

FTAMP 61.51.91

Т.Қ. Акилов¹ – негізгі автор, ©
А.М. Азимов², Н.Н. Исабаев³,
Т.А. Иманғалиев⁴, Н.М. Дәуренбек⁵, Б.Б. Турақұлов⁶



ORCID

¹Хим. ғылым. канд., доцент, ^{2,6}PhD, ³Магистр, ^{4,5}Техн. ғылым. канд., доцент

¹<https://orcid.org/0009-0001-5314-3983> ²<https://orcid.org/0000-0002-1316-5854>

³<https://orcid.org/0000-0001-7457-0987> ⁴<https://orcid.org/0009-0002-0793-3228>

⁵<https://orcid.org/0000-0002-4238-3359> ⁶<https://orcid.org/0000-0003-1635-0083>



^{1,2,3,4,5,6}М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті,



Шымкент қ., Қазақстан



⁶87021548298@mail.ru

<https://doi.org/10.55956/RDOT4107>

ШАЙЫРЛАР. ГОССИПОЛ ШАЙЫРЫНЫҢ ПИРОЛИЗИ

Аңдатпа. Мақалада шайырлар туралы қысқаша шолу, яғни шайырлардың түрлері, олардың шығу тегі мен өндірісте және технологияда қолданылуы берілген. Сонымен қатар госсипол шайырының физика-химиялық қасиеттері келтірілген. Майлау процесінде коррозияға қарсы агенттер және қоспалар ретінде госсипол шайыры қолданылады. Госсипол шайырының пиролизі 100-500°C температура диапазонында термиялық өңдеумен зертханалық тәжірибелік қондырғыда жүргізілді.

Госсипол шайырының құрамы ИҚ-спектрометрия және сканерлеуші электронды микроскопия көмегімен анықталды. Госсипол шайырының негізінен төрт күрделі фракциямен бөлінетін қоспалардан тұратыны байқалды. Біріншісі – сулы, екіншісі – май қышқылдарының фракциялары, үшіншісі – құрамында азот бар циклдік пиридин және транс-изомерлер, ал төртіншісі – фаза.

Тірек сөздер: пиролиз, госсипол шайыры, спектрометрия, компоненттер, микроскопия.



Акилов, Т.Қ. Шайырлар. Госсипол шайырының пиролизі [Мәтін] / Т.Қ. Акилов, А.М. Азимов, Н.Н. Исабаев, Т.А. Иманғалиев, Н.М. Дәуренбек, Б.Б. Турақұлов // Механика және технологиялар / Ғылыми журнал. – 2024. – №4(86). – Б.319-327. <https://doi.org/10.55956/RDOT4107>

Кіріспе. Шайырлар – бұл әлі жеткілікті зерттелмеген әртүрлі жеке заттардың күрделі қоспалары. Шайырлардың құрамдас бөліктері ұшқыш емес, сондықтан шайырларға деген алғашқы ой, оларды ортақ қасиеттерге ие табиғи өнімдердің ерекше тобына бөлуге мүмкіндік береді. Шайырлар қатты аморфты, яғни кристалдық құрылымы жоқ заттар. Осыған байланысты олардың тар диапазонмен шектелген, белгілі бір балқу температурасы жоқ. Шайырларды балқыту төменгі температурадан басталып, жоғарырақ температурада аяқталады – айырмашылық кейде бірнеше ондаған градусқа жетеді. Шайырлар суда ерімейді, бірақ органикалық еріткіштерде ериді немесе ісінеді.

Шайыр ерітіндісімен суланған қатты заттардың бетінде еріткіш буланғаннан кейін жылтыр қабық пайда болады. Шайырлардың тағы бір

қызықты қасиеті бар. Олардың молекулалары бір-бірімен химиялық байланыстар арқылы емес, қыздыру немесе еріту кезінде оңай бұзылатын молекулааралық когезия күштері арқылы байланысады. Бұл жағдайда ерітінділердің немесе балқымалардың бетінде бос энергияның үлкен қоры бар шайыр компоненттерінің бос, байланыссыз молекулалары пайда болады. Осы энергияның арқасында олар ерітінді немесе балқыма бетіне жақындаған басқа заттардың молекулаларын ұстай алады. Сондықтан ерітінділер немесе шайыр балқымалары жабысқақ келеді.

