим. 4К2 юриш схемасига эга бўлган тракторларни ғўза қатор ораларига ишлов бериш учун киритиш ушбу тракторга мақбул профилга эга, агротехник ҳамда экологик талабларга жавоб берадиган шиналар жамланмасини танлашни талаб этади.

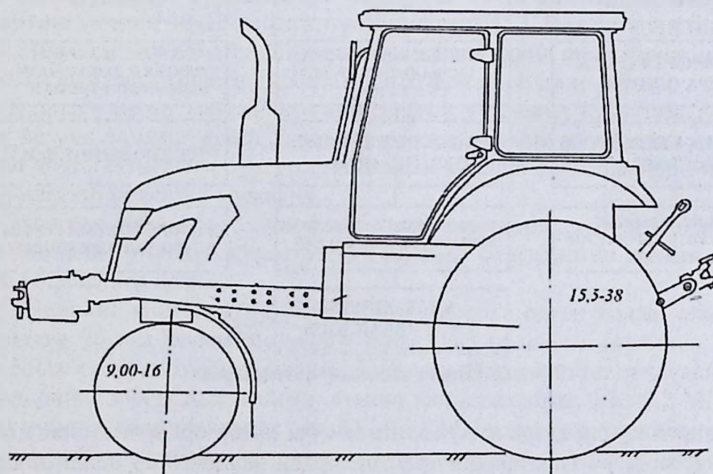
Ќўза қатор ораларига ишлов беришда дала боши ва охирида қайрилиб олиш жараёнида 4К2 юриш схемасидаги ТТЗ 1030 тракторнинг излари юзаси ортиб кетиши ва бурилиш майдонининг катталашиши бир қатор мураккабликларни келтириб чиқаради. Ушбу қийинчиликларни бартараф қилиш учун тракторнинг мақбул бурилиш услубларини асослаш, энг кичик бурилиш радиусини аниқлаш, шиналар жамланмасини танлаш билан узвий боғлиқдир.

ТТЗ 1030 тракторининг олд ва орқа ғилдиракларига бир пайтда ўр-

натиладиган шиналар жамланмасини танлаш 43-расмда кўрсатилган мезонлар ва [9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 30, 31]дан фойдаланилган ҳолда, қуйидаги доимий қийматга тенг бўлган база бўйича қабул қилинади (44-расм)

$$\Delta \text{const.} = R_{\text{см.}} - r_{\text{см.}} \quad (5.1)$$

бунда: $R_{\text{см.}}$ — орқа ғилдирак статик радиуси, мм; $r_{\text{см.}}$ — олд ғилдирак статик радиуси, мм.



44-расм. Тракторга шиналар жамланмасини танлашда унинг олд ва орқа ғилдиракларининг кинематик боғлиқлиги

Агар ТТЗ 1030 тракторининг орқа ғилдиракларига 13,6-38 (ёки 13,6R38) шинаси ўрнатилса, (5.1) шартга кўра, унга 9,00-16 шинаси мос келади. Масалан, 9,00-16 таянч (асос) шинанинг статик радиуси $r_{\text{см.}} = 403$ мм бўлса,

$$\Delta \text{const.} = 740 - 403 = 337 \text{ мм, } 13,6-38 \text{ учун,}$$

$$\Delta \text{const.} = 717 - 403 = 314 \text{ мм, } 13,6R38 \text{ учун.}$$

У ҳолда

$$\Delta_{\text{ўрт.}} = (337 + 314) / 2 = 325 \pm 12 \text{ мм.}$$

Шундай қилиб, орқа ғилдираклар учун юқоридаги ва бошқа шиналарни танлашда унинг статик радиусидан $\Delta \text{const.}$ ни айириш керак. Натижада олинган қиймат фарқларида учта шинадан бирини танлаш мумкин: 9,00-16; 12,00-16 ва 9,00R20. Ушбу усулда танланган шиналар жамланмаси 14-жадвалда келтирилган.

ТТЗ 1030 тракторига танланган шиналар жамланмаси

№	Етакчи шина	$R_{\text{см.}}$, мм	$\Delta_{\text{ўрт.}} \pm 12$ мм	$R_{\text{см.}}$, мм	Етакланувчи шина
1	16,9R38 Ф-52	770	325	445 450	11,00-16 SL; 11,2R20
2	18,4R38 Ф-111	800		450	11,2R20
3	16,9R38 (Good Year)	752		400 415	13,0/75R16; 10,00-16 SL
4	18,4R34 (Good Year)	726		400	13,0/75R16
5	18,4R38 (Good Year)	777		460 450	11,2-20; 11,2R20

Изоҳ: шиналар жамланмасини танлашда тракторнинг базавий ғилдирак шиналари асос қилиниб олинади. Бошқа турдаги трактор учун $\Delta \text{const.}$ ва $\Delta_{\text{ўрт.}}$ ларни алоҳида ҳисоблаш керак.

Тракторнинг олд етакланувчи ва орқа етакчи ғилдиракларига шиналар жамланмасини танлаш учун қуйидаги мезонларга амал қилиш керак:

- ички ғилдиракнинг талаб этадиган бурилиш бурчагини таъминлаши;
- баландпояли ғўза учун фойдаланишда трактор учун агротехник талабларга тўғри келадиган олдинги кўприк балкаси ости агротехник тирқишни таъминлаши;
- агрегат таркибидаги трактордан фойдаланишда олдинги юриш қисми ҳаракатлантиргичларини талаб этиладиган юкланишни кўтара олиши;
- етакчи шина турининг етакланувчи шина билан ўзаро боғлиқликни таъминлаши;
- МТАдан фойдаланилганда олд (умумий массанинг 20 фоизи) ва орқа юриш қисмларига талаб этилган зарур юкланиши;
- етакчи ва етакланувчи ғилдираклар учун танланган шиналар жамланмаси тракторнинг бўйлама ва кўндаланг турғунлигини таъминлаши лозим.

Олиб борилган тадқиқотлар натижасида ТТЗ 1030 чопик трактори учун танланган барча олд йўналтирувчи ғилдирак шиналари агротехник талабларга жавоб беради, лекин экологик талаблар бўйича МТА таркибида тупроққа рухсат этилган меъёрлардан ортиқлиги боис, профил кенглиги ва ташқи диаметри олдинги шиналар (9,00-16, 12-16) ўлчамларидан каттароқ ўлчамдаги шиналарни танлашни тақозо этади. Масалан, 15-жадвалда келтирилган Ҳамдўстлик мамлакатларида ва хорижда ишлаб чиқарилган диагонал ва радиал шиналарни танлаб олинди.

