

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O‘RTA MAXSUS
TA’LIM VAZIRLIGI
BUXORO DAVLAT UNIVERSITETI
KIMYO KAFEDRASI**

Qo‘lyozma huquqida
UDK 677027.513.04

JAMOLOVA NODIRABEGIM JOBIR QIZI

**“YOG‘-MOY SANOATI CHIQINDILARI ASOSIDA
KOMPOZITSION POLIMER MATERIALLAR OLIH
TEXNOLOGIYASI”**

5A 140501- Kimyo (fan yo‘nalishlari bo‘yicha)

**Magistr
akademik darajasini olish uchun yozilgan
dissertatsiya**

Ilmiy rahbar:

k.f.n., dots. Q.A. Ravshanov

BUXORO – 2020

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O‘RTA MAXSUS TA‘LIM VAZIRLIGI
BUXORO DAVLAT UNIVERSITETI

Fakultet **Tabiiy fanlar** Magistratura talabasi **Jamolova Nodirabegim Jobir qizi**

Kafedra **Kimyo** Ilmiy rahbar **Ravshanov Qazoqmurod Asadovich**

O‘quv yili **2018-2020** Mutaxassisligi **5A 140501- Kimyo (fan vo‘nalishlari bo‘yicha)**

MAGISTRLIK DISSERTASIYASI ANNOTASIYASI

Mavzuning dolzarbligi: Respublikamizning iqtisodiy rivojlanishi yog‘-moy hamda neft sanoati chiqindilaridan samarali foydalanish va ishlab chiqarish unumdorligini oshirish bilan chambarchas bog‘liq. Yog‘-moy sanoati va tabiiy yer osti boyliklari hisoblangan neftni qayta ishlash shu bilan birga ishlab chiqarish jarayonida korxonalar asosiy mahsulot bilan bir qatorda ko‘p miqdorda chiqindilar ham hosil bo‘ladi. Hozirgi kunda ushbu chiqindilarni qayta ishlash yoki uni utilizatsiya qilish masalalari o‘z echimini topgan emas, ya‘ni ushbu chiqindilarni sanoat miqyosida qayta ishlab, ulardan zaruriy mahsulotlar ishlab chiqarish yoki ulardan maqsadli foydalanish hanuzgacha yo‘lga qo‘yilmagan. Shu sababli ushbu sanoat chiqindilari yig‘ilib qolmoqda va bu o‘z navbatida ekologiyaga ta‘sirini o‘tkazmay qolmaydi.

Mamlakatimizning birinchi prezidenti I.A.Karimov o‘zining “Jahon moliyaviy inqirozi, O‘zbekiston sharoitida uni bartaraf etishning yo‘llari va choralari” nomli asarida ko‘rsatib o‘tganlaridek, korxonalarni modernizatsiya qilish, texnik va texnologik qayta jihozlashni yanada jadallashtirish, zamonaviy, moslashuvchan texnologiyalarni keng joriy etish hamda import o‘rnini bosadigan, eksportga yo‘naltirilgan va mahalliyashtiriladigan ishlab chiqarish quvvatlarini rivojlantirish, mamlakatimizning ham tashqi, ham ichki bozorda barqaror mavqega ega bo‘lishini ta‘minlaydi.

Fan va texnikaning taraqqiy etishini ta‘minlash tabiiy resurslardan oqilona foydalanish bilan chambarchas bog‘liq. Tabiiy resurslarni qayta ishlash jarayonida ishlab chiqarish korxonalarida asosiy mahsulotlar bilan bir qatorda ko‘p miqdorda

chiqindilar ham hosil bo‘lmoqda. Mazkur chiqindilarning asosiy qismi ishlab chiqarishning kimyo, oziq-ovqat, metallurgiya va qog‘oz sanoatlari hissasiga to‘g‘ri kelmoqda.

Yuqorida aytib o‘tilgan chiqindilarni qayta ishlash, ular asosida hozirgi kunda taqchil bo‘lgan, import o‘rnini bosa oladigan yangi turdagi mahsulotlar olish va shu tariqa mazkur chiqindilardan xom ashyo sifatida yanada samarali foydalanish, shuningdek mazkur chiqindilardan xom ashyo sifatida yanada samarali foydalanish, shuningdek ular bilan bog‘liq ekologik, iqtisodiy muammolarni hal qilish bugangi kunda o‘z echimini kutayotgan **dolzarb muammolardan biridir**

Mavzuning maqsadi: Yog‘-moy sanoati va neft va gaz sanoati mahsulotlarini qayta ishlashda hosil bo‘lgan chiqindilarni tarkibini, ularning fizik-kimyoviy xossalarini o‘rganish hamda boshqa texnogen resurslar asosida utilizatsiya qilishning texnologik aspektlarini yaratish. Gudron va boshqa texnogen resurslar asosida raqobatbardosh yangi kompozitsiyalar yaratish, zang modifikatorlari zangdan samarali himoya qiluvchi kompozitsion qoplamalar olishning asosini ishlab chiqish

Mavzuning vazifalari: Ish maqsadidan kelib chiqqan holda quyidagi vazifalar belgilandi.

- yog‘-moy sanoati va neftni qayta ishlashdan hosil bo‘lgan chiqindilarni tarkibiy qismini o‘rganish;
- turli erituvchilarda ularning fizik-kimyoviy xossalarini o‘rganish;
- turli texnogen resurslar asosida sifatli neftli bitum olishning kimyoviy asosini yaratish;
- yog‘-moy sanoati qoldiqlarini, soapstok smolali kaltsiy oksidining struktura hosil bo‘lishi qobiliyatiga ularning ta‘sirini o‘rganish;
- yog‘-moy sanoati mahsulotlari chiqindilari va boshqa komponentlar ishtirokida raqobatbardosh bitum olish texnologiyasini ishlab chiqish.

Tadqiqot ob’ekti va predmeti: Yog‘-moy sanoat chiqindisi-soapstok smolasi, neft sanoati chiqindisi-gudron, kaltsiy oksidi.

Tadqiqot predmeti: Turli texnogen organik va noorganik ingridientlar va Yog‘-moy sanoati chiqindilari asosida yuqori samarali bitumli kompozitsiyalar olish retsepturasi va texnologiyasini ishlab chiqish va ular o‘rtasidagi qonuniyatlarni o‘rganish.

Tadqiqot usullari. IK spektroskopiya, reoloya tadqiqot usullari, tajribani Boks – Uil’son usuli bilan matematik rejalashtirish usuli, fizik xossalarini o‘rganish usullari.

Tadqiqot metodlari yumshatish haroratini 25°C cho‘ziluvchanligini, penetratsiya-ignasining botish chuqurligi, beton bilan ulashish mustahkamligini, suv yutuvchanligini va bitum kompozitsiyaviy materialining boshqa fizik-kimyoviy va fizikaviy-mexanik xususiyatlarini aniqlash tegishli GOST larga muvofiq bajarilishi.

Olingan natijalar va ularning: Yog‘-moy sanoati chiqindilari asosida ishlatish mumkin bo‘lgan kompozitsiyalar olish texnologiyasi yaratiladi. Qovushtiruvchi kompozitsiya dispers sistemasi komponentlarining optimal nisbatlari topiladi. Fizik-kimyo mexanikasining asosiy holatlari asosida dispers sistemaning fazalaro yuzasida soapstok smolasi bitum strukturasi bilan reologik xossasi orasidagi bog‘liqlik bilan aniqlanadi.

Ilk bor kompozitsiyalarni 120°C dan 180°C gacha haroratda ularning ko‘p vazifalarga mo‘ljallangan birikmalari va tuzilma shakllantiruvchilarini ham organik, ham noorganik tarkibiy qismlar bilan ularning bitum kompozitsiyalarning yumshatish haroratini oshib borishiga va ularning issiqlik va sovuqbardoshligiga ijobiy ta’sir ko‘rsatuvchi tabiati, turi va tarkibiga qarab, modifikatsiyalash yo‘li bilan samarali bitum kompozitsiyalarni olish imkoniyati ilmiy nuqtai nazardan asoslab beriladi.

“Tarkib–xususiyat” korrelyatsion o‘zaro bog‘liqlik aniqlandi kompozitsiyalarning fizikaviy-mexanik xususiyatlarini shakllanish qonuniyatlari ochib beriladi.

Ochib berilgan qonuniyatlar asosida ilk bor yuqori fizikaviy-mexanik va foydalanish xususiyatlarga ega hamda yo‘l, fuqarolik va sanoat qurilishi uchun

mo'ljallangan samarali bitum kompozitsiyalarni yaratish va olishning ilmiy-mo'ljallangan samarali bitum kompozitsiyalarni yaratish va olishning ilmiy-uslubiy va texnologik tamoyillari ishlab chiqiladi.

Yuqorida fizikaviy- mexanik xususiyatlarga ega, yuqori haroratlarda (100-120°C) foydalanish imkoniyati beruvchi, kompozitsiyaga yuqorida ko'rsatilgan organik va mineral xom ashyolar bilan o'zaro ta'sirga kirganda fizikaviy-kimyoviy bog'lanishlar paydo bo'lishi hisobiga salmoqli ishlash qobiliyatiga ega va uzok muddatga chidamli bitum kompozitsiyalarning eng maqbul tarkiblari ishlab chiqiladi.

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati: Yog'-moy sanoatida hosil bo'lgan chiqindilarni o'rganib, boshqa texnogen organik va noorganik tarkibiy qismlar bilan kompozitsiyalar tarkibi ishlab chiqilib va bitumning yaxshilangan texnologik aspektlari o'rganiladi hamda undan foydalanish usuli tavsiyalar ishlab chiqiladi.

Ish tuzilishi va tarkibi: Kirish kismida mavzuning dolzarbligi asoslab beriladi, o'tkazilgan tadqiqotlarning maqsad va vazifalari shakllantirilib, ishning ilmiy yangiligi va amaliy ahamiyati ko'rsatiladi.

Birinchi bobda ilmiy adabiyotlar tahlili beriladi.

Ikkinchi bobda tadqiqot usullari tavsiflandi va qo'llanilgan materiallar haqida ma'lumotlar keltiriladi.

Uchinchi bobda ilmiy texnik adabiyotlar tahlili natijasida shakllantirilgan, mahalliy xom-ashyolarga asoslangan antikorrozion xususiyatli kompozitsiyalar tarkibi ishlab chiqiladi, ularning fizik-kimyoviy, mexanik va reologik xossalari o'rganiladi, ishlab-chiqilgan tarkibning bitumli polimer kompozitsiya xususiyatlari ishlab-chiqarish sinovidan o'tkazish rejalashtiriladi.

Bukhara State University

Student of magistracy: N.J. Jamolova

Scientific supervisor: Q.A. Ravshanov

Speciality:_____

The annotation of master's dissertation

The relevance of the topic: the economic development of our Republic is closely connected with the effective use of oil and oil industry waste and increasing production productivity. Oil refining, which is considered to be the oil and oil industry and natural underground resources, in the process of production, enterprises produce a large amount of waste along with the main product. At present, the issues of processing or utilization of these wastes have not been solved on their own, that is, the production of these wastes on an industrial scale, the production of necessary products from them or their intended use has not yet been established. For this reason, these industrial wastes accumulate, which in turn will not affect the ecology.

The first president of our country I.A. Karimov pointed out in his work "the global financial crisis, Ways and measures to overcome it in the conditions of Uzbekistan", modernization of enterprises, further acceleration of technical and technological re-equipment, wide introduction of modern, flexible technologies, development of production capacities that replace imports, are oriented to exports and are localized, ensures that our country will have a stable position both in the

Ensuring the progress of Science and technology is closely connected with the rational use of Natural Resources. In the process of processing natural resources, along with the main products in production enterprises, a large amount of waste is also generated. The main part of these wastes corresponds to the contribution of production to the chemical, food, metallurgical and paper industries.

The above-mentioned waste processing, on the basis of which there is currently a shortage, obtaining new types of products that can replace imports, and thus more efficient use of these wastes as raw materials, as well as more efficient use of these wastes as raw materials, as well as the solution of environmental, economic problems associated with them, is one of the.