Шайырлар эфир майларында жақсы ериді және бұл ерітінділер әдетте бальзамдар деп аталады. Шайырлар өсімдіктерде осындай түрде кездеседі. Уақыт өте келе эфир майы буланып шайырға айналады және өте жабысқақ болмайды, бірақ құрамында аздаған эфир майы әлі де қалады. Шайырлардың құрамына шайыр қышқылдары, шайыр спирттері, олардың күрделі эфирлері және шайыр деп аталатын әлі белгісіз табиғаттағы заттар кіреді. Шайыр қышқылдары мен спирттер күрделі құрамға ие және олардың құрылымы әлі толық анықталмаған.

Шайыр қышқылының молекуласында көптеген басқа шайыр қышқылдары мен спирттеріне тән конъюгацияланған қос байланыстар бар. Сондықтан шайырлар атмосфералық оттегімен оңай тотығады. Шайырлардың бірнеше түрі бар: мұнай, өсімдік тектес, синтетикалық, эпоксидті және госсипол.

Оңтүстік Қазақстан облысында госсиполь шайырының практикалық маңызы зор. Ол Шымкент май комбинатының қалдық өнімі болып табылады және құрамындағы май қышқылдары, фосфор мен азот қосылыстары бар, соның нәтижесінде оларды көп салада қолдануға мүмкіндік туады.

Эфир сандарының жоғары мәндері госсипол шайырында лактан түріндегі бос май қышқылдарының, ал құрамында азот бар қосылыстардың кездесуі госсиполда ақуыздық заттармен конденсациялану өнімдерінің болу мүмкіндігін көрсетеді.

Сілтілік ортада госсипол шайыры алюминий квасцтарының диссоциациялануы кезінде түзілген алюминий гидроксидімен әрекеттеседі. Алынған қосылыс кальций-магний агрессиясына төзімді. Оның ыстыққа төзімділігі 250°C-қа жетеді.

Госсипол шайырының сабындалатын бөлігі оның құрамының шамамен 80%-ын құрайды. Негізгі компоненттің молекуласы тізбегінде конденсацияланған фенолдық ядролардан тұратын полимер болып табылады [1-3]. Госсипол шайыры негізіндегі эмульсол ЭГТ, ТЖ 38 101149-75, кесу және қысыммен өңдеу кезінде қолданылатын эмульсияларды өндіру үшін пайдаланылады [4]. Цилиндр майы мен госсипол шайыры жоғары тұтқырлық индексіне ие, бұл олардың тозуға қарсы қасиеттерінің жоғары деңгейінің себептерінің бірі болып табылады. Сонымен, госсипол шайырын зерттеу оның құрамында лактаннан басқа, азот және фосфор қосылыстары түріндегі бос май қышқылдары бар екенін көрсетті. Бұл қосылыстар жоғары тозуға, төтенше қысымға, тотығуға және коррозияға қарсы қасиеттерге ие. Госсипол шайыры Орталық Азия аймағында бұрғылау ерітінділері үшін майлаушы қоспа ретінде ұсынылды.

Госсипол шайырының құрамындағы май қышқылдары трибохимия үшін карбоксил тобы және көмірсутек радикалы бар көміртек атомдарының ұзын тізбегі бар майлау материалы ретінде қызығушылық тудырады, сондықтан металдармен хемосорбциялық әрекеттесуге қабілетті [5,6].

Суспензиялы майлардағы молибден дисульфидін тұрақтандыру үшін мақта майы өндірісінің қалдық өнімі – госсиполды шайыр қолданылатынын атап өтуге болады.

Тұрақтандыру қабілеті бойынша бұл өнім Днепрол жуғыш-дисперсті қоспасынан 15-20% артық, бір мезгілде майлаудың триботехникалық қасиеттерін жақсартады [7].

Пиролиз процесі органикалық синтез өнеркәсібі үшін олефинді көмірсутектерді негізгі жеткізушілердің бірі болып табылады.

Бұл жұмыстың мақсаты термиялық өңдеу кезінде компоненттерін анықтау үшін госсиполды шайырдың пиролизі болып табылады.