ТТЗ 1030 пахтачилик чопик трактори олд гилдиракларига алмашиб ўрнатиш учун танланган шиналарнинг асосий кўрсаткичлари

Т/р	Шинанинг асосий ўлчамлари							Шинага рухсат этилган максимал юкланиш ва шу юкланишга мос келувчи шина ички ҳаво босими	
	Белгиланиши	Модели	Протектор қатламнинг меъёри, (ҚМ)	Ташқи диаметр, мм	Профил кенглиги, мм	Статик радиуси, мм	Массаси, кг		
								G _{max} , Н	P _{max} , кПа
Етакланувчи диагонал шиналар									
1	10,00-16 SL	DR	8	895	275	415	24	8584	220
2	11,00-16 SL	DR	8	970	325	445	34	11576	280
3	11,2-20	Ф-35-1	8	985	284	460	-	11576	210
4	13,6-24	-	8	1190	345	539	-	13145	160
Етакланувчи радиал шиналар									
5	11,2R20	-	8	995	284	450	-	10693	160
6	11,2R24	-	8	1095	284	501	-	11576	160
7	13,0/75R16	Бел-104	8	900	336	400	-	18639	240
8	13,6R24	-	8	1190	345	539	-	14225	160
9	14,9R24	-	-	1245	378	565	-	16677	160
10	380/70R24	-	-	1142	380	518	-	16187	160

Изоҳ: жадвалда келтирилган шиналар учун маълумотлар 20 км/соат тезликда олинган.

Профил кенглиги 15,5 дюймдан кичик бўлган 13,6-38, 13,6R38, 15,5-38, 15,5R38 турдаги (диагонал ва радиал, хорижий фирма шиналари ҳам) шиналарни якка ҳолда трактор гилдиракларига ўрнатилганда юк кўтарувчанлик ва экологик талабларга жавоб бераманлиги сабабли уларни жуфтлаб ишлатиш тавсия этилади (16-жадвал). Лекин шиналар жуфтлаб ўрнатилганда, МТАнинг агротехник тирқиши камайиб баланд пояи экин ораларига ишлов беришини чеклайди.

Тупрокка ишлов беришда, зичловчи босимни камайтириш учун шиналарни жуфтлаб ўрнатиш тавсия этилади, бу эса комбинациялашган шлейф агрегатлардан фойдаланганда ва катта дала майдонларида самара беради. Гилдирак жуфтлаб ишлатилганда, шиналарни тупрокка кўрсатилган босими 20-50 фозигача камаяди [50, 51].

Профил кенглиги 15,5 дюймдан катта бўлган орқа етакчи шиналар юк кўтарувчанлик, экологик [21] ва агротехник [52] талабларга жавоб бериб, улардан 90 см қатор ораларида тракторга якка ҳолда ўрнатиб фойдаланиш мумкин.

ТТЗ 1030 тракторига алмашлаб ўрнатиш мумкин бўлган орқа етакчи ва олд йўналтирувчи кинематик мос шиналар жамланмаси

Орқа етакчи	Олд етакланувчи	Орқа етакчи	Олд етакланувчи
Жуфтлаб ўрнатилганда (диагонал)		Good Year шиналари	
13,6-38	10,00-16 SL; 11,00-16 SL	13,6R38	10,00-16 SL; 11,00-16 SL
15,5-38	10,00-16 SL; 11,00-16 SL	16,9R38	13,0/75R16; 10,00-16 SL
Жуфтлаб ўрнатилганда (радиал)		18,4R34	13,0/75R16
13,6R38	10,00-16 SL; 11,00-16 SL	18,4R38	11,2-20; 11,2R20
15,5R38	10,00-16 SL; 11,00-16 SL	18,4R42	11,2-20; 11,2R20
Якка ҳолда		18,4R46	11,2R24; 13,6R24; 380/70R24
16,9R38	11,00-16 SL; 11,2R20	20,8R34	13,0/75R16; 10,00-16 SL
18,4R34	13,0/75R16	20,8R38	10,00-16 SL; 11,2-20; 11,2R20
18,4R38	11,2R20	20,8R42	11,2R24; 13,6R24; 380/70R24

Профил кенглиги 26" ёки 600 мм дан катта бўлган шиналарни қатор ораларига қўллаш агротехник талабларга тўлиқ жавоб бермайди ва ўсимлик илдиз тизимининг зарарланишига олиб келади. Ушбу шиналардан фақатгина экишгача бўлган даврда умумий ишларни бажаришдаги технологик жараёнларда фойдаланиш мумкин.

Демак, қабул қилинган мезонлар асосида барча тупрокка ишлов бевувчи тракторларга шиналар жамланмаси (комплекти)ни танлаш мумкин. Бунинг учун, албатта, тракторнинг конструктив ва бошқа ўлчамларини ҳисобга олиш лозим бўлади.

Ишлаб чиқилган шина танлаш мезонлари тракторга конструктив, агротехник, экологик ва бошқа талабларни ҳисобга олган ҳолда, мақбул параметрдаги шиналарни танлаб олиш имконини беради.

ТТЗ 1030 тракторига 15-жадвалда танлаб олинган олд йўналтирувчи шиналар ўрнатилганда трактор бўйлама турғунлиги, манёврчанлиги, гилдиракларнинг тупрок билан илашувчанлигини таъминлашини ҳисобга олган ҳолда, унинг учун мақбул етакчи гилдирак шиналари жамланмаси 17-жадвалда келтирилган.

