

ЧАГНААГИЙН БЯМБАДОРЖ



# ГАЗАР ТАРИАЛАНГИЙН МЕХАНИКЖУУЛАЛТ



2022 он

ЧАГНААГИЙН БЯМБАДОРЖ

# ГАЗАР ТАРИАЛАНГИЙН МЕХАНИКЖУУЛАЛТ

*Хоёр дахь хэвлэл*

2022 он

ДАА - 633  
 ННА - 41  
 Зохиогчийн тэмдэгт - Б984

## ГАЗАР ТАРИАЛАНГИЙН МЕХАНИКЖУУЛАЛТ

Инженер-механик, Инженер-технологич, Инженер-менежер мэргэжлээр суралцагч оюутан, үйлдвэрлэлийн инженерүүдэд зориулав.

ISBN 978-9919-25-973-0

### Зохиогч:

Техникийн шинжлэх ухааны доктор (Sc.D), профессор, **Чагнаа БЯМБАДОРЖ**

### Редактор:

Доктор (Ph.D), **Жаргалсайхан МӨНГӨН**

Эх бэлтгэсэн: **Инфо Консалтинг ХХК**

Зураг бэлтгэсэн:

Хавтасны дизайн: **Ө.Борхүү**

Цаасны хэмжээ: **В5**

Хэвлэлийн хуудас:

Хэвлэсэн:

Хоёр дахь удаагийн шинэчилсэн хэвлэл нь <<Удиртгал хэсэг>>, <<Газар тариалангийн механикжсан технологи машины хэрэглээ>> гэсэн I хэсэг, <<Машины менежмент>> буюу II хэсэг гэсэн гурван өөр судлах зүйлээс бүрдэл болж байгаагийн дээр эхний хувилбараас илүү дэлгэрэнгүй боллоо.

Удиртгал хэсэгт механикжуулалтын тухай, механикжсан технологи, (ажил) үйлдлийн технологийн тухай, технологийн иж бүрдэл машины тухай зэрэг техник, технологийн холбогдолтой үндсэн ойлголтуудыг өгч улмаар техник дээр ажиллах үеийн хөдөлмөрийн аюулгүй ажиллагааны нийтлэг дүрэм, зурагт анхааруулга, сэрэмжлүүлгийг тусгайлан оруулсан.

Нэгдүгээр хэсэгт Монгол орны нөхцөлд тариалангийн технологийг шинжлэх ухааны үндэстэй хөтлөн явуулахын тулд байгаль, цаг уурын нөхцөл, хөрсний бүтэц, агрохими, таримлын онцлогийг судалсан манай 30 гаруй эрдэмтдийн бүтээлээс хэрэглээ болсон үр дүн, зөвлөмжийг тухай бүр шигтгэн оруулсны дээр машин техникийг технологийн онцлог, агротехникийн шаардлагад нийцүүлэн тохируулах, оновчтой ашиглах арга барилуудыг багтаасан.

Хоёр дугаар хэсэгт техникээр гүйцэтгэсэн ажлын зардлыг тооцох, үр ашгийг үнэлэх, өөртөө байгаа техникээ ямар хугацаатай эдэлж хэрэглэх, хүчин чадал нь ямар байвал зохих, өөртөө техникгүй тариаланч хэр хэмжээний талбайтай байвал машин, багаж худалдаж авах нь ашигтай болох зэрэг инженер, менежерийн шийдэл гаргахад чиглэсэн аргачлал, хэрэглээний нормативуудыг багтаахыг эрмэлзсэн.

Түүнчлэн техникийн хэмжилтийн олон төрлийн нэгжүүдийг хооронд нь шилжүүлж хэрэглэх, техник, технологийн томьёоллуудыг зөв ойлгоход тусалсан товч тайлбар толийг багтаасан болно.

Сурах бичгийн талаарх санал, бодол болон мэргэжлийн асуудлаа зохиогчийн [byambadorj@engineer.com](mailto:byambadorj@engineer.com) хаягаар хуваалцаж байхыг хүсье.

Зохиогч профессор Ч.Бямбадорж (Sc.D)



Энэхүү бүтээлийг Герман-Монголын хамтын ажиллагааны "Тогтвортой хөдөө аж ахуй" (MNG 19-01) төслийн санхүүжилтээр хэвлэсэн болно. Герман-Монголын хамтын ажиллагааны Тогтвортой хөдөө аж ахуй төсөл нь ХБНГУ-ын Хүнс, хөдөө аж ахуйн яамны санхүүжилтээр хэрэгждэг бөгөөд төсөл хэрэгжүүлэгчээр ИАК, АФЦ, ДЛЖ байгууллагуудын хамтарсан консорциум ажиллаж байна.

