

"Сейфуллин оқулары – 14: Жастар, ғылым, инновациялар: цифрландару - жаңа даму кезеңі » атты Республикалық ғылыми-теориялық конференциясының материалдары = Материалы Республиканской научно-теоретической конференции «Сейфуллинские чтения – 14: Молодежь, наука, инновации: цифровизация - новый этап развития». - 2018. - Т.1, Ч.2. – Б. 68-72

## **Орамшөп тасымалдағыштың технологиялық сұлбасы мен параметрлерін негіздеу**

*Бектаев Б.Б., 2-курс магистранты*

Осы ғылыми тақырыпта зерттеліп отырған технологиялық сызбамыз да оған пайдаланып отырған орамшөптасығыш агрегаты да, дәл осы уақытқа шейін біздің елімізде пайдаланылмай келе жатқан технологиялардың бірі. Айта кетуіміз керек, осы жоғарыда аты аталған технология біздің елде кенже қалсада, батыс европа мен АҚШ мемлекеттерінде ең озық технология ретінде өте кең пайдаланылады. Сондықтан ұсынып орырған технологиямыздың техникo-экономикалық көрсеткіштері, оның эффектілігі осы орамшөптасығыштың параметрі мен жүк сиымдылығына, тасымалдау ара қашықтығына тікелей байланысты.

Зерттеу жұмыстарымызға, жасаған қорытындымызға оның дәлдігі мен сапасына тигізер әсерінің зор екендігін ескеруіміз керек. Осы факторларды ескере отырып, теориялық модель жасаудың қиындығын және одан алынған аналитикалық өрнектің дәлдігінің төмендігін, сол себепті оған қосымша ретінде реттеуіш коэффициенттерді пайдалану керектігін, ал оны іске асыру үшін эксперимент жасау олда өз кезегінде көп қаржы мен уақытты қажет ететіндігін ескеруіміз керек. Сол себепті осы жоғарыда айтылғандарды ескере отырып орамшөптасымалдағыштың оптималды технологиясымен параметрлерін анықтау үшін априорлы ранжирлі көп факторлы басқаша айтқанда психологиялық эксперттік бағам әдістемесін пайдалану, сол арқылы математика-статистикалық моделін құру және осылардан алынған мәліметтерді логикалық сүзгіден өткізу арқылы оптималды шешім шығару.

Осы саламен көптен бері айналысқан мамандардан эксперт тобын құру арқылы алдымыздағы мақсатымызға жету үшін бірнеше айналымнан тұратын жұмыстар жүргіздік.

Бірінші айналымда атқарылған істер, ең негізгі факторларды табу ол факторлар орамшөптасымалдағыш атқаратын ісінің экономикалық тиімділігін арттыру үшін оның оптималді параметрі қандай болуы керек. Яғни жүк көтергіштік көрсеткіші мен енінің, ұзындығының және орамшөптің салмағы мен тасымалдау ара қашықтық арасындағы корреляциялық байланыстарды анықтау үшін:

1. Орамшөптасымалдағыштың бесаспап болуы яғни ара қашықтыққа байланысты жүк көтергіштік көрсеткіші өзгеріп отыруы, орам шөптердің массаларының және параметрлерінің әр түрлілігі оған кері әсер етпеуі.

2. Құрылым сүйегінің (конструкциясының) қарапайымдылығы.
3. Технологиялық процесстің орындалу тұтастығы, үзіліссіздік.
4. Технолгиялық процестердің орындалу сенімділігі немесе шыдамдылығы.

Екінші айналымда, барлық эксперт мүшелерінің келісімімен бүгінгі күні айналымда жүрген барлық орам шөптасығыштардың ішінен ең жарамдысын таңдау. Орам шөптасығыштардың көпшілігі бірбелбеулі, себебі түсінікті, осылай болғанда ғана оған орам шөптерді тиеу ыңғайлы және максималды дәлдікпен жақын келіп алып кетуге болады. Бірақ әрқайсысының өзіндік ерекшеліктері бар. Мысалы, орамшөпті түсіргенде оның цилиндр тектес түрі бұзылмай сақталуы керек. Осы жағдайда ғана жем-шөп жинау-сақтау операциясының ең соңғы нүктесі маялау жұмысы шығынсыз атқарылады да соның арқасында таза пайда түсіріледі.