**ТТЗ 1030 пахтачилик чопиқ трактори орқа ғилдирагига алмашиб ўрнатиш учун тавсия
этиладиган шиналарнинг асосий кўрсаткичлари**

T/p	Шинанинг асосий ўлчамлари							Шинга рухсат этилган максимал юкланиш ва шу юкланишга мос келувчи шина ички ҳаво босими		Шинга рухсат этилган минимал ички ҳаво босим ва шу босимга мос келувчи шина юкланиши		Биргаликда олд ғилдиракка ўрнатиш мумкин бўлган шиналар	
	Белгилан- ниши	Модели	Протектор қатламнинг меъёри, (ҚМ)	Ташқи диаметр, мм	Профил кенглиги, мм	Статик радиус, мм	Массаси, кг						
								G_{max} , Н	P_{max} , кПа	P_{min} , кПа	G_{max} , Н		
	Диагонал шиналар (жуфтлаб ўрнатишда)												
1	13,6-38	Я-166	6	1575	345	738	97	16284,6	160	80	11085	10,00-16 SL 11,00-16 SL	
2	15,5-38	Ф-2АД	8	1575	394	738	115	17658	180	100	14224,5	10,00-16 SL 11,00-16 SL	
3	9,5-42	Л-24	6	1512	241	725	69,5	12262,5	210	80	6965	9,00-16, 12-16	
	Радиал шиналар (жуфтлаб ўрнатишда)												
4	11,2R42	Я-301	6	1555	284	740	92	16677	240	80	8779,9	9,00-16, 12-16	
5	13,6R38	Я-261	6	1550	345	717	98	17658	160	80	11281,5	10,00-16 SL 11,00-16 SL	
6	15,5R38	Ф-2А	8	1570	394	730	115	20797	160	80	13930	10,00-16 SL 11,00-16 SL	
		Радиал шиналар											
7	16,9R38	Ф-52	8	1685	429	770	146	25260	160	60	12753	11,00-16 SL 11,2R20	
8	18,4R34	Ф-44	8	1645	467	750	177	27468	160	60	17952	13,0/75R16	
9	18,4R38	Ф-111	8	1750	467	800	196	29430	160	60	19129,5	11,2R20	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	

Изоҳ: 1-9 қатордаги шиналар учун барча маълумотлар 40 км/соат тезликда олинган.

17-жадвалнинг давоми

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Good Year шиналари												
10	13,6R28	DT806	8PR	1296	350	592	60	16285	160	40	6524	—
11	16,9R38	DT806	8PR	1690	420	752	103	25261	160	40	10987	13,0/75R16 10,00-16 SL
12	18,4R34	DT710	8PR	1656	493	726	108	25556	120	40	12459	13,0/75R16
13	18,4R38	DT710	10PR	1758	493	777	122	31392	160	40	13195	11,2-20 11,2R20
14	18,4R42	DT710	10PR	1831	488	820	147	33109	160	40	13881	11,2-20 11,2R20
15	18,4R46	DTR	10PR	1960	480	890	181	40712	210	40	14617	11,2R24 13,6R24 380/70R24
16	20,8R34	DTR	8PR	1730	535	770	153	30460	120	40	15058	13,0/75R16 10,00-16 SL
17	20,8R38	DT710	8PR	1839	544	818	155	32373	120	40	15941	10,00-16 SL 11,2-20; 11,2R20
18	20,8R42	DT710	8PR	1941	544	878	180	40712	160	40	16824	11,2R24; 13,6R24 380/70R24

Изоҳ: жадвалдаги 10-18 қаторларда келтирилган маълумотлар Good Year фирмасининг шиналар каталоги бўйича ушбу шиналар учун 20 км/соат тезликда олинган.

Юқоридаги шартлардан ТТЗ 1030 тракторининг олд етакланувчи ғилдирак шиналари учун трактор бўйлама турғунлиги, манёврчанлиги, ғилдиракларнинг тупроқ билан илашувчанлиги таъминлашини ҳисобга олиб унга мос етакчи ғилдирак шиналари жамланмаси 17-жадвалда келтирилган шиналар орасидан танлаб олинади.

ХУЛОСАЛАР

1. Йўналтирувчи 9.00-16 ва 12-16 шиналар барча агротехник талабларни қаноатлантиради, лекин баҳорги мавсумда тупроққа рухсат этилган босим меъёрларини қаноатлантирмайди. Рухсат этилган минимал ички ҳаво босими (140 кПа)да тупроққа рухсат этилган босим q нинг меъёри 41,2 ва 29,6 фоизга ортиқ. Шинанинг рухсат этилган максимал ички ҳаво босимлари 250 ва 350 кПа да тупроққа рухсат этилган босим q нинг меъёри 157,8 ва 84,2 фоизга ёки 2,57 ва 1,84 мартага кўп бўлади. Шу боис, ушбу шиналардан дала ишларида фойдаланиш тавсия этилмайди ва фақатгина қаттиқ қопламали йўлларда, транспорт ишларида фойдаланиш мумкин.

2. Шиналарни статик тадқиқ этиш, дала шароитида ўтказилиши мураккаб ва оғир бўлган ишларни енгиллаштиради, уларни тадқиқ этишга сарф бўладиган маблағ ва вақтни тежаш ҳамда тракторга ўрнатмасдан ҳам тажрибаларни ўтказиш имконини беради.

3. 15,5-38 шинанинг рухсат этилган минимал ички ҳаво босимдаги тупроққа таъсири 16,9R38 га нисбатан 1,2 мартага ортиқ, юк кўтарувчанлиги 1,3 мартага камлиги аниқланди. Ушбу шиналарнинг ички ҳаво босимлари 120 кПа ва юкланишлари, мос равишда, 15,99 ва 20,99 кН дан кичик бўлганда, тупроқни зичловчи таъсири минимал бўлади. 16,9R38 шина билан жиҳозланган тракторнинг юк кўтарувчанлиги 15,5-38 га нисбатан 24 фоиз устунликка эга.

4. 18,4R38 шина ички ҳаво босими 120 кПа ва вертикал юкланиш 20,99 кН дан кичик бўлганда, далада фойдаланиш тупроққа зичловчи таъсирни камайтиради. 18,4R38 шинанинг юк кўтарувчанлиги 16,9R38 га нисбатан 50 фоизга, баҳор мавсуми учун тавсия этиладиган ички ҳаво босими бўйича 20 фоиз устунликка эга.

5. 420/85R38 шина $p_w > 100$ кПа ва $G = 20-25$ кН бўлганда, 16,9R38 га нисбатан, ғилдиракнинг илашиш-тортиш хоссаси 12 фоизга камаяди.

6. Профил кенглиги 15,5 дюймдан катта бўлган, етакчи шиналар юк кўтарувчанлик, агротехник ва экологик талабларни қаноатлантириб, улардан 90 см қатор ораларида тракторга ўрнатиб фойдаланиш мумкин. Профил кенглиги 26" ёки 600 мм дан катта бўлган шиналарни қатор ораларига қўллаш агротехник талабларга жавоб бермайди. Ушбу шиналардан фақатгина экишгача бўлган даврда умумий ишларни бажаришда фойдаланиш мумкин.