71. Machinery management. (John Deere), USA. 1992  
 72. Terr Kastens. Farm machinery cost calculations. Kansas State University. www.oznet.ksu.edu.  
 73. www.claas.com  
 74. www.grimme.com  
 75. www.teejet.com  
 76. www.john deere.com  
 77. www.tlirr.com  
 78. www.walley.com  
 79. www.beinlich.com  
 80. www.machino.us

<b>УДИРТГАЛ ХЭСЭГ</b>	<b>ГАРЧИГ</b>	
1.Механикжуулалтын тухай ойлголт		6
2.Механикжсан технологи, машины цогцолборын тухай ойлголт		8
3.Ажлын (үйлдлийн) технологийн тухай		12
4.Техник дээр осолгүй ажиллах нийтлэг дүрэм, зурагт сэрэмжлүүлэг		13
<b>ТЭРГҮҮН ХЭСЭГ. МЕХАНИКСАН ТЕХНОЛОГИ, МАШИНЫ ХЭРЭГЛЭЭ</b>		<b>20</b>
<b>НЭГДҮГЭЭР БҮЛЭГ. ЭРЧИМ ХҮЧНИЙ ЭХ ҮҮСВЭР</b>		<b>21</b>
1.1. Тракторын төрөл хийц, ажиллагаа		21
1.2. Дотоод шаталтын хөдөлгүүр		25
1.2.1. Хөдөлгүүрийн ерөнхий зохион байгуулалт		25
1.2.2. Дөрвөн ээлжийн хөдөлгүүрийн ажиллагаа		28
1.2.3. Хоёр ээлжийн хөдөлгүүрийн ажиллагаа		32
1.2.4. Олон цилиндрт хөдөлгүүрийн ажиллагаа, дизель хөдөлгүүрийн онцлог		34
1.2.5. Үндсэн хийцийг өөрчлөхгүйгээр хөдөлгүүрийн чадлыг нэмэгдүүлэх арга		36
1.2.6. Хөдөлгүүрийн чадал, ашиглалтын үзүүлэлт		39
1.3. Хүч дамжуулах болон явах анги		39
1.3.1. Хүч дамжуулах анги		39
1.3.2. Тракторын явах анги		46
1.4. Дугуйт тракторын жолооны удирдлага		49
1.5. Тракторын ажлын болон туслах төхөөрөмж		52
1.6. Хөдөлгүүрийн чадлын хуваарилалт		58
1.6.1. Тракторын хөдөлгүүрийн чадлын хуваарилалт		58
1.6.2. Комбайны хөдөлгүүрийн чадлын хуваарилалт		61
<b>ХОЁРДУГААР БҮЛЭГ. ХӨРС ЭЛДЭНШҮҮЛЭХ ТЕХНОЛОГИ, МАШИН БАГАЖИЙН ХЭРЭГЛЭЭ</b>		<b>65</b>
2.1. Хөрс элдэншүүлэх технологийн үндэс		65
2.1.1. Хөрсний технологийн шинж чанар		65
2.1.2. Хөрс элдэншүүлэх технологийн үндэс		69
2.1.3. Хөрс боловсруулах технологийн үйлдлүүд		73
2.2. Хөрсийг эргүүлж элдэншүүлэх технологи, машины хэрэглээ		75
2.2.1. Хөрсийг эргүүлж элдэншүүлэх технологийн зарчим		75
2.2.2. Анжисны төрөл, хөрс боловсруулах онцлог		76
2.2.3. Анжисны эрчим хүчний төлөв		79
2.2.4. Анжисыг ажилд бэлтгэх		81
2.2.5. Угсрааг талбайд ажиллуулах		83
2.2.6. Анжисны үндсэн эд ангийн хэмжигдүүн, байрлал		86