The purpose of the theme: to study the composition of the waste generated in the oil and gas industry and the processing of products of the oil and gas industry, their physical and chemical properties and to create technological aspects of the modernization on the basis of other technological resources. Gudron and other technoogen create competitive new compositions on the basis of resources, rust modifiers develop the basis of obtaining Composite coatings that effectively protect against rust.

Objectives of the subject: the following objectives have been defined based on the purpose of the work.

- to examine the composition of waste generated from oil and oil industry and oil processing;
 - study of their physico-chemical properties in various solvents;
 - to create a chemical basis for obtaining quality oil bitumen on the basis of various techniques
- resources;
- to examine the oil and oil industry residues, their effect on the ability of soapstone to form a structure;
 - development of competitive bitumen extraction technology with the participation of waste products and other components of the oil and fat industry.

Object and subject of research: Oil-oil industrial waste-soapstok tar, oil industry waste-gudron, kaltsium oxide.

Subject of research: Ogen development of recipe and technology of obtaining highly effective bituminous compositions on the basis of organic and inorganic ingredients and oil and oil industry waste of various techniques and study of the laws between them.

Research methods. IK spectroscopy, methods of research on reology, mathematical planning method of experiment with the method of Boks-UIL'son, methods of studying physical properties.

Research methods determine the softening temperature 25°C elongation, penetration-depth of the needle immersion, adhesion strength with concrete, water absorbency and other physico-chemical and physico-mechanical properties of the bitumen composite material according to the respective GOSTS.

The resulting results and their: on the basis of the waste from the oil and fat industry, the technology of obtaining compositions that can be used is created. The optimal ratio of kom-ponents of the convex composition dispersion system is found. On the basis of the main cases of Physico-Chemical mechanics, the soapstock scale on the surface of the phase of the dispersion system is determined by the connection between the bitumen structure and its rheological properties.

For the first time, the possibility of obtaining effective bitumen compositions by modification is given from a scientific point of view, depending on the nature, type and composition of the compounds and structure formers intended for their multi-task use at a temperature from 120oC to 180oC, with both organic and inorganic components, which have a positive effect on the softening temperature

“Composition–property” is defined correlation correlations legislation of the formation of physical-mechanical properties of compositions is revealed.

On the basis of the legislation described, scientific-methodological and technological principles of creating and obtaining scientifically - designed effective bitumen compositions for creating and obtaining effective bitumen compositions, which have high physical-mechanical and use properties, as well as intended for road, civil and industrial construction, will be developed for the first time.

It has the above-mentioned physical-mechanical properties, gives the possibility of use in high temperatures (100-120oC), has the ability to work out significant on account of the appearance of physical-chemical bonds when interacting with the above-mentioned organic and mineral raw materials in the composition, and the most optimal compositions of long-term resistant bitumen compositions are developed.

The practical significance of the research results: by examining the waste generated in the oil and oil industry, the composition of compositions with other technicalogen organic and inorganic components is developed and the improved technological aspects of bitumen are studied, and recommendations for the method of its use are developed.

Structure and composition of the work: in the introductory part, the relevance of the topic is given, the goals and objectives of the conducted research are formulated, the scientific novelty and practical significance of the work are indicated.

Chapter One deals with the analysis of scientific literature.

Chapter Two describes the research methods and provides information on the materials used.

In Chapter Three, the composition of the Anticorrosive feature compositions based on local raw materials, shaped as a result of the analysis of scientific technical literature, will be developed, their physico-chemical, mechanical and rheological properties will be studied, the properties of the bituminous polymer composition of the developed composition will be tested.

Cand.scien.doc:

Q.A. Ravshanov

Student of magistracy:

N.J. Jamolova

MUNDARIJA

KIRISH.....	9
I BOB. SOAPSTOK SMOLALI BITUM ASOSIDA OLINADIGAN KOMPOZITSION MATERIALLAR	
1.1. Soapstok smolasi asosida olinadigan bitum va kompozitsion materiallar.....	12
1.2. Soapstokni ajratib olish usullari	17
1.3. Soapstokning Shiff asoslarini olinishi.....	20
1.4. Soapstok tuzlarining olinishi	21
1.5. Soapstok smolasi asosida bitum olish texnologiyasi	22
1.6. Neft va soapstok smolasi asosida olingan bitumlar tarkibi va xossalari.....	31
1.7. Neft va soapstok smolasi asosida tayyorlanadigan materiallar.....	41
I-bob bo'yicha xulosa.....	58
II-BOB. IZLANISH OBYEKTLLARI VA USLUBLARI	
2.1. Xom-ashyolar va olingan kompozitsiyalarni kimyoviy va fizik-kimyoviy analiz qilish uslublari.....	59
2.2. Ishlatilgan kimyoviy preparatlar to'g'risida ma'lumot.....	59
2.3. Bitumli kompozitsiya olish va uning fizik-mexanik xossalarini o'rganish	62
II bob bo'yicha xulosa.....	63
III-BOB. NEFT-GAZ, YOG'-MOY VA GIDROLIZ SANOATI CHIQUINDILARIDAN RAQOBATBARDOSH KOMPOZISION MAHSULOTLAR OLISHNING FIZIK-KIMYOVIIY ASOSLARI VA TEXNOLOGIYASI	
3.1. Soapstok smolasini havo kislorodi bilan termik oksidlash orqali gudronsimon kompozitsiyalar olish texnologiyasi.....	64
3.2. Soapstok smolali bitum asosida kompozitsion bo'yoqlar olish.....	66
3.4. Materiallarni korroziyaga bardosh va himoyalash mexanizmlari.....	84
III bob bo'yicha xulosa.....	87
XULOSA.....	89
FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR	90

KIRISH

O'zbekistonning inovatsion rivojlanish turning hozirgi zamon modeliga o'tish uchun hamma zarur sharoitlarga ega. Bu model vujudga keltirgan ilmiy-texnikaviy salohiyatdan keng va samarali foydalanishga, fundamental va amaliy yutuqlarni, chuqur ilmiy talab qilinadigan texnologiyalarni amaliyotga keng joriy etishga, yuqori malakali, iqtidorli ilmiy kadrlar sonini ko'paytirishga asoslanadi. Bu -mamlakatimiz jahondagi iqtisodiyoti va sanoati rivojlangan davlatlar qatoriga kirib borishining zarur sharti va mustahkam poydevori bo'lib xizmat qiladi[1-5].

Hozir O'zbekiston Markaziy Osiyodagi yirik ilmiy markazdir. Bu markaz tadqiqot uchun zarur bo'lgan rivojlangan ilmiy asosga, malakali ilmiy kadrlarga ega. Ularning mehnati butun dunyoda e'tirof etilgan.

Biz uchun hozirgi va undan keyingi davrlarda eng ustuvor vazifa - bu tarkibiy o'zgarishlar siyosatini olib borish, sanoatni diversifikatsiya qilish, ishlab chiqarishni texnik va texnologik modernizatsiya qilish, axborot-kommunikatsiya tizimlarini keng joriy etish hisobidan iqtisodiyotimizning raqobatdoshligini oshirishni ta'minlashdan iboratdir [6-8].

Zamonaviy fan-texnika taraqqiyoti yutuqlarini egallash, ishlab chiqarishning fan yutuqlari va mehnat ko'p sarflanadigan tarmoqlarini jadal rivojlantirishga keskin burilish strukturaviy qayta qurishning tarkibiy qismi bo'lib qolishi kerak. Mashinasozlik, radioelektronika, asbobsozlik korxonalarini tubdan yangilash va yangilarini qurish hamda chiqarilayotgan maxsulotlarni yangilash vazifasi kun tartibida turibdi.

Buning uchun bizda zarur resurs va shart-sharoitlar, ilmiy texnikaviy va loyiha-konstruktorlik bazasi bor. Fan va texnika taraqqiyotining oldingi marrasiga chiqmasak, istiqbol porloq bo'lmaydi. Faqat shu asosdagina biz boshqa mintaqalar va chet ellar bilan teng huquqli sheriklar sifatida aloqa bog'lay olamiz[8].

Mavzusining dolzarbligi. Fan va texnikaning taraqqiy etishini ta'minlash tabiiy resurslardan oqilona foydalanish bilan chambarchas bog'liq. Tabiiy resurslarni qayta ishlash jarayonida ishlab chiqarish korxonalarida asosiy

ma'sulotlar bilan bir qatorda ko'p miqdorda chiqindilar ham hosil bo'lmoqda. Mazkur chiqindilarning asosiy qismi ishlab chiqarishning kimyo, oziq-ovqat, metallurgiya va qog'oz sanoatlari hissasiga to'g'ri kelmoqda.

Paxta moyi ishlab chiqarishda ikkilamchi mahsulotlar sifatida ko'p tonnalik soapstok smolasi hosil bo'ladi. Respublikamizda yiliga 20 ming tonnadan ko'proq soapstok smolasi yig'ilib qolmoqda yoki tashlab yuborilmoqda.

Ushbu chiqindilarni sanoat miqyosida qayta ishlab, ulardan zaruriy mahsulotlar ishlab chiqarish yoki maqsadli foydalanish hanuzgacha yo'lga qo'yilmagan.

Soapstok smolasini qayta ishlash, u asosida hozirgi kunda taqchil bo'lgan, import o'rnini bosa oladigan yangi turdagi mahsulotlar olish va shu tariqa mazkur chiqindilardan xom ashyo sifatida yanada samarali foydalanish, shuningdek ular bilan bog'liq ekologik, iqtisodiy muammolarni hal qilish, yuqorida aytib o'tilgan chiqindilarni qayta ishlash, ular asosida hozirgi kunda taqchil bo'lgan, import o'rnini bosa oladigan yangi turdagi mahsulotlar olish va shu tariqa mazkur chiqindilardan xom ashyo sifatida yanada samarali foydalanish, shuningdek ular bilan bog'liq ekologik, iqtisodiy muammolarni hal qilish bugungi kunda o'z yechimini kutayotgan **dolzarb muammolardan biridir.**

Ishning maqsadi va vazifalari. Soapstok smolali bitum asosida gidroizolyatsion kompozit materiallar olish, zang modifikatorlari zangdan samarali himoya qiluvchi kompozitsion qoplamalar olishning kimyoviy, fizik-kimyoviy, texnogen asoslarini yaratish hamda amaliyotga tadbiq qilish.

Ko'zlangan maqsadga erishish uchun qo'yidagi vazifalar belgilanadi va hal qilinadi:

- yog'-moy sanoati va neftni qayta ishlashdan hosil bo'lgan chiqindilarni tarkibiy qismini o'rganish;
- turli erituvchilarda ularning fizik-kimyoviy xossalarini o'rganish;
- turli texnogen resurslar asosida sifatli neftli bitum olishning kimyoviy asosini yaratish;

- yog‘-moy sanoati qoldiqlarini, soapstok smolali kaltsiy oksidining struktura hosil bo‘lishi qobiliyatiga ularning ta‘sirini o‘rganish;

- yog‘-moy sanoati mahsulotlari chiqindilari va boshqa komponentlar ishtirokida raqobatbardosh bitum olish texnologiyasini ishlab chiqish.

Ishning ob‘ekti va predmeti. Tadqiqot ob‘ektlari sanoati chiqindisi-soapstok smolasi asosida olingan bitum. Tadqiqot predmeti soapstok smolasi asosida olingan bitumdan kompozitsion raqobatbardosh materiallar olish va amaliyotga qo‘llash.

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati va tadbiqu. Eksploatastiyaga metall konstrukstiyalar yuzalarini tozalovchi va zangdan himoyalovchi kompozistiyalarning yangi turi yaratildi. Zang modifikatori olishda yangi polimer kompozistiyalar tarkibi ishlab chiqildi.

Matbuot nashrlari: magistrlik dissertastiya ishi materiallari bo‘yicha 2 ta ilmiy maqola tezis shaklida nashr etildi.