7. Тажиба тадқиқотларини 24-расмда келтирилган схема кўринишида аниқлаб олиш, тажрибалардаги такрорланишларни, ортиқча вақт ва меҳнат сарфларини олдини олади.

8. Шина танлаш мезонлари тракторга мақбул параметрдаги шиналарни танлаб олиш имконини беради.

9. Тупроқ зичланишини олдини олиш мақсадида занжирли тракторлардан фойдаланиш, юриш қисмини ер билан тишлашиши юқори, катта тортиш кучи ҳосил қила олганлиги учун ҳар қандай кенг қамровли комбинациялашган агрегатлар билан тупроқни экишга тайёрлаш, экиш ва қатор ораларига ишлов беришда фойдаланиш мумкин.

ИЛОВАЛАР

А илова

9,00-16 ТУ PR10 етакланувчи шинасини қаттиқ асосга босимини ҳисоблаш натижалари

№	$P_{ш},$ кПа	G, кН	$R_{сн},$ мм	$\Sigma F_{ум},$ мм ²	$\Sigma F_{ум},$ см ²	$\bar{q}_k,$ Н/см ²	$\bar{q}_k,$ кПа	$q_{k \text{ тупр.}}$ кПа
1	140	5,3	418	40329,9	403,299	13,39	131,35	197,0
2		7,1	410	53420,9	534,209	13,57	133,14	199,7
3		8,9	404	62868	628,68	14,40	141,22	211,8
4		10,6	398	71353,1	713,531	15,21	149,17	223,8
5		12,5	392	78952,9	789,529	16,09	157,80	236,7
1	180	6,3	417	41340	413,4	15,48	151,87	227,8
2		8,3	411	51437,1	514,371	16,49	161,73	242,6
3		10,4	406	60320	603,2	17,57	172,39	258,6
4		12,5	400	69056	690,56	18,46	181,12	271,7
5		14,5	392	76310	763,1	19,39	190,26	285,4
1	220	7,0	417	42120	421,2	16,86	165,36	248,0
2		9,2	411	52575,9	525,759	17,88	175,39	263,1
3		11,6	406	62101	621,01	19,00	186,40	279,6
4		13,9	400	70980	709,8	19,95	195,70	293,6
5		16,2	394	78386,1	783,861	21,05	206,50	309,7
1	260	7,7	418	41795	417,95	18,66	183,08	274,6
2		10,2	412	51350	513,5	20,25	198,68	298,0
3		12,8	407	60229	602,29	21,58	211,74	317,6
4		15,3	402	69228,9	692,289	22,53	221,06	331,6
5		17,9	397	77142	771,42	23,59	231,45	347,2
1	300	8,3	418	43072,9	430,729	19,73	193,59	290,4
2		11,1	414	52936	529,36	21,35	209,41	314,1
3		13,9	408	61880	618,8	22,87	224,32	336,5
4		16,7	402	70356	703,56	24,16	237,04	355,6
5		19,4	398	78217,1	782,171	25,31	248,33	372,5
1	350	9,1	418	41990	419,9	22,15	217,27	325,9
2		12,2	415	49305,1	493,051	25,15	246,72	370,1
3		15,2	410	58977,1	589,771	26,28	257,82	386,7
4		18,2	402	68328	683,28	27,22	267,04	400,6
5		21,3	397	75010	750,1	29,00	284,45	426,7

$K_1 = 1,15$

$q_{к \text{ тупр.}} = q_k * 1,5$, кПа – шинани тупроққа босими,

$\bar{q}_k = G/F_{ию.}$, кПа – шинани қаттиқ асосга босими.

12-16 ТУ PR10 етакланувчи шинасини каттиқ асосга
босимини ҳисоблаш натижалари

№	P _ш , кПа	G, кН	R _{ст} , мм	ΣF _{ум} , мм ²	ΣF _{ум} , см ²	q _к , Н/см ²	q _к , кПа	q _к типр, кПа
1	140	7,06	433	65000	650,0	11,08	108,66	163,0
2		9,42	425	78520	785,2	12,23	119,94	179,9
3		11,77	417	90844	908,4	13,21	129,58	194,4
4		14,13	407	101266	1012,7	14,22	139,50	209,2
5		16,48	400	111443	1114,4	15,08	147,89	221,8
1	160	7,65	435	60190	601,9	12,96	127,13	190,7
2		10,20	425	75764	757,6	13,73	134,66	202,0
3		12,75	417	88075	880,8	14,76	144,80	217,2
4		15,30	407	100685	1006,9	15,49	151,99	228,0
5		17,85	397	113230	1132,3	16,07	157,68	236,5
1	180	8,24	434	59280	592,8	14,17	139,01	208,5
2		10,99	427	74490	744,9	15,04	147,50	221,2
3		13,73	417	87880	878,8	15,93	156,28	234,4
4		16,48	408	100152	1001,5	16,77	164,56	246,8
5		19,23	399	110825	1108,3	17,69	173,50	260,2
1	200	8,78	436	58175	581,8	15,38	150,92	226,4
2		11,72	428	73717,8	737,2	16,21	159,02	238,5
3		14,62	418	86710	867,1	17,18	168,57	252,9
4		17,56	408	99398	994,0	18,01	176,66	265,0
5		20,46	403	111566	1115,7	18,70	183,42	275,1
1	220	9,27	434	58955	589,6	16,03	157,25	235,9
2		12,41	427	75172,5	751,7	16,83	165,08	247,6
3		15,50	420	88114	881,1	17,93	175,91	263,9
4		18,64	412	100490	1004,9	18,91	185,48	278,2
5		21,68	402	111995	1120,0	19,73	193,58	290,4
1	250	10,06	435	58717,1	587,2	17,46	171,25	256,9
2		13,39	427	75871,9	758,7	17,99	176,49	264,7
3		16,68	419	90515,1	905,2	18,78	184,25	276,4
4		20,01	411	101274	1012,7	20,14	197,61	296,4
5		23,35	402	110535	1105,4	21,53	211,23	316,8