2.3. Хөрсийг өнгөц элдэншүүлэх технологи, машины хэрэглээ	87
2.3.1. Төмс, хүнсний ногооны сийрүүлүүр	89
2.3.1.1. Сийрүүлүүлэх технологи, машины ажлын хошуу	89
2.3.1.2. Сийрүүлүүрийг ажилд бэлтгэх, ажиллуулах	90
2.3.2. Уриншийн хамтатгасан ажиллагаатай сийрүүлүүр	93
2.3.3. Шүдэт болон цант борной	100
2.3.4. Сэндчилүүр	104
2.3.5. Бул	106
2.3.6. Хамтатгасан ажиллагаатай машин	109
<b>ГУРАВДУГААР БҮЛЭГ. ХӨРС БОРДОХ ТЕХНОЛОГИ, МАШИНЫ ХЭРЭГЛЭЭ</b>	114
3.1. Бордооны төрөл, бордох арга	114
3.2. Хөрс бордох машины хийц, ажиллагааны онцлог	116
3.2.1. Эрдэс бордооны машин	116
3.2.2. Бордоо цацах төхөөрөмж	118
3.2.3. Эрдэс бордоо цацах норм, тархалтыг тохируулах	119
3.2.4. Шим бордоо цацах машин дээр хийх тохируулга	121
3.3. Таримлын ургалтын үед нэмэгдэл бордоо хэрэглэх технологи, техник хэрэгсэл	122
<b>ДӨРӨВДҮГЭЭР БҮЛЭГ. УСАЛГААНЫ ТЕХНИК, ТЕХНОЛОГИ</b>	124
4.1. Усалгааны арга, агротехник	124
4.2. Усалгааны системийн бүтэц, тоног төхөөрөмжийн төрөл	127
4.3. Бороожуулах аппарат, хошуу	132
4.4. Олон тулгууртай дамнуурган бороожуулах машин	135
4.5. Дамарт бороожуулах машин	139
4.6. Бага оврын усалгааны төхөөрөмж	141
4.7. Дуслын усалгааны систем	144
4.8. Дуслын усалгааны системийн тооцоо	147
4.9. Усалгааны системийн менежмент	149
4.9.1. Усалгааны горим сонгох	149
4.9.2. Бороожуулах аппаратын (хошууны) усны зарцуулгыг тодорхойлох	151
4.9.3. Төвөө тойрч усалдаг машины ажиллах горимыг тодорхойлох	152
4.9.4. Усалгааны төхөөрөмжид шахуурга сонгох	157
<b>ТАВДУГААР БҮЛЭГ. ТАРИМЛЫГ ҮРЛЭХ, СУУЛГАХ ТЕХНОЛОГИ, МАШИНЫ ХЭРЭГЛЭЭ</b>	162
5.1. Таримлыг үрлэх суулгах арга	162
5.2. Үрэлгээний агротехник	166
5.3. Үрлэх, суулгах машины төрөл, ерөнхий зохион байгуулалт	171
5.4. Үрлэх суулгах машинуудын үндсэн хэсгүүдийн хийц, ажиллагаа	176

5.5. Үр тарианы үрлүүрийн ажиллагаа	179
5.5.1. Механик үрлүүр-сийрүүлүүрийн ажиллагаа, тохируулга	180
5.5.2. Хос цант сошниктой үрлүүрийн ажиллагаа, тохируулга	183
5.5.3. Хийн үрлүүрийн ажиллагаа, тохируулга	185
5.5.4. Үрлэх нормыг шалгах арга, хэлбэр	197
5.6. Төмс, хүнсний ногоо суулгах машины ажиллагаа	198
5.6.1. Төмс суулгах машины ажиллагаа, тохируулга	198
5.6.2. Хүнсний ногооны үрлүүрийн ажиллагаа, тохируулга	203
5.7. Рапс тарих технологийн онцлог	209
5.8. Өөрөө явагч техникийг талбайд ажиллуулахад GPS ашиглах	212
<b>ЗУРГААДУГААР БҮЛЭГ. УРГАМАЛ ХАМГААЛАХ ХИМИЙН АРГА ТЕХНОЛОГИ, МАШИНЫ ХЭРЭГЛЭЭ</b>	219
6.1. Ургамал хамгаалах арга хэлбэрүүд	219
6.2. Үр ариутгах технологи, машин төхөөрөмж	220
6.3. Гербицид цацах технологи, машины хэрэглээ	222
6.3.1. Химийн аргаар хог ургамалтай тэмцэх технологи	222
6.3.2. Герцицид цацах машины хийц, ажиллах зарчим	224
6.3.3. Гербицид цацах машины хошууг сонгох	234
6.3.4. Машиныг ажилд бэлтгэх	235
6.3.5. Машиныг талбайд ажиллуулах ажлын горимыг тохируулах	236
6.3.6. Хөдөлмөрийн аюулгүй ажиллагаа	240
<b>ДОЛООДУГААР БҮЛЭГ. ҮР ТАРИА ХУРААХ ТЕХНОЛОГИ, МАШИНЫ ХЭРЭГЛЭЭ</b>	241
7.1. Үр тарианы ургац хураах технологи	241
7.2. Үр тариа хураах комбайны төрөл, технологийн ажиллагаа	242
7.3. Ангилан жатка болон хамагчийн хийц, ажиллагаа	247
7.4. Комбайны үндсэн эд ангиудын үүрэг, ажиллагаа	250
7.5. Тариа хураах техникийг ажилд бэлтгэх, тохируулах	257
7.6. Талбайг хураахад бэлтгэх, хураах 281	261
7.7. Ажлын чанарыг шалгах, ургацын хаягдлын шалтгааныг тодорхойлох	266
<b>НАЙМДУГААР БҮЛЭГ. ҮР ТАРИА ЦЭВЭРЛЭХ, ЯЛГАХ ТЕХНОЛОГИ, МАШИН ТӨХӨӨРӨМЖ</b>	272
8.1. Үр тарианы үр цэвэрлэх арга технологи	272
8.2. Машин, төхөөрөмжийн хийц, ажиллагаа	277
8.2.1. Будаа цэвэрлэх сэнс шигшүүртэй машин	277
8.2.2. Сэнс шигшүүр-триер бүхий цэвэрлэх, ялгах машин	279
8.3. Будааг урсгал шугамаар цэвэрлэх цогцолбор, түүний давуу тал	283
8.4. Будаа агуулах сав	285