Ishning tuzilishi va tarkibi. Dissertastiya 88 betda bayon etilgan, 6 rasm va 9 jadvalni o‘z ichiga olgan, kirish qismi, uch bob, asosiy xulosalari, 61 nomdan iborat adabiyotlar ro‘yxati va ilovadan iborat.

I BOB. SOAPSTOK SMOLALI BITUM ASOSIDA OLINADIGAN KOMPOZITSION MATERIALLAR

1.1. Soapstok smolasi asosida olinadigan bitum va kompozitsion materiallar

Adabiyotlar tahlili natijalariga ko'ra soapstok smolasi va uni qayta ishlash natijasida turli xildagi kompozitsion moddalar hosil qilinmoqda va o'z navbatida qurilish, sanoat ishlab chiqarishning juda ko'plab tarmoqlarida keng ko'lamda foydalanishga joriy etilmoqda. Xususan, bugungi kunda sanoati jadal rivojlanib borayotgan mamlakatlar iqtisodiyotining turli tarmoqlarida metallar korroziyasini oldini olish va undan saqlashda ishlatiladigan ingibitorlar hamda antikorrozion qoplamalar yaratish dolzarb masalalardan biridir. Jahonning kimyo va neft-kimyo sanoati rivojlangan mamlakatlarida metallar korroziyasi natijasida yetkaziladigan zarar ishlab chiqariladigan metallarning yillik miqdorini 30 foizini tashkil qiladi, shuning uchun korroziyaga qarshi ingibitorlar va antikorrozion qoplamalarni yaratish hamda ishlatish muhim ahamiyat kasb etadi.

O'zbekiston Respublikasida mustaqillik yillarida ishlab chiqarish sohalariga zamonaviy texnologiyalarni qo'llash borasida keng qamrovli dasturlar yaratildi. Zamonaviy dastgohlar bilan jihozlangan sanoat korxonalarida ishga tushirilmoqda. Ushbu dastgohlarni yemirilishdan himoyalash uchun korroziyaga qarshi ingibitor va antikorrozion qoplamalar keng qo'llaniladi. Shu maqsadda, mamlakatimizda ingibitor va antikorrozion qoplamalarning yangi turlarini yaratish bo'yicha ko'pgina ilmiy-tadqiqot ishlari olib borilmoqda.

Sanoat miqyosida polimerlar asosidagi ingibitorlar va antikorrozion qoplamalarni po'lat korroziyasiga ta'sirini o'rganish orqali yangi xossaga ega bo'lgan mahsulot turlarini yaratish hamda amaliyotga joriy etish bo'yicha tadqiqotlar jadal sur'atlar bilan olib borilmoqda. Agressiv muhitlarda xizmat qiluvchi texnologik asbob-uskunalar, uzatuvchi quvurlarning mustahkamligi va xizmat muddatini ingibitorlar yordamida oshirish eng samarali usullardan hisoblanadi. Korroziya ingibitorlari kislorod va boshqa ionlarni bog'lovchi kimyoviy birikmalar hamda chidamli qoplamalar yaratishda, kompozitsiyalarga

qo‘shimchalar sifatida, aylanma suv tizimlari, suv ta‘minoti tarmog‘ida, neftni qayta ishlash va neft-kimyo sanoatlari, barcha energetik qurilmalar, mikroelektronika va zamonaviy harbiy texnikani himoyalashda ishlatiladi, ular yoqilg‘i, moylar, surkovgichlar, qurilish materiallariga qo‘shiladi. Bugungi kunda bunday reagentlar sifatida suvda eriydigan yuqori molekulali birikmalar ishlatilmoqda. Oqava suvlarning tozaligiga talab keskin ortganligi sababli korroziyadan saqlovchi ingibitorlar sifatida zararsiz bo‘lgan yuqori molekulali birikmalarni ishlatish dolzarb hisoblanadi.

Hozirgi davrda korroziyaga qarshi ingibitorlar bilan bir qatorda korroziyaga bardosh qoplamalar ham yaratish va ularning fizik-kimyoviy xossalarini tadqiq qilish katta ahamiyatga ega. Korroziya va himoyalash mexanizmining nazariy asoslari zang o‘zgartiruvchisi xossalariga ega bo‘lgan korroziyaga bardosh qoplamalarni ishlab chiqarish imkoniyatini beradi. Shunda tanqis komponentlarni mahalliy xomashyo, yog‘-moy va kimyo sanoatlarining ko‘p tonnali chiqindilari, masalan, soapstok smolasi (GS), paxta soapstoki, gidroliz lignini va boshqalarga almashtirish muhim ahamiyatga ega.

Zanglagan sirtlarni soapstok smolasi asosidagi qoplamalar bilan ishlash natijasida hosil bo‘lgan korroziya mahsulotlari metallar parchalanishi jarayonini sekilashtiruvchi qiyin eriydigan barqaror birikmalarga aylanishi isbotlangan.

Adabiyotdagi ma‘lumotlarga ko‘ra almashingan polielektrolitlar va soapstok smolasi orqali metallar korroziyasining samarali tormozlanishi va bu birikmalarning metall sirti bilan ta’sirlashuvi xemosorbtsion xarakterga ega bo‘lganligi, shu birikmalarni ishlatib, metallar korroziyasining yangi ingibitorlar va korroziyaga bardoshli qoplamalar yaratish imkoniyatini asoslab berdi.

Oxirgi vaqtda himoyalovchi antikorrozion materiallar orasida zang o‘zgartiruvchilari bo‘lmish tozalanmagan metall sirtiga dastlab ishlov beradigan vositalar katta ahamiyatga ega. Zang o‘zgartiruvchilarining qo‘llanilishi antikorrozion material bilan sirtni qoplashga tayyorgarlik kabi ko‘p mehnat talab qiluvchi jarayonning kamayishiga, mehnat sharoitlarining yaxshilanishiga, atrof

muhit ifloslanishining oldini olishga va metall konstruktsiyalarni ishlash muddatini oshirishga imkon beradi.

Korroziya va himoyalash mexanizmi to'g'risida mavjud holatlar asosida zangni o'zgartirish xossalariga ega korroziyaga bardosh qoplamalar ishlab chiqish mumkin. Kamyob komponentlarni mahalliy xom ashyoga almashtirish birinchi darajali ahamiyatga ega bo'lib, yog'-moy va kimyo sanoatining ko'p tonnali chiqindilari bo'lgan soapstok smolasi, paxta soapstoki, gidroliz lignini va boshqalar shular jumlasidandir. Shu yo'nalishda asosiy e'tiborni soapstok smolasi asosida korroziyaga bardosh material ishlab chiqarishga qaratilgan bo'lib, buning uchun uning asosiy xususiyatlari o'rganilgan.

Ma'lumki, soapstok smolasi tarkibidagi umumiy OH-guruhlariga ega karbon kislota va birikmalar o'zaro yoki fosfat kislota bilan eterifikatsiyalanish reaksiyasiga kirishadilar. Natijada katta molekulyar massaga ega moddalar hosil bo'lib, himoya pardasini hosil qilishga yordam beradilar.

Soapstok smolasi asosida antikorrozion qoplamalar olish va ularni korroziyalangan sirtga surtish texnologiyalari ishlab chiqildi. Soapstok smolasi asosidagi qoplamalardan zang o'zgartiruvchilari va gruntlovchi material sifatida foydalanish mumkinligi ko'rsatildi. Antikorrozion qoplama kimyo sanoati korxonalarida sinovdan o'tkazildi va OTMK laboratoriyalarida amaliyotga joriy etildi. O'zgartirilgan zang qavatining himoyalash xossalarini kuchaytirish uchun yoki pardoqlash ishlarida qayta ishlangan sirtlarga lok-bo'yoq qoplamalarini surtish mumkinligi ko'rsatildi [10-15].

Shu bilan birga soapstok qatroni asosida turli qurilish konstruktsiyalarini gidroizolyatsiyalash, yer osti po'lat truboprovodlarini izolyatsiyalash, yana shuningdek tom va asfaltbeton qoplamalari uchun polimer bitumli materiallar ishlab chiqilgan[16-18]. Bu esa jarayonning davomiyligini qisqartirish, ularni olishda qimmatbaho ingredientlarning mavjud emasligi, dastlabki komponentlarning sarf- harajatlarini kamaytirish, ishlab chiqarish chiqindilarini utilizatsiyalash,

ishchilarning ish sharoitlarini yaxshilash hisobiga kompozitsiya tayyorlash texnologiyasini soddalashtirish bilan soapstok qatroni asosida uni yo‘l qurilishi uchun qo‘llaniladigani kabi qurilish bitumlari (tom yopish va izolyatsion) bitumlarini olish uchun qo‘llashga yaroqli bo‘lgan ekspulatsion tavsiflarga ega bo‘lgan kompozitsiyani olishga imkon yaratadigan polimer-bitumli kompozitsiya olish usuli yaratilgan. Ixtiro komponentlari- bitumopolimer kompozitsiya soapstok qatroni, eskirgan pokrishkalarning rezina uvoqlari, faol modifikator sifatida so‘ndirilmagan ohak, monoetanolaminli tozalashdan chiqqan kubli qoldiq, urotropin va mochevina hisoblanadi va quyidagi nisbatda o‘z ichiga kiritadi, mas. %:

soapstok qatroni - 88,0-90,0;

rezina uvog‘i - 5,0-6,0;

monoetanolaminli tozalashdan chiqqan kubli qoldiq- 3,5-4,0;

so‘ndirilmagan ohak-0,5-1,0;

mochevina - 0,45-0,50;

urotropin - 0,04-0,05.

Polimer-bitumli kompozitsiyani olishning ushbu usuli soapstok qatronini qizdirish, uni doimiy ravishda eskirgan pokrishkalarning rezina uvoqlari hamda faol modifikatorlar bilan aralashtirib borishni o‘z ichiga kiritadi, bunda soapstok qatroni 120 minut davomida 250-260°C gacha bo‘lgan haroratda qizdiriladi, qizdirish davomida soapstok qatronini havo kislorodi bilan oksidlash amalga oshiriladi, rezina uvoqli soapstok qatroni aralashmasiga monoetanolaminli tozalashdan chiqqan kubli qoldiq, so‘ndirilmagan ohak kiritiladi, so‘ngra olingan massa havo kislorodi bilan 135°C gacha sovitiladi va doimiy tarzda aralashtirib turish bilan mochevina va urotropin kiritiladi. Yuqorida ko‘rsatib o‘tilgan har bir modifikator kiritilgandan keyin gaz ajralib chiqishi tugagunga qadar tobida yetkaziladi.

Qurilish sohasida foydalanish uchun “Qurilish bitumlarini olish uchun tarkib” yartilgan. Bunda yong‘in xavfsizligi, suvga bardoshliligi va qoplamalarning qattiqligini oshirishni ta‘minlovchi fizikaviy-mexanik ko‘rsatkichlari yaxshilangan

tarkib yaratilgan. Tarkib komponentlarini quyidagi nisbatda massa foizi xisobida ichiga oladi: soapstok qatroni - 94-95; kalsiy oksidi - 4-5; urotropin - 0,25-1 [19].

Qurilish sohasida qo'llaniladigan yana bir "Gidroizolyatsiya qoplamasi" yaratilgan. Bu qolama yuqori mustahkamlikka, egiluvchanlikka, issiqlik bardoshliligi va kimyoviy bardoshliligiga ega, arzonroq va zararsiz bo'lgan qoplama hisoblanadi. Gidroizolyatsiya qoplamasi gidroizolyatsiya qatlamlari orasida joylashgan armirlovchi qatlamni va polietilen plyonkasidan tayyorlangan germetizatsiyalash qatlamini ichiga oladi. Gidroizolyatsiya qatlamlari komponentlarining quyidagi nisbatida, massa foizi hisobida tashkil topgan quyidagi kompozitsiyadan tayyorlangan: soapstok qatroni - 73-84; tarkibida ohak bo'lgan mineral 4-7; alyuminiy sulfat 6-10; rezina uvog'i- 3-5; to'ldiruvchi 3-5[20].