15,5-38 ГОСТ-7463 PR8 етакчи шинасини каттиқ асосга
босимини ҳисоблаш натижалари

№	P _ш , кПа	G, кН	R _{ст} , мм	ΣF _{ум} , мм ²	ΣF _{ум} , см ²	q _к , Н/см ²	q _к , кПа	q _к типр, кПа
1	100	8,58	769	100587	1005,87	8,70	85,34	128,0
2		11,43	755	143119	1431,19	8,14	79,85	119,8
3		14,22	746	164304	1643,04	8,83	86,57	129,9
4		17,07	734	188411	1884,11	9,24	90,60	135,9
5		19,96	723	208024	2080,24	9,78	95,97	143,9
1	120	9,56	769	100130	1001,3	9,74	95,52	143,3
2		12,75	756	134648	1346,48	9,65	94,71	142,1
3		15,99	753	163049	1630,49	10,00	98,07	147,1
4		19,13	747	182300	1823	10,70	104,93	157,4
5		22,32	738	203533	2035,33	11,18	109,65	164,5
1	140	10,55	772	94575,8	945,758	11,37	111,51	167,3
2		14,08	759	131311	1313,11	10,93	107,21	160,8
3		17,76	750	160052	1600,52	11,31	110,94	166,4
4		21,19	739	183627	1836,27	11,76	115,39	173,1
5		24,77	726	206672	2066,72	12,22	119,85	179,8
1	160	11,33	770	98194,8	981,948	11,76	115,39	173,1
2		15,16	763	133283	1332,83	11,59	113,72	170,6
3		18,88	750	161088	1610,88	11,95	117,23	175,8
4		22,66	742	185211	1852,11	12,47	122,35	183,5
5		26,49	722	211087	2110,87	12,79	125,48	188,2
1	180	12,16	773	99275	992,75	12,49	122,53	183,8
2		16,19	764	135373	1353,73	12,19	119,57	179,4
3		20,36	757	165202	1652,02	12,56	123,22	184,8
4		24,28	745	187001	1870,01	13,24	129,84	194,8
5		28,45	735	206019	2060,19	14,08	138,09	207,1

А илованинг давоми
16,9R38 ГОСТ PR8 етакчи шинасини қаттиқ асосга
босимини ҳисоблаш натижалари

№	P _ш , кПа	G, кН	R _{сг} , мм	ΣF _{ум} , мм ²	ΣF _{ум} , см ²	q _к , Н/см ²	q _к , кПа	q _{к.туп} , кПа
1	0,6	7,7	798	120579	1205,79	6,51	63,87	95,8
2		10,3	785	155279	1552,79	6,73	66,02	99,0
3		12,8	775	184627	1846,27	7,04	69,08	103,6
4		15,3	758	210056	2100,56	7,43	72,86	109,3
5		17,9	756	220811	2208,11	8,24	80,86	121,3
1	0,8	10,0	795	130217	1302,17	7,83	76,84	115,3
2		13,3	776	172052	1720,52	7,90	77,54	116,3
3		16,7	760	213283	2132,83	7,97	78,19	117,3
4		20,0	748	238367	2383,67	8,56	83,96	125,9
5		23,3	738	257115	2571,15	9,26	90,81	136,2
1	1,0	11,3	793	144392	1443,92	7,96	78,13	117,2
2		15,1	776	188764	1887,64	8,14	79,83	119,7
3		18,8	761	216997	2169,97	8,85	86,79	130,2
4		22,6	751	243947	2439,47	9,45	92,69	139,0
5		26,3	738	268748	2687,48	9,99	98,01	147,0
1	1,2	12,7	796	149580	1495,8	8,62	84,60	126,9
2		16,8	783	174243	1742,43	9,81	96,27	144,4
3		20,99	767	211424	2114,24	10,12	99,29	148,9
4		25,2	756	233599	2335,99	10,98	107,72	161,6
5		29,4	739	266061	2660,61	11,28	110,61	165,9
1	1,4	13,9	793	151517	1515,17	9,34	91,61	137,4
2		18,4	779	177280	1772,8	10,60	104,03	156,0
3		23,1	766	219945	2199,45	10,71	105,04	157,6
4		27,7	754	241695	2416,95	11,69	114,66	172,0
5		32,3	743	262178	2621,78	12,57	123,29	184,9
1	1,6	15,2	793	147576	1475,76	10,50	103,04	154,6
2		20,2	778	183608	1836,08	11,22	110,06	165,1
3		25,3	762	219483	2194,83	11,73	115,09	172,6
4		30,3	750	246752	2467,52	12,52	122,85	184,3
5		35,4	739	262394	2623,94	13,74	134,78	202,2

А илованинг давоми
18,4R38 146A8 PR8 Белшина етакчи шинасини қаттиқ
асосга босимини ҳисоблаш натижалари

№	P _ш , кПа	G, кН	R _{сг} , мм	ΣF _{ум} , мм ²	ΣF _{ум} , см ²	q _к , Н/см ²	q _к , кПа	q _{к.туп} , кПа
1	60	11,48	822	172880	1728,8	6,77	66,39	99,6
2		15,30	792	228195	2281,95	6,84	67,06	100,6
3		19,13	774	267429	2674,29	7,29	71,53	107,3
4		22,96	761	299731	2997,31	7,81	76,59	114,9
5		26,73	737	332222	3322,22	8,20	80,47	120,7
1	80	12,70	819	169309	1693,09	7,65	75,03	112,6
2		16,97	805	207526	2075,26	8,34	81,78	122,7
3		21,24	783	261390	2613,9	8,28	81,25	121,9
4		25,51	769	290507	2905,07	8,95	87,80	131,7
5		29,72	753	325395	3253,95	9,3	91,35	137,0
1	100	13,98	823	161321	1613,21	8,83	86,66	130,0
2		18,54	805	207478	2074,78	9,1	89,36	134,0
3		23,30	787	241241	2412,41	9,8	96,58	144,9
4		27,86	769	287389	2873,89	9,9	96,94	145,4
5		32,57	753	316698	3166,98	10,5	102,84	154,3
1	120	15,21	825	154770	1547,7	10,0	98,25	147,4
2		20,21	808	202744	2027,44	10,2	99,68	149,5
3		25,26	789	245183	2451,83	10,5	103,03	154,5
4		30,41	774	281597	2815,97	11,0	107,99	162,0
5		35,41	758	314226	3142,26	11,5	112,70	169,1
1	140	16,43	830	152467	1524,67	11,0	107,77	161,7
2		21,88	813	194509	1945,09	11,5	112,47	168,7
3		27,37	795	236008	2360,08	11,8	115,97	174,0
4		32,86	779	281064	2810,64	11,9	116,93	175,4
5		38,26	766	307134	3071,34	12,7	124,57	186,9
1	160	17,66	826	154770	1547,7	11,6	114,09	171,1
2		23,54	816	199647	1996,47	12,0	117,93	176,9
3		29,43	799	240163	2401,63	12,5	122,54	183,8
4		35,32	785	269939	2699,39	13,3	130,83	196,2
5		41,20	767	311687	3116,87	13,5	132,19	198,3