8.5. Будаа хадгалахад анхаарах зүйл	287
<b>ЕСДҮГЭЭР БҮЛЭГ. ТӨМС ХУРААХ ЯЛГАХ ТЕХНОЛОГИ, ТЕХНИК ХЭРЭГСЛИЙН ХЭРЭГЛЭЭ</b>	291
9.1. Төмс хураах арга, агротехникийн шаардлага	291
9.2. Төмс хураах комбайны төрөл, ажиллагаа	291
9.3. Төмс ухах машины ажиллагаа	297
9.4. Төмс ялгах төхөөрөмжийн хийцийн онцлог, ажиллах зарчим	298
9.5. Төмс хураах, ялгах үеийн хаягдал, гэмтлийг багасгах арга замууд	302
<b>АРАВДУГААР БҮЛЭГ. ХАДЛАН ТЭЖЭЭЛ БЭЛТГЭХ АЖЛЫН МЕХАНИКЖУУЛАЛТ</b>	304
10.1. Механикжсан технологийн ажиллагаа, тавигдах шаардлага, машины төрөл	304
10.2. Өвс, тэжээл хадах машин, багажийн төрөл, хэрэглээ	307
10.3. Өвс тармах, эргүүлэх машин багаж, хэрэглээ	312
10.3.1. Өвс тармах технологийн ажиллагаа	312
10.3.2. Тармуурын төрөл, ажиллагаа	314
10.4. Өвс боох машины хэрэглээ	317
10.4.1. Өвс боох машин, төхөөрөмжийн төрөл	317
10.4.2. ПТ-165М машины боох аппаратын ажиллагаа	321
10.4.3. ПТ-165 М хаман боогчийн үндсэн тохируулга	326
10.5. Өвс бухалдах, нуруулдах машины хэрэглээ	333
10.5.1. Өвс бухалдах, нуруулдах технологийн онцлог	333
10.5.2. Өвс нуруулдах төхөөрөмж	334
10.6. Тэжээл хураах машины хийцийн онцлог, хэрэглээ	336
<b>АРВАННЭГДҮГЭЭР БҮЛЭГ. ХҮНСНИЙ НОГООНЫ ҮЙЛДВЭРЛЭЛИЙН МЕХАНИКЖУУЛАЛТ</b>	343
11.1. Талбай хагалах, хөрс боловсруулах машин	343
11.2. Үрслүүр суулгах машин	344
11.3. Байцаа хураах машин	346
11.4. Лууван, манжин, бусад ногоо хураах машин	347
11.5. Хүнсний ногооны үйлдвэрлэлийн бага оврын техникийн иж бүрдэл	350
<b>ДЭД ХЭСЭГ. МАШИНЫ МЕНЕЖМЕНТ</b>	354
<b>НЭГДҮГЭЭР БҮЛЭГ. МАШИН РАКТОРЫН УГСРАА БҮРДҮҮЛЭХ</b>	355
1.1. Тракторын чадалд тохируулж машиныг сонгох	355
1.2. Зарим машин, багажийг ажиллуулахад шаардагдах чадлыг тодорхойлох	362
1.3. Угсраа бүрдүүлэх тооцооны аргачлал	363
1.4. Мөр зурагчийн уртын хэмжээг тодорхойлох	364