Bundan tashqari yog' -moy ishlab chiqarish chiqindilaridan suvda eruvchan kukunsimon modifikatsiyalangan soapstok smolasini olish[21], burg'ilash eritmalari uchun suvda eruvchan kukunsimon soapstok smolasini olish, metall yuzasini yemirilishdan saqlovchi "Antikor" kompozitsion material, soapstok smolasi asosida raqobatbardosh ruberoid olish uchun yaroqli bitum ishlab chiqarish texnologiyasi, asfaltbeton va aeroport yo'llari qoplamalari orasidagi tirqshlarni qoplash maqsadida ishlatiladigan va soapstok smolasi asosida tayyorlangan mastika va boshqa kompozitsion maxsulotlar olish[22], soapstok smolasi fizik-kimyoviy xususiyatini o'rganish va uni modifikatsiyalash shakli, soapstok smolasi asosida yangi bitum-rezina qoplama va uni olish usuli kabi mavzularda ilmiy ishlar olib borilgan.

Shu bilan birga yog'-moy sanoati chiqindilari va boshqa texnogen resurslar asosida raqobatbardosh yangi texnik yuvuvchi kompozitsiyalar, zang modifikatorlari, zangdan samarali himoya qiluvchi izolyatsion qoplamalar olishning kimyoviy, fizik-kimyoviy, texnologik asoslarini yaratish hamda amaliyotga tadbiq qilish maqsadida ilmiy izlanishlar olib borildan. Natijada yog'-moy sanoati chiqindisi - soapstok smolasini havo kislorodi bilan oksidlash texnologiyasi yaratilib, bu jarayonda kislorod yog' kislotalari tarkibidagi

qo'shbog'lar hisobiga birikishi kimyoviy va IQ-spektroskopik usulda o'rganilgan. Natijada turli markadagi bitumsimon kompozitsion materiallar olish texnologiyasi yaratilgan [23].

Turli muhitda ishlovchi korxonalar uchun kimyoviy barqaror rangli bo'yoqlar olish borasida tajriba tadqiqotlari o'tkazilib, soapstok smolasining suvsizlanish jaravoni o'rganilgan. Chunki soapstok smolasi tarkibida GOST talablariga binoan 18% gacha suv bo'ladi. Bu tadqiqot natijasida soapstok smolasining suvsizlanish harorati 120-130°C da ekanligi aniqlangan. Shu bilan birga GOST talablariga javob beruvchi, turli muhitda ishlovchi korxonalar uchun rangli bo'yoqlar olish uchun suvsizlantirilgan soapstok smolasiga kalsiy oksid (CaO) ta'siri o'rganilgan. Bo'yoqning qotish vaqtiga kalsiy oksidi o'z ta'sirini o'tkazadi va uning optimal massa ulushi 4,5% ekanligi tadqiqot natijasida aniqlangan. Olingan na'munani fizik-mexanik xossalarini yaxshilash maqsadida unga karboksimetilselluloza ta'siri o'rganilgan. Olib borilgan tadqiqotlar natijasida karboksimetilsellulozani tarkibda 1,5% bo'lishi va 180-190°C haroratda asta sekinlik bilan qo'shib doimiy aralashtirib turish kerakligi aniqlangan[24-26].

1.2. Soapstokni ajratib olish usullari

Soapstokni o'rganishda Karrut ishlari katta ahamiyatga ega [27], u soapstokni ba'zi kimyoviy xossalarini o'rgandi va ajratib olishning uch xil usulini ishlab chiqdi. Bu usullardan soapstok olishda hanuzgacha keng foydalanib kelinmoqda.

Karrutning **birinchi usuli** – soapstokni soapstoksirka kislotasi ko'rinishida cho'ktirish. Buning uchun maydalangan paxta chigitining kontsentrlangan efirli ekstrakti ekstrakt hajmining 1/3 -1/2 qismigacha 80%li sirka kislotasi bilan qayta ishlanadi. Aralashma biroz qizdirilib, tindirilgach qiyin eruvchan cho'kma hosil bo'ladi. U petroley efiri bilan ajratib olinadi va yuviladi.

Ikkinchi usul – tarkibida soapstok tutgan maydalangan paxta chigitining efirli ekstrakti natriy gidroksidining suv bilan suyultirilgan eritmasi yordamida qayta ishlanadi. Soapstok fenolga o'xshab, kuchsiz kislotali xossalarga ega

bo'lganligi sababli, uning natriyli tuzi yog' kislotalarning natriyli tuzlari kabi suvli eritmaga o'tadi. Suvli qismi efir qismidan ajratib olinadi va oksidlanish jarayonini oldini olish maqsadida natriy ditioniti qo'shiladi. eritmaga ozgina sirka kislota qo'shish natijasida soapstok ajralib chiqadi va uni soapstoksirka kislotasi ko'rinishida cho'kmaga tushirib, tozalab olinadi.

Uchinchi usul – tarkibida soapstok tutgan efir ekstraktiga 5% anilin qo'shiladi. Biroz vaqt suv hammomida qizdirilgach, soapstokning anilinli hosilasi cho'kmaga tushadi, biroq uning cho'kmaga tushishi ko'p vaqtni talab etadi, ya'ni cho'kish jarayoni ikki haftagacha davom etadi. Cho'kma ajratib olinib, efir bilan yuviladi va anilindan qayta kristallanib olinadi, keyin kaliy gidroksidining spirt-suvli eritmasida eritiladi, ajralib chiqqan anilin suv bug'i yordamida haydaladi. Soapstokning ishqoriy eritmasiga ozgina natriy gidrosul'fit eritmasi solinadi, natijada ajralib chiqqan soapstok soapstoksirka kislota ko'rinishida tozalanadi.

Soapstokni benzoldan qayta kristallab cho'kmaga tushirish natijasida yirik kristalli mahsulot olish mumkin. Buning uchun 1 gr soapstokni 25 ml benzoldagi to'yingan eritmasi engil benzin bilan aralashtiriladi (qaynash harorati 60-100°S). eritma vakuum ostida 75 ml gacha kontsentrlanadi va xona haroratida 12 soatga qoldiriladi. Cho'kmaga tushgan sariq yirik kristallar fil'trlanadi, petroley efiri bilan yuviladi va quritiladi. Natijada toza soapstok preparati olinadi, lekin unumi kam bo'ladi (40%).

Kojevnikova va Gil'tburg usuli [28] Karrut usullariga qaraganda birmuncha qulayroq. Maydalangan g'o'za chigiti sovuq presslashga uchratiladi: bunda 40-45% yog' siqib olinadi. Kunjara maydalanib, pul'verizer yordamida suv bilan ho'llanadi va laboratoriya ekstraktorlariga solinadi. 1,5 kg namlangan kunjaraga 2 l etil efiri solinadi, har bir litr efirga 5 ml suv solinadi, yarim soat tindirilgach, efirli aralashmani Bunzen kolbasida ajratib olinadi, kunjaraga efirning ikkinchi qismi solinadi (1l). Ikkinchi marta 2 soat tindiriladi. Uchinchi ekstraktsiya ikkinchiga o'xshab o'tkaziladi. ekstraktsiyani butun jarayoni 8 soatgacha davom etadi.

Efirli ekstrakti 50°S dan yuqori haroratda (suyuqlik xolatda) kontsentrlandi, fil'trlanadi, keyin yana vakuumda 100-125 ml qolgunicha kontsentrlandi. Kontsentratga 100 ml efirli ekstrakt hisobiga 75 ml muz sirka kislotasi qo'shiladi. Bir sutkadan keyin soapstoksirka kislotasi fil'trlab olinadi. Cho'kma avval muz sirka kislotasi, keyin petroley efiri bilan yuviladi. U sariq rangli kristall modda.

Pons xodimlari bilan birgalikda soapstokni fosfolipidli hosilalarini yumshoq sharoitda gidroliz qilish va soapstokni gidratatsion cho'kmadan ajratib olish usulini ishlab chiqdi [29]. Buning uchun 500 g cho'kma tarkibida 0.2 M shavel kislotasi yoki 0.4 M fosfat kislotasi bo'lgan 500 ml metiletilketon bilan aralashtirilib, 10°S gacha sovutildi. Bu kislotalar ta'sirida 1-2 soat davomida gossifosfatidlarning gidroliz jarayoni tugaydi, natijada avval bog'langan soapstok ajralib chiqadi.

Reaksiyon idishda turgan aralashma ikki qatlamga - soapstokning asosiy miqdorini tutgan metiletilketon va fosfatidlar tutgan suvli qatlamlarga bo'linib qoladi. Pastki qatlam (suvli) boshqa idishga solinadi, u erda to'rt marta metiletilketonning portsiyalari (100ml) bilan yaxshilab aralashtirilib yuviladi va soapstok to'liq ajratib olinadi.

Asosiy va yuvilgan metiletilketonli eritmalar birlashtiriladi va bug'latish yo'li bilan 300 ml hajmgacha kontsentrlandi. Kontsentratga muz sirka kislotasi qo'shiladi (1/3 kontsentrat hajmidan) va 1 soatga 25°Sda soapstoksirka kislotasi kristallari cho'kmaga tushgunicha qoldiriladi. Cho'kma fil'trlab ajratib olinib, geksan bilan yuviladi va agar lozim bo'lsa, vakuum ostida 50°Sda quritiladi. Bu yo'l bilan olingan nam soapstoksirka kislotasi (tozaligi 92%) – metiletilketondan qayta kristallga tushiriladi. Bir marta kristallga tushirilganda tozaligi 98%, unumi 86% bilan mahsulot olinadi, ikkinchi marta qayta kristallga tushirilganda tozaligi 99% ni, lekin unumi 77% ni tashkil etadi.

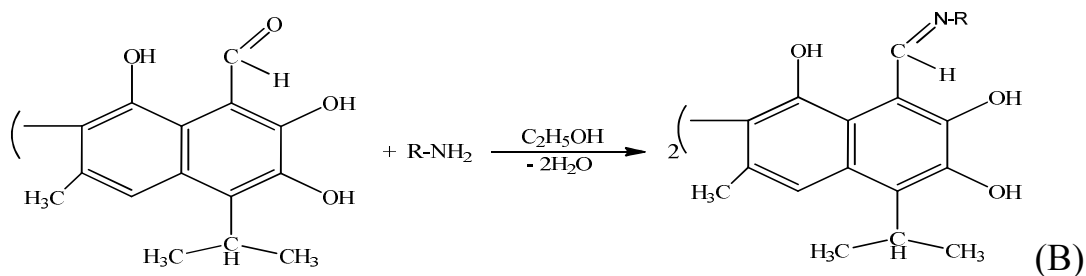
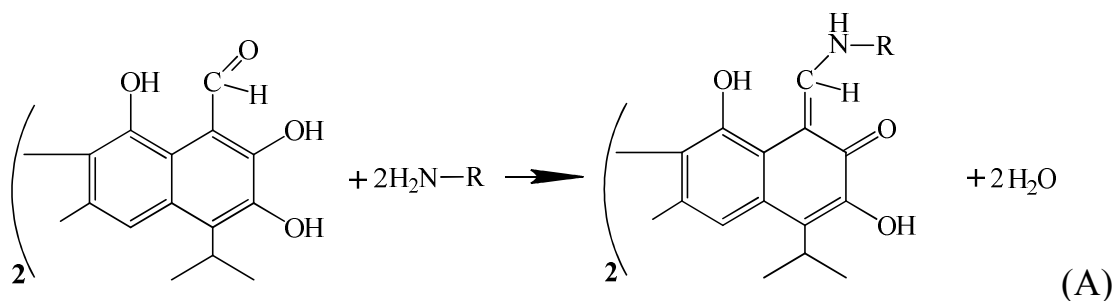
Soapstokni ajratib olish uchun maydalangan soapstoksirka kislotasi 0.2 M suyultirilgan ichimlik sodasi eritmasida (1 g kislotaga 10 ml soda eritmasi olinadi) chayqatiladi, unga 0,1 % natriy gidrosul'fit qo'shiladi. eritma geksanning ingichka qavati bilan qoplanadi, bu soapstokning havo kislorodi bilan oksidlanishining

oldini oladi, keyin mineral kislota qo‘shiladi, natijada soapstok ajralib chiqadi. Soapstok fil‘trlash yordamida ajratib olinadi, suv bilan yuvilib quritiladi. Keyingi tozalash uchun soapstok efir bilan ekstraktsiya qilinadi. Keyin efir haydaladi, olingan mahsulot efir-ksilol aralashmasidan qayta kristallga tushiriladi. Tozaligi 99,5% bo‘lgan soapstok olinadi.