Сонымен, түрлері жіктелген сегіз топтан тұратын технологиялық сызбаларды төрт фактордан тұратын критерилердің қайсысына ең тиімді түрде қанағаттырылатынын бес эксперттерге сұрақ түрінде ұсындық. Көп факторлы эксперименттің әдістемесіне сәйкес [1] матрица құрып (кесте 1), оған эксперттер өздерінің бес балдық яғни 1...5 (бірден беске шейін) бағасын қояды. Бір «1» деген баға егер эксперт аталған фактор бойынша оның аталған істе қанағатсыз деп бағаласа ғана қойылады, ал осы фактор бойынша егер эксперт өте жоғары дәрежеде әсер етеді деп бағаласа онда бес «5» деген ең жоғарғы баға қояды. Эксперттер бір-бірімен таныс емес болғандықтан, олар кейбір факторларға бірдей баға қоюы да мүмкін екендігі ескерілген. Тағыда қосымша ретінде айта кететін әдістеме ол эксперттер жоғарыда көрсетілген бағаға (1,2,3,4,5) плюс (+) немесе минус (-) белгісін қоюға құқылы, мысалы фактор ( $x_1$ ), егер эксперт осы фактордың технологиялық процеске әсері оң деп есептесе, онда ( $+X_i$ ) деп белгілейді, ал егер теріс деп есептесе, онда ( $-X_i$ ) белгісін қояды[2].

Эксперттер матрицаны толтырғаннан кейін әрбір фактордың маңыздылығын мына өрнек бойынша есепке аламыз

$$E = \sum_{j=1}^n Y_{ji}$$

(1)

Мұндағы  $Y_{ji}$ -  $i$ -дің көрсеткіші, объектінің бағасы  $n$ , ранжировка бойынша алынған.

Кесте 1. Ранжировканың матрицасы

$I \setminus n$	1	2	$q-1$	$q$
1	$Y_{11}$	$Y_{12}$	...	$Y_{1i}$
2	$Y_{21}$	$Y_{22}$	...	$Y_{2i}$
...	...	...	...	...
$j$	$Y_{j1}$	$Y_{j2}$	...	$Y_{ji}$

Жоғарыда айтылғандай жоғары бағаға плюс бір (+1) белгісі, ал төменгі бағаға минус төрт (- 4) бағасы қойылып, осы арқылы олардың соммасын және тізбе санын табуға болады. Ол былай өрнектеледі

$$W_t = \frac{\sum_{i=1}^t x_i}{t(t+1)} \quad (2)$$

Мұндағы  $x$  –  $t$  факторының рангілік орны.

Жоғарыда айтқанымыздай әр эксперт бір фактордың өзіне әр түрлі баға беретіндіктен олардың соммасын шығардық  $W_{ij}$ , содан кейін осы шыққан соманы ескере отырып әсер ететін фактордың жалпы соммасының нәтижесін әр факторға бөлдік.

$$W_{ij} = \frac{\sum_{i=1}^t x_{ij} + \sum_{i=1}^t x_{ij}}{t} \quad (3)$$

Мұндағы:  $X_{tj}$  –  $tj$  факторының рангісіне,  $j$  –  $j$  экспертiнiң бағасы;  $T_j$  –  $j$  экспертiнiң бағасы.

Кесте 2. Психологиялық эксперименттің нәтижесі немесе факторлардың априорлық ранжировкасы

Эксперттер	Сынақтағы агрегаттар (ретсіз сандар теориясы бойынша)							
	7	8	5	4	2	1	3	6
1	4	2	7	8	1	3	5	6
2	3	2	7	6	2	1	5	8
3	2	1	4	8	6	7	5	1
4	1	3	6	7	8	4	2	5
5	4	3	5	7	8	6	1	2
Сомасы	21	19	34	42	27	22	21	28
Сома рангісінің нәтижесі	2	0	3	4	3	3	1	0

Эксперттердің бағасының нәтижелері бойынша 2-кестеден көретініміз, барлығы 8 технология соның ішінде бірінші эксперт, сегізінші және алтыншы сызбаға ең жоғарғы баға берсе, бесінші эксперт, үшінші сызбаға жоғары баға беруде.