Зерттеу шарттары мен әдістері. Пиролиз қыздырғыш элементі бар пештен, тоңазытқыштан, үлгі қабылдағыштан және термопардан тұратын зертханалық тәжірибелік қондырғыны қолдану арқылы жүргізілді. Зерттеу нысаны ретінде Шымкент май комбинатының госсиполь шайыры таңдалды, өйткені ол жыл сайын үлкен көлемде пайда болатын өндіріс қалдығы және осыған байланысты бағасы төмен. Тәжірибелер 100-250°C температура аралығында жүргізілді.

Алынған үлгілердің талдауы инфрақызыл спектрометрдің көмегімен Pike Technologie фирмасының Miracle әлсіретілген толық ішкі шағылысу (ATR) қосымшасы бар Shimadzu IR Prestige-21 Фурье түрлендіру инфрақызыл спектрометрі арқылы жүргізілді; қатты заттардың элементтік құрамы сканерлеу арқылы анықталды.

МЕСТ 18-114 бойынша госсипол шайырының физика-химиялық сипаттамалары:

1. Сыртқы түрі – тұтқыр ағынды масса;
2. Түсі – қою қоңырдан қараға дейін;
3. Қышқыл саны – 50–100 мг КОН;
4. Күл мөлшері, масс. – 1,0–1,2%;
5. Ылғалдылық пен ұшқыш заттардың мөлшері – 4%-ға дейін;
6. Ацетондағы ерігіштігі, масс. – 70–80%;
7. Меншікті ауырлық, 0,98–0,99 г/см³;
8. Сабындану саны – 80–130 мг КОН.

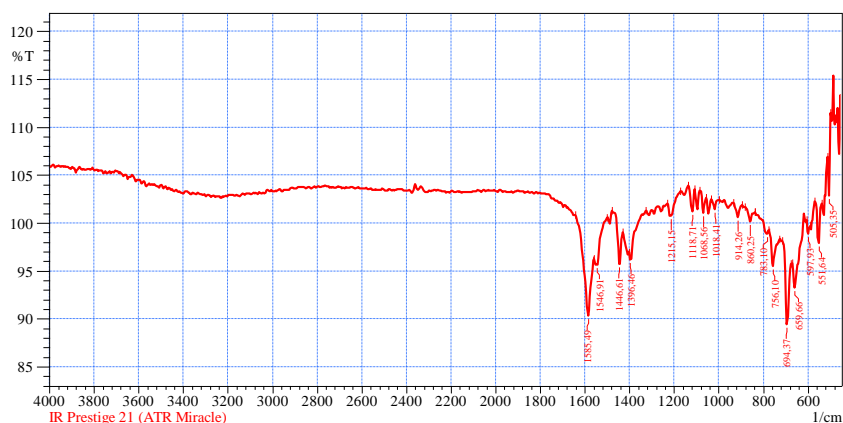
Госсипол шайырының құрамы мен қасиеттері шикізаттың сапасына, майларды ыдыратудың технологиялық режимдерін сақтауға, алынған май қышқылдарын айдау тереңдігіне және басқа факторларға байланысты.

Жұмыста 220-250°C температурада май қышқылдарын айдау нәтижесінде алынған, құрамында 40-50% конденсация өнімдері, полимерлену және госсиполдың әрекеттесу өнімдері бар Шымкент май зауытының госсипол шайыры қолданылды. Алынған заттардың құрамын және физика-химиялық қасиеттерін анықтау мақсатында госсиполды шайыр үлгілеріне пиролиздік өңдеу жүргізілді.

Зерттеу нәтижелері және оларды талқылау. Алынған заттардың құрамына кіретін химиялық қосылыстар мен функционалдық топтардың табиғаты инфрақызыл спектрлер мен электронды микроскопия көмегімен зерттелді.

Сыртқы белгілерге және алынған мәліметтерге сәйкес, Алдымен бөлінген зат негізінен құбырлар арқылы госсиполды шайырды тасымалдау технологиясында қолданылатын будың конденсациялануы нәтижесінде пайда болған судан тұрады.

Госсиполды шайырдың 2-ші бөлінген заттың инфрақызыл спектрлері 1-суретте және 1-кестеде берілген.