420/85R38 (16,9R38) Good Year етакчи шинасини каттиқ асосга босимини ҳисоблаш натижалари

№	P _ш , кПа	G, кН	R _{сг} , мм	R _о , мм	ΣF _{ум} , мм ²	ΣF _{ум} , см ²	q̄ _о , Н/см ²	q̄ _о , кПа	q _{к.туп} , кПа
1	40	7	786	833	170387	1703,9	4,2	42,0	63,0
2		12	750	833	237548	2375,5	5,0	50,4	75,6
3		17	717	833	307098	3071,0	5,5	54,6	81,9
1	70	9	788	832	162775	1628	5	54	81
2		15	762	832	229336	2293	6	65	97
3		21	736	832	261913	2619	8	79	119
1	100	12	793	834	173459	1735	7	68	102
2		18	764	834	223721	2237	8	81	121
3		25	732	834	272588	2726	9	92	139
1	120	12	790	835	170980	1710	7	73	109
2		21	760	835	224584	2246	9	93	139
3		29	725	835	281908	2819	10	103	155
1	160	15	790	834	176085	1761	9	86	130
2		25	765	834	226665	2267	11	111	167
3		35	735	834	277468	2775	13	127	191

340/85R28 (13,6R28) Good Year бошқарувчи шинасини каттиқ асосга босимини ҳисоблаш натижалари

№	P _ш , кПа	G, кН	R _{сг} , мм	R _о , мм	ΣF _{ум} , мм ²	ΣF _{ум} , см ²	q̄ _о , Н/см ²	q̄ _о , кПа	q _{к.туп} , кПа
1	40	3,92	616	634	79905,5	799,1	4,91	49,1	73,7
2		6,47	593	635	137118	1371,2	4,72	47,2	70,8
3		9,12	576	633	147000	1470,0	6,21	62,1	93,1
1	80	5,89	605	635	91272,1	912,7	6,45	64,5	96,7
2		9,81	590	635	128866	1288,7	7,61	76,1	114,2
3		13,7	575	635	160080	1600,8	8,58	85,8	128,7
1	120	7,55	613	637	96649,5	966,5	7,82	78,2	117,2
2		12,6	588	637	137305	1373,1	9,18	91,8	137,7
3		18,2	563	637	165945	1659,5	10,94	109,4	164,0
1	160	9,12	609	640	102186	1021,9	8,93	89,3	133,9
2		15,4	594	640	135275	1352,7	11,39	113,9	170,8
3		21,3	573	640	168909	1689,1	12,60	126,0	189,0
1	210	10,0	608	644	97788	977,9	10,23	102,3	153,5
2		16,7	583	642	132768	1327,7	12,56	125,6	188,4
3		23,5	578	675	163901	1639,0	14,36	143,7	215,5

1. Бойков В.П., Белковский В.Н. Шины для тракторов сельскохозяйственных машин. – М.: «Агропромиздат», 1988. – 240 с.

2. Русанов М.А. Шины и колёса. Методическое указание (ЧГАУ). – Челябинск, 2005. – 30 с.

3. Скотников В.А., Машенский А.А., Солонский А.С. Основы теории и расчёта трактора и автомобиля. – М.: «Агропромиздат» 1986. – 384 с.

4. Наумов Е.С., Парфенов А.П., Шарипов В.М. Ходовые системы колесных тракторов (Конструкция). – М.: «МАМИ», 1999. – 36 с.

5. Кнороз В.И. Работа автомобильной шины. – Москва, 1960. – С. 48-54.

6. Автотракторные колеса: Справочник / Под общ. ред. И.В. Балабина. – М.: Машиностроение, 1985. – 272 с.

7. Белковский В.Н. и др. Шины для сельскохозяйственной техники. Справочное пособие. – М.: «Химия», 1986. – 112 с.

8. Белковский В.Н. и др. Шины для сельскохозяйственных машин: справочное пособие. – М.: «Химия», 1980. – 128 с.

9. ГОСТ 7463-2003 Межгосударственный стандарт. Шины пневматические для тракторов и сельскохозяйственных машин. Технические условия. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2004. – 25 с.

10. ГОСТ 30238.1-96 (ИСО 7867-92) Межгосударственный стандарт. Шины и ободья (Метрические серии) для сельскохозяйственных тракторов и машин. Обозначение, размеры и маркировка шин. – Минск: ИПК Издательство стандартов, 2000.

11. ГОСТ 30191-96 (ИСО 8664-92) Межгосударственный стандарт. Шины ведущих колес сельскохозяйственных тракторов. Шины с маркировкой эксплуатационных характеристик (Индекс нагрузки, символ скорости). Основные параметры и размеры. – Минск: ИПК Издательство стандартов, 2000.

12. ГОСТ 25641.1-94 Межгосударственный стандарт. Шины (Серии с маркировкой нормы слойности) и ободья для сельскохозяйственных тракторов и машин. Обозначения и размеры шин. – Минск: ИПК Издательство стандартов, 1996. – 30 с.

13. ГОСТ 30225-94 (ИСО 4251/5-92) Межгосударственный стандарт. Шины (Серии с маркировкой нормы слойности) и ободья для сельскохозяйственных тракторов и машин. Шины трелевочных тракторов. – Минск: ИПК Издательство стандартов, 1996.

14. ГОСТ 25641.2-94 (ИСО 4251-2-92) Межгосударственный стандарт. Шины (Серии с маркировкой нормы слойности) и ободья для сельскохозяйственных тракторов и машин. Номинальные нагрузки на шины. – Минск: ИПК Издательство стандартов, 1997.