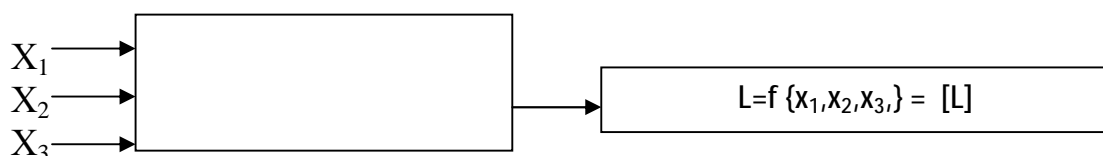
Осыларды ескере отырып, эксперттердің коэффициенттерінің бір-бірімен сымдылығын (келісімділігін)  $T^2$  – Пирсон критеріі бойынша бағалаймыз

$$T^2 = k(1 - \frac{m|bk}{\sqrt{m|bk}} + Z \sqrt{m|bk})^3 = 27, 2 \quad (4)$$

Мұндағы  $k$  – еркін сандық көрсеткіш;  $Z$ - функция, нормаланған нормал бөлгіштер кестесі арқылы табылады, шектеу шегі  $F(z) = b - y = T_k$

Жоғарыдағы  $T^2 = 42 \rightarrow 27,2 = T_k$ , екендігін ескеріп және қатынастардың  $(27,2 / 42 = 0,65)$  тең болатындығын [2], ал осы санның келісім коэффициенті  $\epsilon$  екендігін және оның көрсеткіші  $0,65$  тең шыққандығын, ол нолден анағұрлым жоғары тұрғандығын, сол себепті эксперттердің тұжырымдарының кездейсоқ еместігін ескере отырып, априорды ранжировкалы факторлардың (психологиялық эксперименттің) нәтижесімен келісеміз [3].

Осы жоғарыда аталған орамшөп тасымалдағыштың оптималдық технологиялық құрылысымен қатар, оның техникалық шешіміне де есептеу жүргізсек және орамшөп тасымалдағыштың конструкциясына әсер етуші факторларды да анықтап алсақ. Олар орамшөп тасымалдағыштың массасы ( $x_1$ ), ұзындығы ( $x_2$ ), ернеуінің биіктігі ( $x_3$ ). Осылардың негізінде төменде көрсетілгендей модель құрамыз (сурет1).



Сурет1. Орамшөп тасымалдағыш сүйретпесінің ұзындығының параметрінің оптималды параметрін анықтау моделі

Орамшөп тасымалдағышының толық функциялық түрі оның ұзындығының өлшемі ретінде мына түрде қабылданды:

$$L = f(x_1; x_2; x_3) = [L], \quad (5)$$

Мұндағы  $[L]$ —жол жүру ережесінің тәртібіне сәйкес ұлықсат етілген тасымалдағыштың параметрі.

Кесте 3. Есептеу бойынша ескертуге алынып отырған факторлардың атауы, деңгейі және олардың жоғары-төмен ауытқу интервалдары

Есепке алынған факторлар	Факторлар деңгейлері			Интервалдық ауытқулар
	-1	0	+1	
$X_1$ - орамшөп тасымалдағыш сал-ы,кг	200	600	1000	400
$X_2$ - орамшөп тасымалдағыш ұзындығы, мм	1500	2750	4000	1250
$X_3$ _ тасымалдағыш ернеуінің биіктігі,мм	2200	2215	2230	15

Осы априорлық ражировалық сұрақ арқылы жүргізілген есеп- тәжірибе материалдарымен матрица құрып сол бойынша есеп жүргізілді.

Факторлардың кодировкасын мына өрнек арқылы іске асырдық:

$$X_1 = \frac{X_i - X_0}{S_i}, \quad (6)$$

мұндағы  $X_1$  – зерттеліп отырған фактордың жасырын-құпия мағнасы (+1 жоғарғы деңгейді, -1 төменгі деңгейді, ал нөлдік фактор деңгейі 0 деп белгіленеді);  $X_i, X_0$  - өз кезегінде зерттеліп отырған факторлардың натуралды мағынасындағы кезектегі және нөлдік деңгейдегі мәні;  $S_i$  – варировать етілген факторлардың натуралды интервалы [4].

Осы интервалды былайша табады:

$$S_i = \frac{X_i^{\text{ж}} - X_i^{\text{т}}}{2}, \quad (7)$$

мұндағы  $X_i^{\text{ж}}$ ,  $X_i^{\text{т}}$  - өз кезегінде жоғарғы және төменгі деңгейдегі факторлардың натуралдық бағамдары.