Сурет 1. Госсиполды шайыр пиролизінен 2-ші бөлінген өнімінің ИҚ спектрлері

Кесте 1

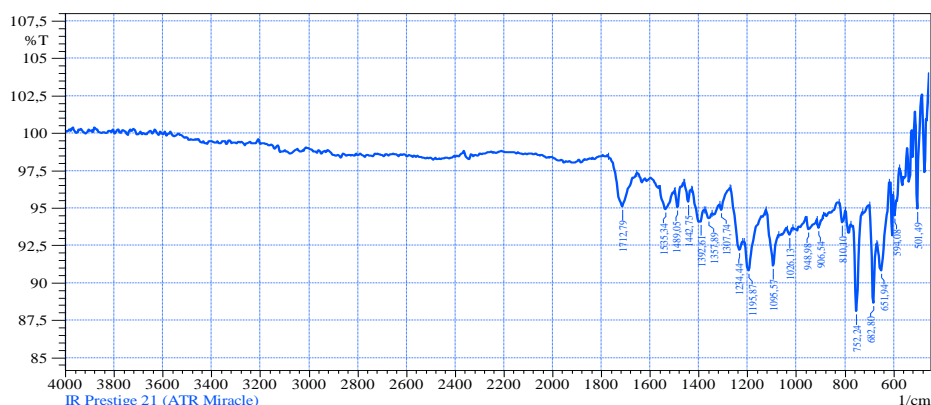
Госсиполды шайыр пиролизінен 2-ші бөлінген өнімінің жұтылу жиіліктерінің сипаттамасы

№	Пик	Интенсивтілік	Корр. интенсивтілік	Негіз (H)	Негізгі (L)	Аудан	Корр. аудан
1	505,35	102,828	6,380	513,07	497,63	-0,378	0,211
2	551,64	97,932	4,209	570,93	536,21	-0,123	0,198
3	597,93	98,866	1,125	605,65	590,22	0,044	0,043
4	659,66	93,249	3,533	671,23	621,08	0,849	0,420
5	694,37	89,456	7,451	713,66	675,09	1,071	0,522
6	756,10	95,510	3,246	771,53	729,09	0,521	0,264
7	783,10	98,841	0,620	837,11	775,38	0,000	0,044
8	860,25	100,178	1,229	883,40	837,11	-0,194	0,087
9	914,26	100,613	1,351	933,55	894,97	-0,234	0,092
10	1018,41	101,428	1,015	1033,85	999,13	-0,315	0,048
11	1068,56	101,073	1,881	1083,99	1056,99	-0,262	0,085
12	1118,71	101,205	2,466	1138,00	1107,14	-0,353	0,137
13	1215,15	100,719	1,619	1230,58	1172,72	-0,481	0,172
14	1396,46	96,139	1,038	1400,32	1327,03	0,153	0,044
15	1446,61	95,725	4,029	1477,47	1431,18	0,226	0,252
16	1546,91	95,614	1,507	1558,48	1500,62	0,450	0,121
17	1585,49	90,316	7,128	1643,35	1562,34	1,560	0,964

Госсиполды шайыр пиролизіне 2-ші бөлінген өнімінің ИҚ спектрлеріндегі негізгі тербеліс жиіліктері 1,2 2970 ν ас (C-H) CH_3 -те – топтар 2920-2850 ν (C-H) CH_2 -де – 2870 ν (C-H) топтарында 2320-2350 ν (C=C), (C=N) 1710 1630 ν (C=C) циклдік алкендерде 1450-1465 δ (CH_2) 1370-1290 δ ас (CH_3) 950-960 δ (=CH) циклдік алкендерде транс-изомер 710-720 δ (=CH) циклдік алкендердегі цис-изомер 3,4 2960 ν ас (C-H) CH_3 – топтарда 2920-2850 ν (C-H) Бұл авторлардың деректерімен сәйкес келеді [8,11].

Осы спектрлерге сүйене отырып, үлгіні құрамында азот бар циклді пиридин қосылыстарының қоспасы деп болжауға болады.

Госсиполды шайырдың 3-ші бөлінген заттың инфрақызыл спектрлері 2-суретте және 2-кестеде берілген.