15. ГОСТ 22374-77 Государственный стандарт союза ССР. Шины пневматические. Конструкция. Термины и определения. – М.: Издательство стан-

дартов. Переиздание с изменением. 1990. — 40 с.

16. FARM AND INDUSTRIAL TYRES catalogue. Goodyear Luxembourg Tires S.A. 2009, www.goodyear.com

17. Тошболтаев М.Т. Тракторлар ва қишлоқ хўжалик машиналари шиналарини ташиш, ишлатиш ва сақлашга доир тавсиялар. — Т.: 1999.

18. Тошболтаев М.Т., Туланов И.О., Тўхтабоев М.А. Қишлоқ хўжалиги техникаларида ишлатиладиган шиналардан фойдаланиш бўйича тавсиялар. — Т.: 2014. — 26 б.

19. Правила эксплуатации шин для тракторов и сельскохозяйственных машин. — М.: «Агропромиздат», 1986. — 72 с.

20. Забродский В.М., Файнлейб А.М. и др. Ходовые системы тракторов. — М.: «Агропромиздат», 1986. — 272 с.

21. Отчет (заключительный, за 1994–1995 г.г.) по заданию 1.2.4. Раздел 1. Провести экспертизу сельскохозяйственных хлопководческих мобильных агрегатов на соответствие нормам воздействия движителей на почву и разработать меры по обеспечению экологической совместимости их с почвой. — Гулбаҳор: УЗМЭИ, 1997. — С. 47–88.

22. Шина пневматическая 9.00-16 модель Я-324А. Технические условия ТУ 38.10497-88. — Ярославль: 1988.

23. Отчет по договору «Определение допустимых уплотняющих воздействий на почву и проведение агроэкологической оценки ходовых систем хлопковых МТА, участие в агроопытах». — Гулбаҳор, 2003. — 80 с.

24. Юшин А.А., Благодатный Ю.Н. Сохранять плодородие почвы. // Техника в сельском хозяйстве, — М.: 1986. — №10. — С 12–13.

25. Сирин А.П., Сизов А.О. Экологическое требование к сельскохозяйственной технике // Технике в сельском хозяйстве. — Москва, 1999. — № 2, — С. 19–21.

26. Туланов И., Тўхтабоев М., Зайнутдинов З. Замонавий ҳаракатчан техника воситалари ва экология // ТАЙИ хабарномаси журнали. — Тошкент, 2010. — №2. — Б.110–116.

27. Кравченко В.И. Уплотнение почв машинами. — Алма-Ата: 1986. — 96 с.

28. Бойметов Р.И., Қамбаров Б.А., Туланов И.О., Тўхтабоев М.А. Ғилдиракли тракторларга шина танлаш мезонлари / “Қишлоқ ва сув хўжалиги ишлаб чиқариши учун юқори малакали кадрлар тайёрлаш муммолари” мавзусидаги республика илмий-амалий анжумани (ТИМИ). — Тошкент, 2009. I қисм. — Б. 105–107.

29. Тўхтабоев М.А. Пахтачилик трактори ғилдиракларини таянч юзага таъсирини ўрганиш бўйича ўтказилган тадқиқотларнинг натижалари / “Иқтисодий тармоқлари ривожланишини таъминловчи фан, таълим ҳамда модернизациялашган энергия ва ресурс тежамкор технологиялар, техника воситалари: муаммолар, ечимлар, истикболлар” Республика илмий-техник анжумани материаллари. — Жиззах, 2015. — Б. 297–300.

30. ГОСТ 26955-86, ГОСТ 26953-86, ГОСТ 26954-86 Государственные

стандарты союза ССР. Техника сельскохозяйственная мобильная. Нормы воздействия движителей на почву, Методы определения воздействия движителей на почву, Метод определения максимального нормального напряжения в почве. — М.: Издательство стандартов, 1986.

31. Новая техника и прогрессивные технологии в сельском хозяйстве. Зарубежный опыт. Выпуск №11. ЦНИИТЭИ, — Москва, 1985. — 16 с. / Оценка нагрузки на почву, создаваемой движителями сельскохозяйственных машин / Bewertung der Bodenbelastung durch die Fahrzeuge landtechnischer Arbeitsmittel. — Agartechnik, 1985, №2, s. 59–61, 67 (ГДР, нем. яз.).

32. Ўз.Р. Патенти № FAP 00836. Шиналарни синаш учун стенд / Б.А. Қамбаров, М.А. Тухтабаев, Р.И. Байметов / Расмий ахборотнома, — №8.

33. Ксеневич И.П., Скотников В.А., Ляско М.И. Ходовая система-почва-урожай. — М.: «Агропромиздат», 1985. — 304 с.

34. Қамбаров Б., Туланов И., Тўхтабоев М. Янги ТТЗ 1030 трактори ғилдиракларига мос шина танлаш // Механиканинг ҳозирги замон муаммолари, Халқаро илмий-техник конференция материаллари (МИСМИ), 23–24 сентябр. — Тошкент, 2009. II қисм. — Б. 141–143.

35. Бойметов Р.И., Қамбаров Б.А., Туланов И.О., Тўхтабоев М.А. Ғилдиракли тракторларга шина танлаш мезонлари // “Қишлоқ ва сув хўжалиги ишлаб чиқариши учун юқори малакали кадрлар тайёрлаш муаммолари” мавзусидаги республика илмий-амалий анжумани (ТИМИ), — Тошкент, 2009. I қисм. — Б. 105–107.

36. Қамбаров Б.А., Ҳоликов Б.А., Тўхтабоев М.А. Чопик тракторларининг қайрилиш майдонларидаги ҳаракатининг ўзаро таъқослаш натижалари // Юқори самарадор тракторлар, қишлоқ хўжалиги машиналари ва ускуналарини яратиш ва ишлатиш масалалари (ЎЗМЭИ илмий ишлар тўплами). — Тошкент, 2013. — Б. 41–53.

37. К15-37/1 «ТТЗ» ОТАЖ тракторлари оиласи янги авлоди ғилдиракларига мос шина танлаш ва ғилдирак формуласи 4К2 бўлган тракторлар асосида шакллантирилган пахтачилик МТАнинг чигит экиш ва ғўза қатор ораларига ишлов бериш жараёнида бурилиши майдонларидаги ҳаракатининг макбул усулини танлаш” лойиҳа бўйича илмий-техник ҳисобот. — Гулбаҳор, 2010. — 93 с.