Теңдеулердің регрессивті коэффициенттерін мына формулалар арқылы таптық:

$$b_0 = \frac{\sum_{u=1}^N Y_u}{N}; \quad b_i = \frac{\sum_{u=1}^N X_{iu} Y_u}{\sum_{u=1}^N X_{iu}^2} \quad (8)$$

мұндағы  $Y_u$  – есептеу кезінде қабылданған оптималды критеридің орташа мәні;  $i$ -матрицадағы реттік сан. Осылардан кейін регрессивті теңдеудің жалпы түрі құрылып, (8) формуласындағы тұрақты теңдеулердің сандық мәні анықталып сол бойынша теңдеу жасалады,

$$Y = b_0 + \sum b_1 x_1 + \sum b_2 x_2 + \sum b_3 x_3 \quad (9)$$

Осы алынған регрессиялық теңдеудің негізінде есептеу жолымен алынған теңдеудің жабық (кодировкадағы) түрін шығарып, сол арқылы осы факторлардың оптималдық мәнін табамыз [5]. Талдау сұрақтарының негізінде есептелген регрессиялық теңдеудің жабық (кодировкадағы) түрі алынды:

$$Y = 98,55 + 15,75X_1 + 66,74X_2 - 58,29X_3 + 92,20X_1X_2 - 98,94X_1X_3 - 36,81X_2X_3 \quad (10)$$

Осы есептеу арқылы құрылған математикалық моделдің адекваттылығы Фишер критеріі бойынша тексерілді, нәтижесі қанағаттанарлық.

Кесте 4. Факторлардың оптималды нәтижесі

Факторлар аталуымен белгіленуі	Факторлардың оптималды көрсеткіштері	
	Жабық (кодировкада)	Ашық (кодировкасыз)
Шөп тасымалдағыштың белділігі – $X_1$	+15,75	+598,50
Тасымалдағыш ұзындығы – $X_2$	+ 66,74	+ 2536,12
Тасымалдағыш ені – $X_3$	-58,29	- 2215,02

Жоғарыда келтірілген теңдеудегі (10) еркін мүше деп аталатын санның көрсеткіші – 98,55 бұл  $b_0$  - коэффициентінің мәні (9). Осы коэффициент модульді орамшөп тасымалдағыштың негізгі көрсеткіші ретінде алынған яғни түктелген орамшөптің массасының көрсеткіші немесе теңдеудің ең негізгі шығыс көрсеткіші деп аталады.

Орамшөп тасымалдағыш техникасы соңғы кезде барлық дамыған мемлекеттерде жем-шөп дайындау технологиясында кеңінен пайдаланылады. Көп факторлы әдістемені қолдану өте тиімді, себебі натуралды экспериментті жасау сол арқылы керек факторлардың есебін алу мүмкіндігі қиын жағдайда осы әдістеме арқылы априорлы сұраулар арқылы психологиялық эксперимент жасап, керек мағлұматтарға жауап алынды. Осы мағлұматтар арқылы түзу сызықты регрессия теңдеуін құрылды, орамшөп тасымалдағышының сұлбасы және оптималдық параметрлері анықталды.

#### Әдебиеттер тізімі

1. Абулхаиров Д.К.К вопросу внедрения инновационного уборочно-транспортного агрегата / Д.К. Абулхаиров // Д.Серікбаев атындағы ШҚМТУ хабаршысы = Вестник ВКГТУ им. Д.Серікбаева. - 2010. - №1. - С. 43-46.

2. Попов, В.Д. Технологии заготовки высококачественного сена в рулонах/ В.Д. Попов, Н.Н. Кузнецов // Материалы 5-й международной научнопрактической конференции «Экология и сельскохозяйственная техника» Том 1-СПб СЗНИИМЭСХ, 2007. - С 107-110.

3. Ряднов, А.И. Обоснование длины ездки грузовых автомобилей при транспортировке сена в рулонах. [Текст] /А.И. Ряднов, И.В.Алмазов // // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2015. – №3 (39). – С. 167-170.

4. Новые машины для малых ферм /Под ред. проф. Ш.Н. Нуртаева.- АлматыАгроуниверситет, 2006. – 65 с.

5. Штефан, И.А. Математические методы обработки экспериментальных данных// И.А. Штефан, В.В. Штефан - Кемерово: КГТУ, 2003. - 122 с.

*Ғылыми жетекші: т.ғ.к, аға оқытушы, Ә.О. Айдарбек*