Сурет 2. Госсиполды шайыр пиролизінен 3-ші бөлінген өнімінің ИҚ спектрлері

Кесте 2

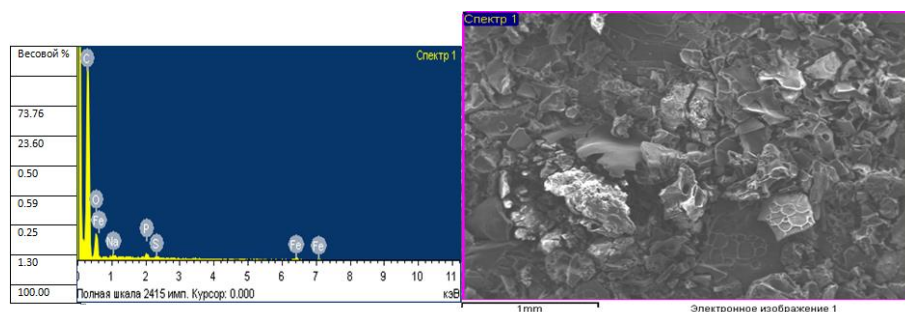
Госсиполды шайыр пиролизінен 3-ші бөлінген өнімінің жұтылу жиіліктерінің сипаттамасы

№	Пик	Интенсивтілік	Корр. интенсивтілік	Негіз (H)	Негізгі (L)	Аудан	Корр. аудан
1	497,63	95,586	4,358	520,78	482,20	0,522	0,549
2	559,36	93,265	2,570	563,21	543,93	0,453	0,103
3	574,79	92,759	3,731	590,22	567,07	0,563	0,187
4	640,37	90,960	1,965	655,80	624,94	1,121	0,148
5	694,37	86,273	7,119	729,09	659,66	5,854	0,772
6	759,95	90,984	4,185	790,81	732,95	1,630	0,385
7	852,54	94,425	1,570	867,97	817,82	1,037	0,150
8	898,83	95,050	1,033	948,98	871,82	1,523	0,199
9	1018,41	94,940	0,642	1026,13	1002,98	0,480	0,035
10	1045,42	93,911	1,116	1053,13	1029,99	0,547	0,050
11	1068,56	92,759	2,128	1087,85	1056,99	0,838	0,139
12	1118,71	94,964	0,574	1130,29	1107,14	0,493	0,028
13	1153,43	95,111	0,343	1161,15	1134,14	0,550	0,024
14	1215,15	92,714	1,811	1230,58	1165,00	1,800	0,283
15	1392,61	91,798	2,189	1431,18	1303,88	3,900	0,679
16	1446,61	92,954	1,924	1462,04	1435,04	0,729	0,112
17	1489,05	95,346	1,061	1496,76	1477,47	0,349	0,048
18	1558,48	89,852	6,750	1674,21	1500,62	5,309	2,811
19	1705,07	96,636	0,084	1708,93	1678,07	0,420	0,005

Госсиполды шайыр пиролизіне 3-ші бөлінген өнімінің ИҚ спектрлерінде CH_3 – топтарда 2920-2850 ν (C-H) CH_3 – топтарда 2320-2330 ν (C=C), (C=N) 1450-1465 1710 δ (CH_2), 1370 δ_{as} (CH_3) 950 δ (=CH) циклдік алкендердегі транс-изомер 710-720 Δ (=CH) циклдік алкендердегі цис-изомер 3420-2840 ν (NH_2) термиялық өңдеу жолақтарынан кейін, ν пиридин (NC) қосылыстар 2905. ν (CH) метилен топтарында 1580-1590 ν (C-C) алмастырылған бензолдарда 1440-1460 ν (C=C) алмастырылған этилендерде 1360-1370 ν (C=C) этиленді сақинада 1100 d 850-850 сәну жолақтары байқалады.

Осы спектрлерге сүйене отырып, үлгі циклдік алкендердің транс изомерлерінің қоспасы деп болжауға болады.

Госсипол шайырының қатты фазасының электронды микроскопиясы 3-суретте берілген.



Сурет 3. Госсипол шайырының қатты фазасының электронды микроскопиясы

3-суреттен көрініп тұрғандай, госсиполды шайырдың қатты фазасы негізінен көміртектен – 73,76%, сонымен қатар темір оксидтерінен тұратындығын болжауға болады. Бұл үлгі бетінің фотосуретінде анық көрінеді (ақ дақтар). Натрий – 0,5%, фосфор – 0,59% және күкірт – 0,25% аз мөлшерде анықталды.

Госсиполды шайырдың пиролизін зерттеу нәтижелеріне сүйене отырып, келесі қорытындыларды жасауға болады.