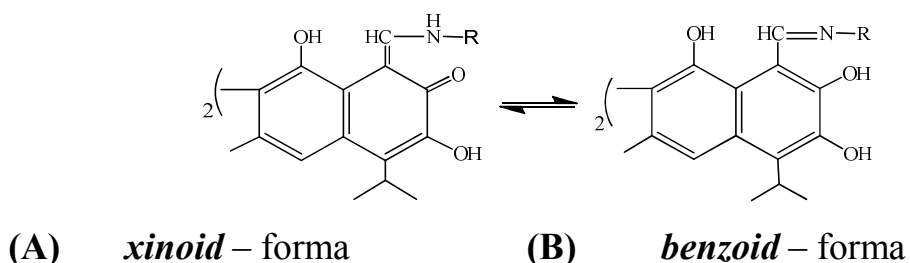
Tozaligi 92-95%li texnik soapstok chiqish unumi gidratatsion cho‘kmadagi miqdoriga qarab 45,9 – 52,9 % ni tashkil etadi; tozaligi yuqori darajada bo‘lgan mahsulot unumi (99,5%) texnik soapstok og‘irligiga nisbatan 67% ni tashkil etadi.

1.3. Soapstokning Shiff asoslarini olinishi

Soapstok asosida Shiff asoslarining sintezi quyidagi reaksiyaga asoslangan:



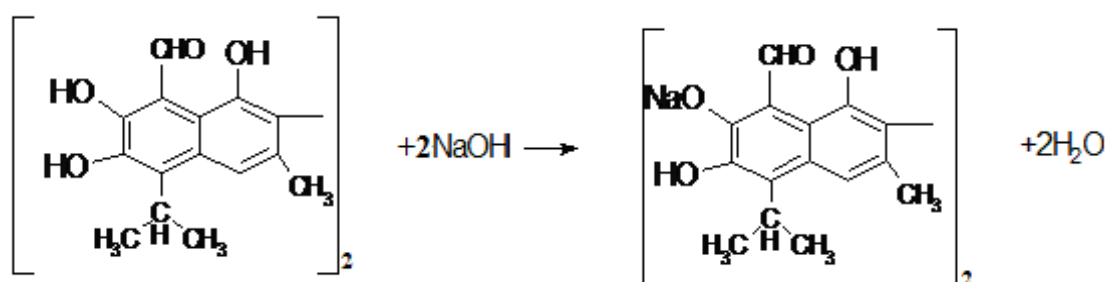
Soapstokning shiff asoslari kuyidagi 2 xil toutomeriya xolatida bo‘lishi mumkinligi adabiyotlarda keltirilgan.



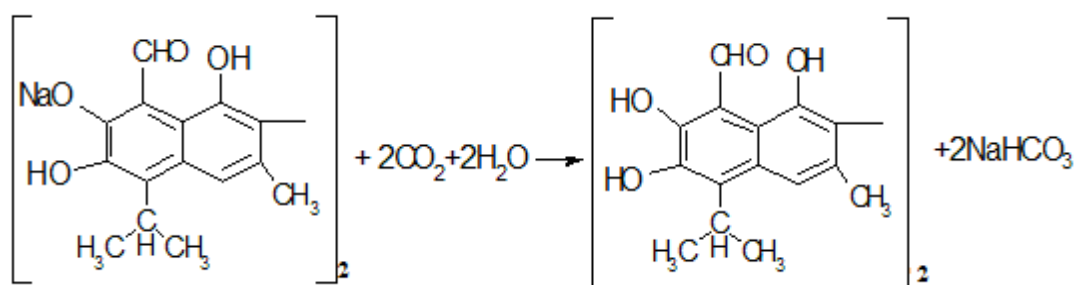
Termodinamik nuqtai nazardan xinoid formaning minimal energiya sig‘imi benzoid formaning minimal energiya sig‘imidan kam xisoblanadi. Bu esa olingan modda xinoid formada bo‘lish extimolligini ko‘rsatadi.

1.4. Soapstok tuzlarining olinishi

Avval aytib o'tilganidek soapstok molekulasida oltita gidroksil gruppasi bo'lib, ulardan ikkitasi al'degid guruhga nisbatan orto xolatda joylashgan bo'lib, kuchli kislota xossasini namoyon qilish xususiyatiga ega. Ushbu gidroksil guruhlari xisobiga ishqor eritmalari bilan ta'sirlashishi natijasida suvda eruvchan, lekin shu bilan bir qatorda yog'lar hamda organik erituvchilarda erimaydigan soapstokatlar deb ataluvchi tuzlar hosil bo'ladi.



Bu reaksiya ma'lum bir vaqtlarda yog' tarkibida bo'ladigan soapstokning miqdorini aniqlashda ham foydalanish mumkin. Soapstokning natriyli va kaliyli soapstokatlar deb ataluvchi tuzlari sariq rangli, xatto soapstokga nisbatan to'qroq rangga ega bo'lgan moddalardir. Ular juda ham beqaror bo'lib, kuchsiz kislota bo'lgan karbonat kislotasi ta'sirida, soapstokat tuzining gidrolizlanish natijasida qaytadan soapstokning hosil bo'lishini kuzatish mumkin.



Bu reaksiya kuchli kislotalar ta'sirida xam tezda borishi mumkin. Soapstokatlar deb ataluvchi tuzlar eritmalarining ortiqcha miqdordagi ishqor ta'sirida tezda oksidlanib reaksiya natijasida eritmaning avval qorayishi ma'lum vaqt o'tgandan keyin esa uning rangsizlanishi kuzatiladi. Rjexin va uning

xodimlari tomonidan [30] soapstokat eritmalari havoda turib qolganda hamda ular qizdirilganda soapstok tarkibidagi al'degid guruhining yo'qolishi va natijada soapstok molekulasida uchun xarakterli bo'lgan ul'trabinafsha sohasida 360 nm da nur yutish intensivligi yo'qolishi kuzatilgan. Mazkur mualliflar bunday xolatning kuzatilishi Kanitsarro-Tishenko reaksiyasining borishi natijasida turli xil kompleks o'zgarishlar kuzatilishini ta'kidlashgan, lekin bu xolat tasdiqlanmagan.

1.5. Soapstok smolasi asosida bitum olish texnologiyasi

Tajriba uskunalari va jihozlari. Soapstok smolasidan hozirgacha doimiy ravishda bitum ishlab chiqarilmayotganligi sababli u uchun maxsus texnologik qurilma mavjud emas. Shu sababdan neft bitumini ishlab chiqaradigan uskunalarni qayta jihozlab o'simlik gudronidan bitum hosil qilish uskunalari tayyorlash mumkin. Neft qoldiqlaridan bitum ishlab chiqarish uskunalaridan biri MBU-1 markali uskuna bo'lib, uskuna orqali quyidagi maqsadlar uchun ishlatiladigan *bitum olish mumkin:*

- 1) Yo'llarni qoplash uchun ishlatiladigan bitum;
- 2) Turli qoplamalar olish uchun ishlatiladigan bitum;
- 3) Qurilish maqsadlarida ishlatiladigan bitum;
- 4) Izolyatsiyalovchi bitum;
- 5) Bitumli mastikalar ishlab chiqarish uchun ketadigan bitumlar.

Asosan bitumlar uch xil usul bilan olinadi:

- 1) Vakuum orqali haydashdan foydalanib bitum olish mumkin. Bu usullarda qoldiqdan hosil qilgan bitumlar olinadi;
- 2) Neft maxsulotlarini yuqori temperaturada oksidlash orqali bitum olish mumkin. Bu usul bilan oksidlangan bitum olinadi;
- 3) Kompaund bitumlar. Bu usul bilan yuqorida ikki usul bilan olingan bitumlar har xil darajada aralashtirilib olinadi.

Sifatli maxsulotlar olish uchun albatta xom ashyoni sifatiga katta e'tibor berish kerak. Neft maxsulotlaridan bitum olish uchun mini uskunalar mavjud bo'lib, ularga biz yuqorida misol keltirgan MBU-1 markali uskuna misol bo'ladi.

Bu uskuna blok tipida yigʻilgan boʻlib, uzluksiz ravishda ishlaydi. Bu uskuna yoʻl qoplamalari uchun, qurilish va yopuvchi maxsulotlar olish uchun bitum tayyorlaydi. Yoʻl qoplamasi uchun yoki qurilish maqsadida bitum olish uchun mazut yoki kreking qoldigʻini kollonna shaklida yigʻilgan uskunani ichida havo haydash orqali bitum olinadi. Bu uskunani texnik koʻrsatgichlari quyidagilar (jadv.1.1.):

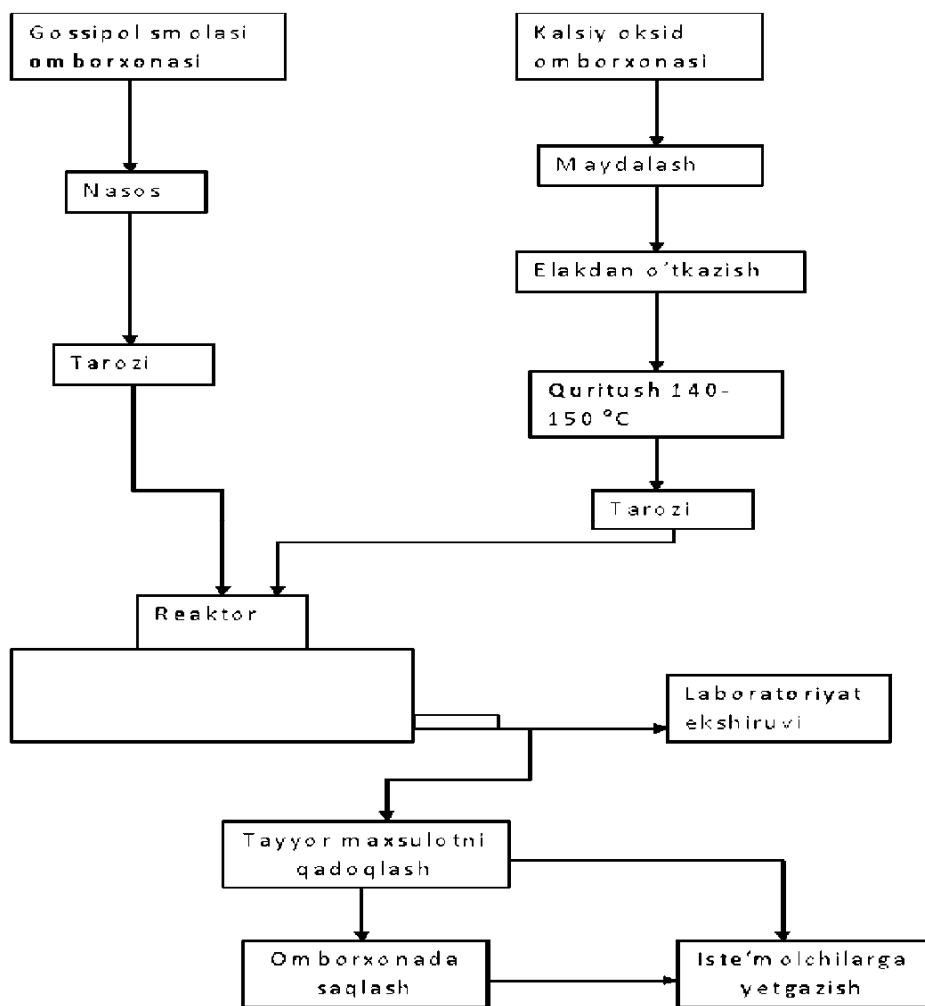
1.1-jadval

MBU-1 uskunasi texnik koʻrsatgichlari

Hom ashyo boʻyicha ishlab chiqarish quvvati	1-1,7 m ³ /soat
Bugʻ sarfi	400-700 oC
Toʻyingan bugʻ temperaturasi	150-165oC
Qattiq qizdirilgan bugʻning harorati	340-360 oC
Hom ashyoni qizdirishning maksimal temperaturasi	360 oC
Elektrodivigatellarning umumiy quvvati	50-80 kVt
Mazutni yoqib qizdirish uchun ketgan sarfi	30-50 kg/soat
Sovutilgan suvni qayta ishlash miqdori	20-30 m ³ /soat
1 tonna hom ashyoni qayta ishlash uchun sariflangan Elektr energiyasi Toʻyingan bugʻ Mazut	25-35 kVt 200-400 kg 25-40 kg
Apparatdagi bosim, MPa dan katta emas	0,07 MPa
Uskunani rejimga chiqish vaqti	24-48 soat

Bitum ishlab chiqarish uchun ishlatiladigan MBU-1 uskunasi oʻzgartirishlar kiritib soapstok smolasida bitum hosil qilish uskunasi laboratoriya variantini yaratdik va biz olgan natijalar shu uskunadan foydalanib hosil qilingan bitumlardan olingan natijalardir. Soapstok smolasidan bitum hosil qilish uchun davriy ravishda ishlaydigan uskunaning blok chizmasi quyida keltirilgan.