38. Бойметов Р.И., Тўхтабоев М.А. Қаттиқ асосга энг кам босим берадиган шинани танлаш // Агро Илм журнали. — Тошкент, 2013. — №1, — Б. 84–85.

39. Тўхтабоев М.А. ТТЗ 1030 чопик трактори шинасининг кам ҳаво босимларидаги илашиш-тортиш хусусиятлари // Механика муаммолари журнали. — Тошкент, 2013. — №2, — Б.83–85.

40. Тўхтабоев М. Трактор юриш қисмининг тупроққа техноген таъсирини баҳолаш // Фарғона ПИ Илмий-техника журнали. — Фарғона, 2016. — №2, — Б. 38–42.

41. Тухтабоев М. Результаты исследований и сопоставление сельскохозяйственных шин / Интеллектуальные машинные технологии и техника для

реализации Государственной программы развития сельского хозяйства: Материалы международной научно-практической конференции, ПНИИАЗ, 15-16 сентября 2015. – Москва, 2015. – С. 122-125.

42. Станкевич Э.Б., Лозин А.С., Блинова О.М. Экспериментальные исследование деформации тракторных шин от нормальной нагрузки // Тракторы и сельхозмашины, НАТИ. – Москва, 1985. – № 6, – С.22-24.

43. Гуськов В.В., Велев Н.Н., Атаманов Ю.Е. и др. Тракторы: Теория. – М.: Агропромиздат, 1988. – 375 с.

44. Самородов В.Б., Ребров А.Ю. Развитие классических методов тягового расчета трактора с учетом основных технико-экономических показателей МТА. // Вестник национального технического университета «ХПИ». Сборник научных трудов. Тематический выпуск «Автомобиле- и тракторостроение». – Харьков, 2008. Выпуск №58, – С. 11-20.

45. Ляско М.И., Курденков А.Г. Теоретическое определение стандартных показателей воздействия на почву колесных движителей. // Тракторы и сельхозмашины. – Москва, 1987. – №6. – С. 12-14.

46. Отчет №12-2007 (101) предварительных испытаний опытного образца трактора ТТЗ 1030 (УзГЦИТТ). – Гульбахор, 2007. – 84 с.

47. ГОСТ 7057-2001. Тракторы сельскохозяйственная. Методы испытаний. – Минск: ИПК Издательство стандартов, 2002. – С. 14.

48. РД Уз 63.03-98 «Испытания сельскохозяйственной техники. Методы расчета экономической эффективности испытываемой сельскохозяйственной техники». – Ташкент, 1998. – 49 б.

49. Нормативно-справочный материал для экономической оценки сельскохозяйственной техники. – Москва: ЦНИИТЭИ, 1984. – 328 б.

50. Русанов В.А., Эффективность снижения воздействия движителей на почву // Тракторы и сельхозмашины. – М.: ВИМ, 1996. – №7, – 9-13 с.

51. Русанов В.А. Проблема переуплотнения почв движителями и эффективные пути её решения. – М.: ВИМ, 1998. – 368 с.

52. Сборник исходных требований на тракторы и сельскохозяйственные машины. – Москва, 1988. Том-41. Часть II. – 7 с.

МУНДАРИЖА

Кириш	3
-------------	---

I боб. Шинанинг конструкцияси, тузилиши ва турлари	4
1.1. Шинанинг конструкцияси ва тузилиши.....	4
1.2. Шинанинг вазифаси ва турлари.....	12
1.3. Кишлоқ хўжалиги шиналари учун гилдирак ва гилдирак гардиши	14

II боб. Кишлоқ хўжалигида фойдаланиладиган шиналар.....	21
2.1. Трактор шиналари	23
2.2. Кишлоқ хўжалиги машиналари шиналари	24
2.3. Шина ишлаб чиқариш ва унда қўлланиладиган материаллар.....	24

III боб. Шина конструкциясининг хоссалари	26
3.1. Етакчи, етакланувчи ва йўналтирувчи шиналар	27
3.2. Шинанинг макбул параметрлари.....	30
3.2.1. Турли ишлатиш шароитларига мослашувчанлиги	31
3.2.2. Йўналтирувчи шиналарнинг гўза қатор ораларига кириши ва юк кўтарувчанлиги	36
3.2.3. Етакчи шиналарнинг гўза қатор ораларига мослиги ва юк кўтарувчанлиги	37
3.2.4. Етакчи шиналарнинг ишлатишдаги тартиб меъёрлари.....	38
3.3. Шинанинг тупроққа босими.....	39
3.4. Шинанинг юк кўтарувчанлиги ва ички ҳаво босими	41
3.4.1. Шинанинг юк кўтарувчанлиги.....	42
3.4.2. Шинанинг ички ҳаво босими	48
3.5. Трактор шиналарининг турли ички ҳаво босими ва юкланишларида илашиш-тортиш хоссалари	62
3.6. Шиналарнинг турли ички ҳаво босимларида унга тушадиган огирликка тўғри келувчи из юзалари.....	73

IV боб. Шинани синаш методлари ва танлаш мезонлари	80
4.1. Шинани синаш методлари.....	80
4.2. Шина танлаш мезонлари	80
Хулосалар.....	91
Иловалар	93
Фойдаланилган адабиётлар	99

М. ТЎХТАБОВЕВ, И. ТЎЛАНОВ

ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИ ТРАКТОРЛАРИГА ШИНА ТАНЛАШНИНГ ИЛМИЙ АСОСЛАРИ

Монография

Бадий муҳаррир *А. Бойхон*
Саҳифаловчи *А. Тиллаҳўжаев*

Босишга 24.10.2016да рухсат берилди. Бичими 60х84¹/₁₆.
Офсет қоғози. Times New Roman гарнитураси.
Нашр ҳисоб т.б. 6,5. Адади 100 дона. 49-буюртма.

«Тамаддун» нашриётида тайёрланди.
100129, Тошкент, Навоий кўчаси, 30-уй.

100000, Тошкент, Навоий кўчаси, 30-уй.
МЧЖ «ODIL-PRINT» босмаҳонасида чоп этилди.
100012. Тошкент, Сирғали-II. 10-уй.

УНБ 2023

ISBN 978-9943-47-186-3



9 789943 471863