Алынған заттардың құрамына кіретін химиялық қосылыстар мен функционалдық топтардың табиғаты инфрақызыл спектрлер мен электронды микроскопия көмегімен зерттелді.

Шымкент май комбинатының госсипол шайыры негізінен төрт фракциядан тұрады:

1. Су фракциясы 100-150°C температурада бөлінеді;
2. 150-250°C-де косметикалық және кір сабын өндіру үшін шикізат ретінде пайдалануға болатын күрделі полифинолды май қышқылдары бөлінеді;
3. 250-500°C-де коррозияға қарсы жабын ретінде қолдануға болатын пиридинді азоты бар гетероциклді қосылыстардың кешені және майлау материалдарына қоспалар ретінде пайдалануға жарамды циклдік алкендердің трансизомерлерінің қоспасының кешені бөлінеді;
4. Қатты қалдық – бұл аз қоспалары бар техникалық көміртек.

Госсипол шайырының құрамында полифенолдар, май қышқылдары, көмірсутектер, азот және фосфор бар қосылыстар, сондай-ақ госсиполдың өзгеру өнімдері бар екені анықталды.

Оның құрамында нафталиннен өзге қосылыстарының болуы да госсиполды шайырдың модификациялық өнімдерін термо-, химо- және радиацияға төзімді етеді, ал фенолды гидроксилдердің және альдегидтік топтың болуы оларды жоғары комплекс түзу қасиеттерін делелдейді. Көптеген жағдайларда ол қымбат коррозияға қарсы жабындарды, сондай-ақ тапшылығы жыл сайын сезілетін мұнай битумын сәтті ауыстыра алады.

Оқшауланған өнімдер қоспасының бөлінуі әрбір өнімнің қайнау температурасының басы мен соңы бойынша тіркелді. Әрбір үлгінің пиролизінің соңында температураның орташа 100-130°C секіруі байқалды.

Термиялық өндеуден кейінгі пиролиз қалдығы бастапқы өнімнің массасы 6,5% болатын қара түсті қатты зат болып табылады.

Қорытынды. Алғаш рет мақта майы өндірісінің қосалқы шығынынан (Шымкентмай АҚ) госсипол шайыры негізіндегі қалдықтарды пиролиздеуге әрекет жасалды. Пиролиз әдісін қолдана отырып, госсиполды шайырды өндірістің әртүрлі салаларында қолдануға болатын жеке кешендерге бөлуге болады деп қорытынды жасауға болады.

Процесті жүргізудің оңтайлы температуралық режимі белгіленді; пиролиз өнімдерінің шығуы мен құрамы анықталды. Сұйық өнімнің фракциялық құрамын анықтау мақсатында өнімдерге талдау жүргізілді. Зерттелетін қалдықтың пиролиз газдары (Госсиполды шайыр) құрамындағы көмірсутектердің құнды көздерін білдіреді: C₁-C₅ парафиндер, C₂-C₄ олефиндер, изо-пентан. Температураны 400-500°C-ге дейін өсіру госсипол шайырынан газдың пайда болуына негізгі үлес қосатын сияқты. Қатты қалдық негізінен кокс пен жартылай кокс. Пиролиз өнімдерінде майлар, шайырлы заттар және қатты қалдық бар. Сонымен, 400-500 °C температурада госсипол шайыры пиролизінің өнімінің құрамы 24,6% масс. майлар, 73,3 % масс. шайыр, 2,1 % масс. қатты қалдықтан тұратыны анықталды. Осылайша, ең қолайлысы орташа температура (400-500°C) екендігі анықталды, бұл зерттелетін қалдықты пиролизтік өңдеу үшін маңызды.