<b>ХОЁРДУГААР БҮЛЭГ. МАШИН ТРАКТОРЫН УГСРААНЫ БҮТЭЭМЖ</b>	366
2.1. Үндсэн ойлголт	366
2.2. Бүтээмж нэмэгдүүлэх боломжууд	369
2.3. Талбайд ажиллах арга хэлбэр	371
2.4. Талбайн захад эргэх хэлбэр	373
2.5. Талбайг зурваслан хуваах	375
<b>ГУРАВДУГААР БҮЛЭГ. ТЕХНИКИЙН АШИГЛАЛТЫН ЗАРДАЛ</b>	377
3.1. Ашиглалтын зардлын шинжилгээ хийх шаардлага	377
3.2. Хугацаанаас хамаарах өртөг, эдэлгээний хугацааны тухай ойлголт	378
3.3. Хөдөө аж ахуйн техникийн ашиглалтын зардлыг тооцох аргачлал	380
3.3.1. Тогтмол зардлыг тодорхойлох	380
3.3.2. Хувьсах зардлыг тодорхойлох	387
3.4. Техникийн ашиглалтын жилийн зардлыг хялбаршуулсан аргаар тодорхойлох	392
3.5. Жил жилийн ашиглалтын зардлын тайлан гаргах аргачлал	393
3.6. Бүтээгдэхүүний чанар гарцын өөрчлөлтийг тодорхойлох	396
3.7. Хөдөлмөр зарцуулалтыг тодорхойлох	396
3.8. Зардал хөрөнгийн хэмнэлтийг тооцох	397
3.9. Техникийн ашиглалтын жилийн зардлын тайлан гаргах тооцоо үйлдэх жишээ	398
<b>ДӨРӨВДҮГЭЭР БҮЛЭГ. ҮР АШГИЙН ШИНЖИЛГЭЭ ТЕХНИКИЙН СОНГОЛТ</b>	404
4.1. Хугарлын цэгийн шинжилгээ	404
4.2. Хөрөнгө оруулалт хийх, эсэх талаар шийдвэр гаргах	405
4.3. Техникийг буцаан зарах буюу солих хугацааг тодорхойлох шинжилгээ хийх	407
4.4. Техникийн зохистой параметрыг тодорхойлох	409
4.4.1. Техникийн параметр сонгох арга зүйн зарчим	409
4.4.2. Чиргүүл дүүжин машины зохистой авцын өргөнийг сонгох	412
4.4.3. Тракторын хөдөлгүүрийн зохистой чадлыг сонгох	414
4.4.4. Үр тариа хураах өөрөө явагч комбайны чадлыг сонгох	419
<b>ТАВ ДУГААР БҮЛЭГ. ЭРЧИМ ХҮЧ ШИНГЭЭЛТЭЭР ҮЙЛДВЭРЛЭЛИЙН ҮР АШГИЙГ ҮНЭЛЭХ</b>	421
5.1. Үндсэн ойлголт	421
5.2. Таримлыг тарьж ургуулах эрчим хүчний үр ашгийн үнэлгээ	422
<b>ЗУРГААДУГААР БҮЛЭГ. ХӨДӨӨ АЖ АХУЙН ТЭЭВЭР, ТҮҮНИЙ МЕНЕЖМЕНТИЙН ҮНДЭС</b>	427
6.1. Хөдөө аж ахуйн ачаа	427
6.2. Тээвэр зохион байгуулах онцлог	429

<b>ДОЛООДУГААР БҮЛЭГ. ШАТАХУУН ТОСЛГООНЫ МАТЕРИАЛЫН ХЭРЭГЛЭЭ</b>	432
7.1. Үндсэн ойлголт	432
7.2. Бензинт хөдөлгүүрийн түлш	434
7.3. Дизель түлш	435
7.4. Тосолгооны материал, хөргөх шингэн	436
7.4.1. Хөдөлгүүрийн тос	436
7.4.2. Хүч дамжуулах ангийн тос	438
7.4.3. Өтгөн тос	439
7.4.4. Хөргөх шингэн	440
7.5. Тусгай зориулалтын шингэн, нэмэлт хэрэгсэл	441
<b>СУРАХ БИЧГИЙН ЗҮҮЛТ, ХАВСРАЛТУУД</b>	444
<b>МЭДЛЭГ ШАЛГАХ ТЕСТ</b>	445
<b>А. МЕХАНИКЖСАН ТЕХНОЛОГИ, МАШИНЫ ХЭРЭГЛЭЭГЭЭР</b>	445
<b>Б. МАШИНЫ МЕНЕЖМЕНТЭЭР</b>	448
<b>ТЕХНИКИЙН ХЭМЖИЛТИЙН НЭГЖ</b>	450
<b>А. ХАВСРАЛТ</b>	453
<b>Б. ХАВСРАЛТ</b>	456
<b>АШИГЛАСАН ЭХ ҮҮСВЭР</b>	459