1.1-chizma. Soapstok smolasidan bitum hosil qilish uchun davriy ravishda ishlaydigan uskunaning blok chizmasi

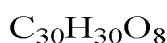
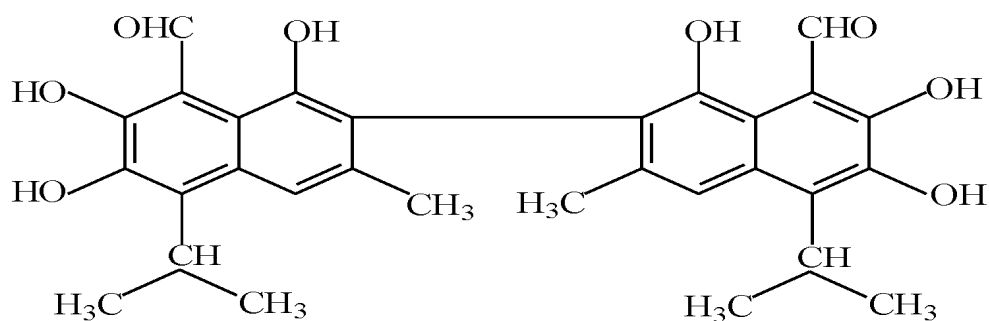


1.1-chizma

Biz tomondan yaratilgan uskuna silindr shaklidagi hajmi 1,5 litr idishdan iborat bo'lib, elektr yordamida isitiladi. Idishni (reaktor) tepqa tomoni qopqoq bilan yopilgan bo'lib, kerak paytda ochilishi mumkin. Qopqoqda termometr o'rnatish, aralashtirgich o'rnatish va kerak paytda kalsiy oksidni solish uchun teshik va darchalar ochilgan. Zaxarli gazlarni chiqib ketishi uchun dud burunlar qilingan. Bu uskuna davriy ravishda ishlagani uchun qopqoq ochilib soapstok smolasidan 500 ml solinadi. Idish reaktor vazifasini bajaradi. Idishga soapstok smolasi solingandan so'ng isitgich yoqiladi. Temperatura 60-70 °C ga borganda soapstok smolasining qovushqoqligi pasayib oquvchan holatga keladi. Shu vaqtda aralashtirgich ishga tushiriladi. Temperatura 90 °C ga borganda reaktordagi massa qaynay boshlaydi. Bu soapstok smolasi tarkibidagi suvning bug'lanib chiqib ketayotganidan dalolat beradi. Bir necha minut davomida qaynashdan keyin suv bug'lanib ketgandan so'ng maydalangan kalsiy oksidini reaktor ichiga solamiz.

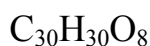
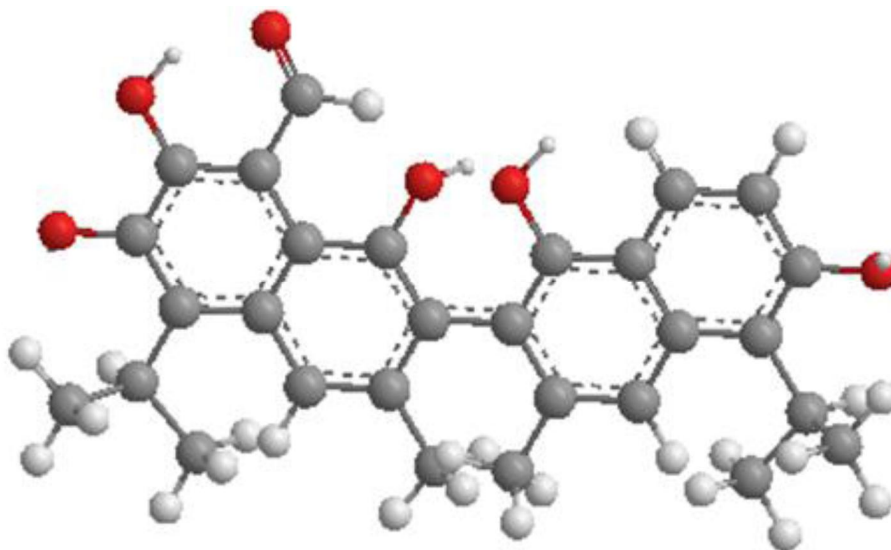
Aralashtirishni davom ettirgan holda temperaturani oshirib bitum hosil bo'lishini reaktor ichidagi massadan olib va uni sovitib nazorat qilish orqali kuzatib turiladi.

Soapstok smolasi va uning fizik-kimyoviy ko'rsatkichlari. Soapstok $C_{30}H_{30}O_8$ (Brutto formulasi) sariq rangli zaharli, qattiq kristall modda. Go'za (Gossypium) ning asosiy maxsulotlaridan biridir. U g'o'zaning hamma organlarida bo'lib, uning miqdori chigitning mag'zida 1% gacha, ildiz po'stlog'ida 2% gacha, qolgan boshqa qismlarida esa kam bo'ladi. Soapstok va uning analoglari gossipurpurin, gossiverdurin, gossifulvin chigit yadrosidagi maxsus bezchalarda joylashgan bo'lib, ular devori nihoyatda mustahkam va ko'pchilik organik erituvchilar ta'siriga chidamli. Lekin past molekulyar spirtlar va suvda soapstok bezchalari tezda yemiriladi. G'o'zaning har xil tur va navlarida soapstok miqdori turlicha. Ingichka tolali g'o'za navlari tarkibida soapstok ko'p miqdorda (1,47-1,60%) bo'ladi. Chorva mollari, ayniqsa qoramolga chigit kunjarasi va shroti me'yordan ortiq berilganda mollar ozuqa tarkibidagi soapstokdan zaharlanishi mumkin. Soapstok yog'-moy sanoati chiqindilaridan olinadi. Soapstok antranalidlari, soapstok smolasi va ularning mahsulotlari inson uchun foydali moddalar hisoblanadi. Ular xalq xo'jaligining turli sohalarida: tibbiyot, kimyo sanoati, qishloq xo'jaligi, metall quyish sanoati va boshqalarda ishlatiladi. Soapstok virusga faol ta'sir qiladi. Shu sababli hozirgi vaqtda soapstokdan virusga qarshi ishlatiladigan interferon induktori preparatlari va boshqa moddalar ajratib olingan [31,32].



Gossipol yoki 2,2-di-1,6,7-trioksi-metil-5-izopropil-8-aldegidnaftil.

Yogʻ-moy korxonasi tarkibida hosil boʻladigan soapstok smolasida 10-15% baʼzan 29% gacha namlik boʻladi. GOST 18-114 tarmoq standartiga asosan soapstok smolasida namlik 4% dan oshmasligi kerak. Soapstok smolasini quvurlar orqali tashilishini osonlashtirish maqsadida oʻtkir bugʻ ishlatiladi. Ushbu bugʻni kondensatsiyalashishi hisobiga soapstok smolasi tarkibidagi namlik oshib ketadi.



Exact Mass: 518,19 Mol. Wt.: 518,55

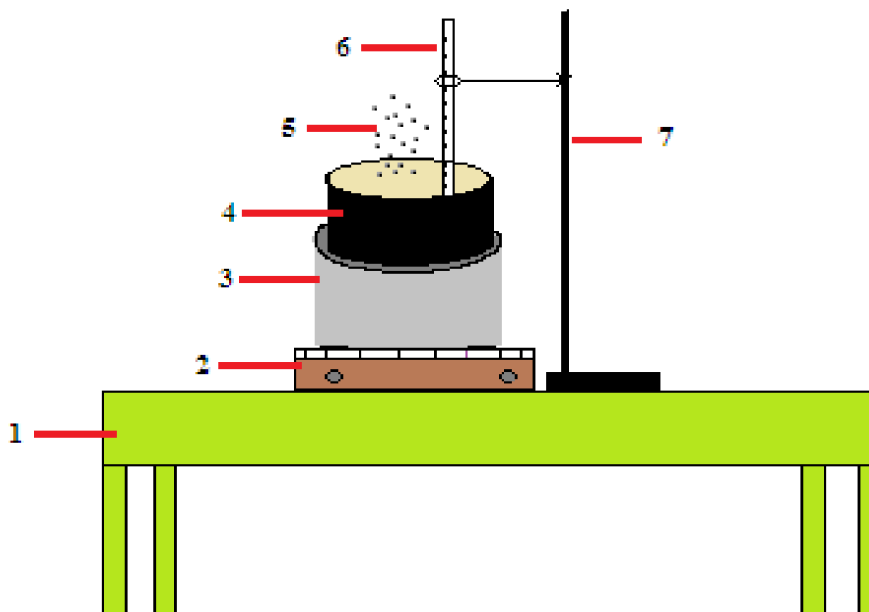
m/e: 518,19 (100,0%), 519,20 (33,1%), 520,20 (6,9%), 521,20 (1,1%)

C, 69.49; H, 5.83; O, 24.68 [33]

Shuning uchun soapstok smolasidan foydalanishda uni suvsizlantirish talab qilinadi, ask holda uni tarkibidagi suv miqdori reaksiyaning borish mexanizmini va tayyor mahsulot sifatini buzadi. Bu jorayon koʻp vaqt talab qiladi. Suvsizlantirish jarayoni spesifik holatlarni oʻrganish maqsadida biz uni suvsizlantirishni ilmiy tadqiqotimizda koʻrib chiqdik. Adabiyotlar tahliliga koʻra soapstok smolasini tarkibini yetarlicha oʻrganilgan. Bunga koʻra soapstok smolasida 12% azot saqlovchi moddalar, 36% soapstok smolasi oʻzgarish mahsulotlari va qolgan qismi yogʻ va oksi yogʻ kislotalaridan iborat. Soapstok smolasini suvsizlantirish jarayoni quyidagi 1.1-rasmda aks ettirilgan.

Soapstok smolasini suvsizlantirish jarayoni 100 gr miqdorda namuna olinib, maxsus idishga 1/3 qismiga quyib qum hammomiga joylashtirildi. Tadqiqotlarda har 10 minutdan haroratni oʻzgarishi qayd qilib borildi. Bunda tarkibni harorati 50

minut o'tgandan keyin 55 °C ni tashkil qiladi. Namuna suyuqlashish holati orta boshladi. Tajriba davom ettirildi va 65 minutdan so'ng harorat 80°C ni tashkil etganda soapstok smolasi yuzasida mayda pufakchalar hosil bo'lib qaynay boshladi.