Әдебиеттер тізімі

1. Абсарова Д.К. и др. Каталитическая полимеризация фурано-эпоксидных олигомеров [Текст] / Д.К. Абсарова [и др.] //Universum: технические науки. – 2019. – №. 12-2. – С. 51-54.
2. Дилрабо А. Фуран-фенольные олигомеры [Текст] / А. Дилрабо, К. Хафиза, Н. Мирзахуджаева //ACADEMICIA: Международный междисциплинарный исследовательский журнал. – 2020. – Т. 10. – №. 6. – С. 1706-1712.
3. Исмоилов М.Ю., Хамидов Б.Н., Иванов В.И., Иванов Г.Н. Қурум ҳосил бўлишига қарши графитли паста олиш //Ўзбекистон кимё журнали. – 2001. – №. 6. – Б. 77-78.
4. Матякубов Р. и др. Гидрирование дифурфурлиденацетона на палладиевых катализаторах [Текст] / Р. Матякубов [и др.] //Universum: технические науки. – 2020. – №. 3-2.
5. Саидахмедов Ш.М., Исмоилов М.Ю., Хамидов Б.Н., Иванов В.И., Иванов Г.Н. И-460 ПВ маркадаги мойига присадка плексол қўшиб, унинг ковшоқлигини ошириш //Ўзбекистон нефть ва газ журнали. – 2002. – №. 2. – Б. 26-27.
6. Хамидов Б.Н., Исмоилов М.Ю., Тараян К.Л., Саидахмедов Ш.М. Графитли сурков мойи олиш технологиясини ишлаб чиқиш //Ўзбекистон нефть ва газ журнали. – 2002. – №. 3. – Б. 24-25.
7. Хошимов Ш.М. и др. Получение хинолиновых оснований на основе ароматических аминов реакцией с карбонильными соединениями получения гетероциклов в паровой фазе [Текст] / Ш.М. Хошимов [и др.] //Universum: технические науки. – 2019. – №. 68. – С. 1-3.
8. Миронов, В.А. Спектроскопия органических соединений [Текст] / В.А. Миронов, С.А. Янковский. – Л.: Химия, 1985. – 232 с.
9. Никаниси, К. Инфракрасные спектры и строение органических соединений [Текст] / К. Никаниси. – М.: Мир, 1965. – 180 с.
10. Казицина, Л.А. Применение УФ-, ИК- ЯМР и масс-спектропии в органической химии [Текст] / Л.А. Казицина, Н.Б. Куплетская. – М.: Изд-во МГУ, 1977. – 240 с.
11. Сильверстайн, Р. Спектрометрическая идентификация органических соединений [Текст] / Р. Сильверстайн, Г. Басслер, Т. Морил. – М.: Мир, 1977. – 590 с.

Зерттеу BR18574207 – «Өңірлік экологиялық проблемаларды шешу үшін қатты тұрмыстық және органикалық қалдықтарды кешенді қайта өңдеу жолымен кәдеге жарату технологиясын әзірлеу» гранты бойынша ҚР ҒжЖБМ Ғылым комитетінің қолдауымен орындалды.

Материал редакцияға 18.09.24 түсті.

**Т.К. Акилов¹, А.М. Азимов¹, Н.Н. Исабаев¹,
Т.А. Имангалиев¹, Н.М. Дәуренбек¹, Б.Б. Турақұлов¹**

¹*Южно-Казахстанский университет им. М. Ауэзова, г. Шымкент, Казахстан*

СМОЛЫ. ПИРОЛИЗ ГОССИПОВОЙ СМОЛЫ

Аннотация. В статье приведены данные об обзоре смол, т.е. видов смол, их происхождения и использования в производстве и технологии. Также приведены физико-химические свойства госсиполовой смолы. В процессе смазки госсиполовая смола используется в качестве антикоррозионных средств и присадок. Пиролиз госсиполовой смолы проводился на лабораторной экспериментальной установке с термической обработкой в диапазоне температур 100-500°C.

Состав госсиполовой смолы определяли методами ИК-спектроскопии и сканирующей электронной микроскопии. Установлено, что госсиполовая смола в основном состоит из примесей, разделенных четырьмя сложными фракциями. Первая – водная, вторая – фракции жирных кислот, третья – азотсодержащие циклический пиридин и транс-изомеры, четвертая – фазовая.

Ключевые слова: пиролиз, госсиполовая смола, спектроскопия, компонент, микроскопия.

**T.K. Akilov¹, A.M. Azimov¹, N.N. Issabayev¹,
T.A. Imangaliyev¹, N.M. Daurenbek¹, B.B. Turakulov¹**

¹*M. Auezov South Kazakhstan University, Shymkent, Kazakhstan*

RESINS. PYROLYSIS OF GOSSYPOL RESIN

Abstract. The article provides a brief overview of resins, i.e. types of resins, their origin and use in production and technology. Physico-chemical properties of gossypol resin are also given. In the lubrication process, gossypol resin is used as anti-corrosion agents and additives. Pyrolysis of gossypol resin was carried out in a laboratory experimental unit with heat treatment in the temperature range of 100-500°C.

The composition of gossypol resin was determined using IR spectrometry and scanning electron microscopy. It was observed that gossypol resin mainly consists of impurities separated by four complex fractions. The first is aqueous, the second is fatty acid fractions, the third is nitrogen-containing cyclic pyridine and trans isomers, and the fourth is phase.

Keywords: pyrolysis, gossypol resin, spectrometry, component, microscopy.

References

1. Absarova D.K. et al. Kataliticheskaya polimerizatsiya furano-epoksidnykh oligomerov [Catalytic polymerization of furan-epoxy oligomers] //Universum: tekhnicheskiye nauki [Universum: technical sciences]. – 2019. – No. 12-2. – P. 51-54. [in Russian].
2. Dilrabo A., Khafiza K., Mirzakhudzhayeva N. Furan-fenol'nyye oligomery [Furan-phenolic oligomers] //ACADEMICIA: International interdisciplinary research journal. – 2020. – Vol. 10. – No. 6. – P. 1706-1712. [in Russian].
3. Ismoilov M.YU., Khamidov B.N., Ivanov V.I., Ivanov G.N. K,urum hosil bulishiga k,arshi grafitli pasta olish [To obtain graphite paste against the formation of soot] //Ўzbekiston kimo zhurnali [Uzbek chemical Journal]. – 2001. – No. 6. – P. 77-78. [in Uzbek].
4. Matyakubov R. Et al. Gidrirovaniye difurfuridenatsetona na palladiyevykh katalizatorakh [Hydrogenation of difurfurideneacetone on palladium catalysts] //Universum: technical sciences. – 2020. – No. 3-2. [in Russian].
5. Saidakhmedov SH.M., Ismoilov M.YU., Khamidov B.N., Ivanov V.I., Ivanov G.N. I-460 PV markadagi moyiga prisadka pleksol k,ushib, uning k,ovushok,ligini oshirish [I-460 PV markadagi moyiga additive plexol body, uning cov kushaklyg oshirish] //Ўzbekiston neft' va gaz zhurnali [Uzbekistan oil and Gas magazine]. – 2002. – No. 2. – P. 26-27. [in Uzbek].
6. Khamidov B.N., Ismoilov M.YU., Tarayan K.L., Saidakhmedov SH.M. Grafitli surkov moyi olish tekhnologiyasini ishlab chik,ish [Development of technology for obtaining graphite Surkov oil] //Ўzbekiston neft' va gaz zhurnali [Uzbekistan oil and Gas magazine]. – 2002. – No. 3. – P. 24-25. [in Uzbek].
7. Khoshimov SH.M. et al. Polucheniye khinolinovykh osnovaniy na osnove aromaticheskikh aminov reaktsiyey s karbonil'nymi soyedineniyami polucheniya geterotsiklov v parovoy faze [Preparation of quinoline bases based on aromatic amines by reaction with carbonyl compounds to obtain heterocycles in the vapor phase] //Universum: technical sciences. – 2019. – No. 68. – P. 1-3. [in Russian].
8. Mironov, V.A., Yankovskiy, S.A. Spektroskopiya organicheskikh soyedineniy [Spectroscopy of organic compounds]. – L.: Chemistry, 1985. – 232 p. [in Russian].
9. Nikanisi, K. Infkrasnyye spektry i stroyeniye organicheskikh soyedineniy [Infrared spectra and structure of organic compounds]. – Moscow: Mir, 1965. – 180 p. [in Russian].
10. Kazitsina, L.A., Kupletskaya, N.B. Primeneniye UF-, IK- YAMR i mass-spektroskopii v organicheskoy khimii [Application of UV, IR NMR and mass spectroscopy in organic chemistry]. – Moscow: Moscow State University Publishing House, 1977. – 240 p. [in Russian].
11. Sil'verstayn, R., Bassler, G., Moril, T. Spektrometricheskaya identifikatsiya organicheskikh soyedineniy [Spectrometric identification of organic compounds]. – Moscow: Mir, 1977. – 590 p. [in Russian].