1.1-rasm. 1-laboratoriya stoli; 2-isitgich; 3-qum hammomi; 4-massus idish; 5-suv bugi; 6-termometr; 7-shtativ

Harorat 96 °C ga yetganda namuna hajmi kattalashib yuzasida mayda pufakchalar hosil bo'lib qaynadi suv bug'i intinsiv qaynashi natijasida gudron massasi hajmini oshirib, u reaktor yuqorisiga ko'tarila boshladi. Emulsiya hosil bo'lganligi sababli, ya'ni dispers muhit gudron faza suv bug'arini tashkil qilganligi sababli ko'pik hosil qildi. Ko'pik hosil bo'lish jarayoni 110 °C gacha davom etdi va harorat 110 °C ni tashkil etganda soapstok smolasi yuzasida pufakchalar hosil bo'lishi, qaynashi sekinlasha boshladi. Harorat 90 °C da 110 °C ga yetganda suv butunlay bug'lanib ketganligi sababli hosil bo'lgan emulsiya yana o'z hajmini egallab tinch holatga keldi. Shu tariqa soapstok smolasi tarkibidan suvni chiqarib yubordim. Har 10 °C harorat oshganda tarkibni og'irligi o'lchab turiladi. 10-55 °C dagi massa kamayishi 0,9% ni tashkil qiladi, 40 minut o'tgandan keyin tarkibni harorati 84 °C gacha bunda massa 3,8 % tashkil qiladi, 65 minutdan keyin harorat 96 °C ni tashkil qildi bunda yo'qotilish 9,7 % ni tashkil qildi. 110 °C da yo'qotilish

15,5% ni tashkil qildi. Natijada soapstok smolasini 100 minut davomida 125°C gacha qizdirib tarkibidan 17,6 gr suv bug‘lanib yuborildi.

Bundan keyingi temperaturani oshirishimiz soapstok smolasi (gudron) tarkibidagi qoldiq uchuvchan yog‘ va moylarning qoldiqlari bug‘lana boshladi.

Buning natijasida chiqayotgan tutunning rangi qora harorat oshgan sari esa oqarib bordi. Demak soapstok smolasi tarkibida bor bo‘lgan hom yog‘lar kislotasi kondensatsiyaga uchrab o‘z tuzilishini o‘zgartira bordi. Buning natijasida soapstok smolasi havo ta’sirida polimerizatsiyaga uchragani sababli kondensatsiyalanib o‘z quyuqligini oshirib bordi. Temperatura 280-290 °C ga borganda dimog‘ni bo‘g‘uvchi tutunlar chiqa boshladi. Demak, bu gradusga yetganda smola tarkibidagi kislotalar temperatura ostida aldigidlarga o‘ta boshladi. Bundan xulosa shu-ki, soapstok smolasidan (gudron) bitum olish texnologiyasini yaratish vaqtida haroratni 290-300 °C dan oshirmasligimiz kerak. Aks holda smola tarkibidagi kislotalar kuyib kuyindi (saja) holatiga o‘tib qolar ekan. Shuni e’tiborga olgan holda soapstok smolasidan bitum olish texnologiyasini yaratayotgan paytimizda temperaturani optimal holatga ushlab turishga harakat qildik.

Mening vazifamga soapstok smoladan bitum tayyorlash jarayonida bitum hosil bo‘lish temperaturalarini va vaqt bo‘yicha pishirish muddatlarini aniqlash edi. Shu sababli optimal variantini topish uchun uch oy davomida eksperiment o‘tkazildi. Tajribalar shuni ko‘rsatdi-ki, birinchidan, yog‘-moy korxonasi tomonidan chiqindi bo‘lgan soapstok smolasini tarkibidagi moddalarni bir-biriga bo‘lgan miqdoriy ko‘rsatgichlari yog‘ ishlab chiqarishni qaysi davrda bajarilganiga bog‘liq ekan. Masalan, kuzda yangi chigitdan yog‘-moy olish jarayonidan qolgan qoldiq soapstok smolasi tarkibi bir necha oy omborxonalarda turgan chigitdan chiqqan soapstok smolasini tarkibi boshqacha bo‘lar ekan. Bizning imkonimiz cheklanganligi sababli bu farqlashni fizik-kimyoviy usullarning optik usullaridan foydalanishni imkoni bo‘lmadi. Shu sababli biz bitum hosil bo‘lish temperaturasi qaraib yuqorida aytilgan fikrga keldik. Masalan, kuzni boshida hosil bo‘lgan chiqindidan bitum hosil qilish temperaturasi 200-220 °C ni tashkil qilsa, bahorning oxirida hosil bo‘lgan chiqindidan bitum olish temperaturasi 270-

280 °C ni tashkil etdi. Bundan ko‘rinib turibdi-ki, Kogon yog‘-moy OAJ va Qo‘qon “Effektiv oil” xorijiy qo‘shma korxonasi tarkibida bahor mavsumida chiqayotgan chiqindilardan og‘ir molekulali moddalar miqdori ko‘p ekan.

Bitum tayyorlash uchun soapstok smolasini (gudron) 110 °C gacha qizdirib suvsizlantirib olganimizdan so‘ng oldindan qizdirib quritilgan maydalangan va kukun holidagi so‘ndirilmagan ohakni, ya’ni kalsiy oksidni reaktorni teppa qismida joylashgan darcha orqali solindi. Arashtirgich yordamida doimiy ravishda kalsiy oksid kukuni soapstok smolasida hajm bo‘yicha bir xil tarqashiga erishildi. Temperatura ortgan sari kalsiy oksid soapstok smolasi bilan reaksiyaga kirishib, soapstok smolasi tuzilishida bir-biriga bog‘lovchi vazifasini bajarishi kerak.

So‘ndirilmagan ohakning miqdori soapstok smolasi va kalsiy oksid aralashmasini 5-12 % ni tashkil etdi. So‘ndirilmagan ohakni miqdori minimal bo‘lganda bitum hosil bo‘lish vaqti cho‘zilib temperaturani maksimal darajaga ko‘tarishga to‘g‘ri keldi. Kalsiy oksidning miqdori maksimal bo‘lganda esa vaqtga bog‘liq bo‘lmagan ravishda gudron massasi quyuglashib ketib aralashtirib bo‘lmaydigan holatgacha kelib qoldi. Hosil bo‘lgan massa esa bitumdek qattiq bo‘lmasdan plastilinga o‘xshagan holatda, lekin undan qattiqroq, g‘ovaksimon modda hosil bo‘lar ekan. G‘ovaksimon moddani tarkibida reaksiyaga kirishmagan kalsiy oksidning mayda zarrachalari yaqqol ko‘zga ko‘rinib turardi. O‘tkazgan tajribalarimiz va ularning analizi natijalarida kalsiy oksidning konsentratsiyasi 7-9 % ni tashkil etganda va temperatura 200-220 °C (kuzgi soapstok smolasi)ni, va 260-280 °C (bahorgi soapstok smolasi) ni tashkil etdi.

Bitum hosil bo‘lish jarayoniga vaqtning ta’siri. Yuqorida erishilgan tajribalar natijasida bitum hosil bo‘lish temperturasi optimal temperaturalarini aniqlaganimizdan keyin, navbatdagi vazifamiz bitum hosil bo‘lish jarayonini optimal vaqtini topish bo‘ldi. Buning uchun kuzgi va bahorgi soapstok smolalaridan optimal temperaturalarda hosil bo‘lgan bitumni o‘sha temperaturalarda 15 minutdan 180 minutgacha ushlab turdik. Kalsiy oksidni hisoblangan miqdorda bitum hosil qilish uchun soapstok smolasini haroratini 110 °C ga yetganda qo‘shib aralashtirdik. Temperaturani 200-220 °C ga ko‘tarib minimal

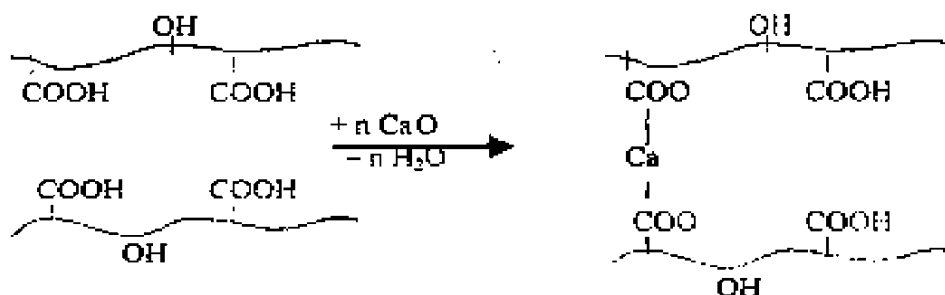
vaqt davomida ya'ni 15 minutda ushlab turdik. Bu vaqt davomida kalsiy oksid soapstok smolasi bilan to'liq reaksiyaga kirishib ulgurmaydi. Shu sababli minimal vaqtni 15 minutdan 60 minutga ko'paytirdik. 60 minut o'tgandan keyin reaktor temperaturasi 200-220 °C ni tashkil etganda aralashma reaksiyaga kirisha boshladi. Bu vaqtda reaksiya ketayotganini reaktor tepasida kichik-kichik pufakchalar hosil bo'lganidan ko'rdik. Demak temperatura 200-220 °C ni tashkil etib, 60 minut davomida aralashtirib turilgan massani aktivlanish energiyasi reaksiyaga kirishish uchun yetarli bo'lgan energiya zahirasi ega bo'lar ekan ya'ni, termodinamika nuqtai nazaridan bu ikkala modda bir-biri bilan reaksiyaga kirishi uchun 200-220 °C harorat, 60-70 minut vaqt talab etar ekan. Bahorgi soapstok smolasi bilan o'tkazgan tajriba esa, 260-280 °C haroratni va 70-90 minut tashkil etdi. Bundan ko'rinib turibdiki, bitum hosil qilish uchun soapstok smolasini 160-180 °C gacha ko'tarib olib, kalsiy oksidni ham 150 °C dan past bo'lmagan haroratda quritib bir-biri bilan aralashtirish kerak ekan. Aralashtirish temperaturasi qancha yuqori bo'lsa, bitum hosil bo'lish davri ham shuncha qisqa bo'lar ekan.

Bitum hosil bo'lgani va uning qattiqligi olingan namuna atrof muhit temperaturasigacha pasaygandan keyin ya'ni 25 °C haroratda 0,1 mm diametrli igna botish chuqurligi 120-130 birlikni tashkil etdi. Yumshash harorati esa 35-37°C temperaturada aralashma massasini ushlab turish vaqti ortib borgan sari uning qattiqligi ham ortib bordi. Ushlab turish vaqti ortgan sari igna botish chuqurligi ham kamayib bordi. Nihoyat temperatura 200-220 °C ni tashkil etib, ushlab turish vaqti 180 minutni tashkil etganda igna botish chuqurligi 49-60 birlikni tashkil etdi. Bahorgi soapstok smolasi bilan olib borgan tajribada esa 260-280 °C temperaturada CaO bilan ishlov berib 180 minut davomida ushlab turilganda igna botish chuqurligi 6-8 birlikni tashkil etdi.

Hosil bo'lgan bitumning fizik-kimyoviy va mexanikaviy ko'rsatgichlari. Soapstok ($C_{30}H_{30}O_8$, molekulyar massasi 518 m.a.b.) polifenol moddalar sinfiga kirib, soapstok smolasi tarkibiga kiradi. O'z navbatida soapstok smolasi yog'-moy sanoatining chiqindisi hisoblanadi. Soapstok ikkita siklik naftalin skeletidan tashkil topgan bo'lib, ularning har biri 2 ta kondensirlangan benzol siklli birikmalardan tashkil topgan. Naftalinning siklik skeletlari bir-birlari bilan uglerod atomlari bilan oddiy bog' orqali bog'langan. Soapstok molekulasidagi ikkita gidroksil guruh

soapstokning kislotali xossasini taminlaydi. Bundan tashqari soapstok smolasi tarkibiga uglerod atomlarining miqdori 18 dan ko‘p bo‘lgan yuqori molekulali yog‘ kislotalari ham bor. Shunday qilib soapstok smolasi murakkab ko‘p komponentli sistemani hosil qiladi. Natijada bu ko‘p komponentli sistemaga ichkaridan yoki tashqaridan ta’sir etganimizda u o‘zini yo molekulyar eritma yoki dispers sistema xossasini namoyon qiladi. Dispers sistemadagi funksional guruhlarning borligi hisobiga maqsadli ravishda sistemaning xossasini o‘zgartirishimiz mumkin. Soapstok smolasiga mineral moddalarni kiritishimiz hisobiga dispers sistemani tuzilishi o‘zgaradi. Bu esa soapstokli sistemaning fizik-kimyoviy va fizik-mexanik xossalariga ta’sir etadi. Shu yo‘sinda mineral moddalarni ta’sir ettirish natijasida soapstok smolasini tashkil etuvchilarning tuzilishini o‘zgartirib bitum hosil qilish mumkin.

Shartli ravishda soapstok smolali kolloid sistema zarrachalarining orasidagi kimyoviy bog‘lanish hosil bo‘lishi quyidagi sxema ko‘rinishida bo‘lishi mumkin:



Yoki bizning nazarimizda fenol yadrosidagi gidroksil radikallarni kalsiy orqali bog‘lanishi ham mumkin.

1.6. Neft va soapstok smolasi asosida olingan bitumlar tarkibi va xossalari

Bitum smola sifat termoplastik modda bo‘lib, uni 80 - 180 °C ga qizdirganimizda qovushoq oquvchan holatga o‘tuvchi xususiyatga ega. Ular kimyoviy o‘zgarmasdan parda hosil qilish tabiatiga egadir.

Bitumlar yuqori molekulyar uglevodorodlarning murakkab aralashmasi bo‘lib, ular kislorod, azot, oltingugurtlarning bog‘lanishidan hosil bo‘lgan [soddalashtirilgan tarkibi $C_xH_y - (O_2; N; S)$]. Bitum tarkibida uglerod miqdori 75 - 80 % gacha, vodorod 8 - 11,5 % gacha, kislorod 0,2 - 4 % gacha, oltingugurt 0,5 - 7

% gacha, azot 0,2 - 0,5 % gacha tashkil etadi. Bitumni guruhlarga ajratish uchun uning tarkibiga kiruvchi moddalarni qaynash temperaturasi yoki erituvchiga bo'lgan munosabati asos qilib olinadi [34-36].

Richardsonning nuqtai nazarida bitumlar quyidagi fraksiyalarga ajratiladi:

Petrolenlar - tarkibida $C_9 - C_{12}$ tutgan parafinlar bor moyli moddalar. Ular $180\text{ }^{\circ}\text{C}$ temperaturaga yetmasdan uchib ketadi.

Maltenlar - ular suyuq moyli moddalar bo'lib, bitum tarkibida $180\text{ }^{\circ}\text{C}$ temperaturada ham uchib ketmaydi. Ular petroley efirida, uglerod tetraxlorid (CCl_4)da va uglerod sulfid (SC_2)da eriydi. Petrolenlar va maltenlarning molekulyar massasi kichik bo'lib, ular bitumni qattiqligi va yumshash haroratini pasaytiradi.

Asfaltenlar - molekulyar massasi $M=1000$ dan 100000 gacha bo'lib, petroley efirida erimaydi. Biroq uglerod tetraxlorid va uglerod sulfid eriydigan qattiq, mort moddalar. Asfaltenlar bitumga qattiqlik berib, ularning yumshash temperaturasini oshiradi. $300\text{ }^{\circ}\text{C}$ dan yuqorida asfaltenlar o'zidan gaz chiqarib koks hosil qiladi. Asfaltenlarni o'z navbatida turli erituvchilardan foydalanib bir necha fraksiyalarga ajratish mumkin.

Karbenlar - petroley efiri va uglerod tetraxloridda erimaydigan, faqat uglerod sulfidda eriydigan qism.

Karboidlar - organik erituvchilarda erimaydigan moddalar bo'lib, bitumni eruvchanlik qobiliyatini kamaytiradi.

Markusson tomonidan berilgan bitumning tarkibi boshqacha ko'rinishga ega:

Mineral moylar - suyuq uglevodorodlar bo'lib, uglerodlar miqdori C_{26} va undan ko'proq atom tutgan parafinlar hamda $C_{25} - C_{35}$ atomlar tutgan naftenlardan iborat. O'rtacha molekulyar massasi $M = 350 - 500$ ni tashkil etadi. Bitum tarkibida moylarning oshishi bilan plastiklik, cho'ziluvchanlik, adgeziya xossalari ortadi, lekin uning qattiqligi va yumshash harorati pasayadi.

Smolalar - molekulyar massasi 600 dan 1000 gacha bo'lib, uglerod atomlari soni $C_{80} - C_{100}$ gachani tashkil etib, siklik va geterosiklik tuzilishga ega bo'lgan yuqori molekulyar uglevodorodli qattiq moddalar. Ular sovuq holda petroley

efirida, uglerod tetraxloridda va uglerod sulfidda eriydi. Smolalar bitumni yuqori quvushqoqlik va plastiklikni namoyon etishida asosiy ahamiyatga ega. Ular o'z navbatida quyidagi fraksiyalarga ajraladi. Bir tomondan ular moylarga bog'lanib tursa, ikkinchi tomondan esa asfaltenlarga bog'langan.

Asfaltenlar - smolalarning polimerlanishi, degidrogenlanishi va oksidlanishi hosilalari. Ularning molekulyar massasi 1200 dan 2000 gacha bo'lishi mumkin. Bitum tarkibida asfaltenlar miqdori oshishi ularning qattiqligini, yumshash temperaturasini oshirib shu bilan birga ularning eruvchanligini oshiradi. Asfaltenlar bitumni mortlashini oshiradi. Amalda bitumlar murakkab kolloid sistemalar deb qaralib, dispersion muhit deb moyli qism, dispersion faza sifatida esa asfaltenlar olinadi. Smolalar kolloidlarga qisman yutilib stabilizator vazifasini bajaradi. Moylardan asfaltenlarga o'tish jarayonida bitum komponentlarining o'zgarishi sodir bo'ladi. Ushbu holat quyidagi jadvalda keltirilgan.

Bitumlarning qurilishbop xossalriga gidrofobligi, atmosfera va korroziya muhitlariga chidamliligi, yuqori deformativligi va boshqalar kiradi. Bitumlarning harorat ta'sirida erib suyuqlanishi va organik erituvchilarda eruvchanligi ular asosida gidroizolyatsiya ishlarini olib borishni va kompozitsion materiallar tayyorlash texnologiyasini osonlashtiradi.

Bitumlar zichligi tarkibiga qarab $0,8-1,3 \text{ g/sm}^3$ oralig'ida bo'ladi. Bitumlar issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti $0,5-0,6 \text{ Vt/(m-}^\circ\text{C)}$; issiqlik sig'imi $1,8 - 1,97 \text{ kJ/kg-}^\circ\text{C}$; muhit harorati 25°C bo'lganda hajmiy issiqdan kengayish koeffitsienti $5 \cdot 10^{-4} - 8 \cdot 10^{-4} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ oralig'ida bo'ladi. Bitum 160°C haroratda 5s davomida qizdirilganda massasi 1% gacha kamayishi uning haroratga bardoshlilikini belgilaydi.

Bitumning o'z-o'zidan chaqnash harorati $230-240^\circ\text{C}$. Bitum tarkibida massa bo'yicha $0,2-0,3\%$ suvda eruvchan moddalar bo'lib, bitum asosida olingan materiallarning suvga chidamliligini belgilaydi. Bitum elektr izolyatsiyasi xususiyatiga egadir.

Bitum komponentlarining o'zgaruvchanlik xossalari

(V.A.Uspenskiy bo'yicha) [37].

Fraksiya	Qovushqoqlik	Rangi	Zichligi g/sm	Molekulyar massasi
Moy	Harakatchan suyuqlikdan qiyom holatgacha	Tiniq rangsizdan nim ranggacha	0,60-1,00	100-500
Quyi molekulyar massali smolalar	Qovushqoqdan oson eruvchan qattiqlikkacha	Sariqdan pushtigacha	1,00-1,05	300-700
Yuqori molekulyar smolalar	Qattiq, mort, eruvchan	To'q qizildan to'q jigarranggacha	1,05-1,10	500-1000
Asfaltenlar	Qattiq, erimaydi	Jigarrangdan jigarrang qo'ng'ir qoragacha	1,10-1,15	2000-6000 va undan ortiq

Fizik-kimyoviy xossalari. Bitumning sirt tarangligi 20-25°C haroratda 25-35 erg/sm². Bitum tarkibida sirt-aktiv polyar komponentlar miqdori uning mineral kukunlar, mayda va yirik to'ldirgichlar bilan yopishishini belgilaydi. Bitum ohaktosh, dolomit kukunlari bilan mustahkam xemosorbtsion bog'lar hosil qiladi. Bunda Ca²⁺ va Mg²⁺ kationlari yuqori darajada adsorbtsion aktiv markazlar vazifasini o'taydi.

Atmosfera muhitida bitum asosidagi materiallar vaqt o'tishi bilan quyosh nuri va kislorod ta'sirida eskiradi va xossalari o'zgaradi. Bunda bitum tarkibida moylar va smolalar miqdori kamayadi, natijada bitumning mo'rtligi ortadi.

Bitumning reologik xossalari tarkibiga va tuzilishiga bog'liq bo'ladi. Ularning qattiq yoki yumshoq bo'lishi asfaltenlar, smolalar va moylarning miqdoriga bog'liqdir.

Kimyoviy xossalari. Bitum asosidagi materiallar 45% gacha konsentratsiyali ishqorlarga, fosfor kislotalariga (85% gacha), sulfat kislotalariga (50% gacha), xlorid kislotasiga (25% gacha) va sirka kislotasiga (10% gacha) chidamli bo'ladi.

Azot oksidlari ko'p bo'lgan muhitlarda bitumli materiallar chidamsiz bo'ladi. Bitumli materiallarning agressiv muhitlarga chidamliligi ular asosida temirbeton, metall, yog'och va boshqa turdagi konstruksiyalarni gidroizolyatsiya qilishda muhim ahamiyatga egadir.

Fizik-mexanik xossalari. Bitumlarning sifati va ishlatilish sohalari qovushoqligi (qattiqligi), cho'ziluvchanligi kabi xossalariga bog'liq bo'ladi.

Bitumning qovushoqligi penetrometr asbobi yordamida ignaning botish chuqurligi bilan o'lchanadi.

Yuk ostidagi ignaning botish chuqurligi (0,1 mm aniqlikda) qancha katta bo'lsa, bitumning qovushoqligi shunchalik kichik bo'ladi va bitum yumshoq markadagi bitum hisoblanadi.

Bitumning yumshash harorati-"halqa va shar" asbobi yordamida aniqlanadi. Bu usulda halqa ichiga to'ldirilgan bitum ustiga qo'yilgan shar idishdagi suv isitilishi natijasida xususiy massasi ta'sirida halqa ichidan o'tadi; aynan ushbu holatda belgilangan suvning harorati bitumning yumshash haroratini bildiradi.

Bitumning cho'ziluvchanligi duktilometr asbobida aniqlanadi. Bitumdan tayyorlangan namunaning ("sakkiz" shaklida) 25 °C haroratda uzilish paytigacha cho'zilishi uzunligi (sm hisobida) bitumning cho'ziluvchanlik ko'rsatkichi hisoblanadi.

Bitumning chaqnash harorati bitum maxsus asbobda qizdirilganda muayyan haroratda o'z-o'zidan alangalanishi bilan belgilanadi. Chaqnash harorati bitum asosida kompozitsion materiallar tayyorlash texnologik jarayonlarida parametrlarni aniqlash uchun ahamiyatga ega.

Bitumga marka qovushoqligi, yumshash harorati va cho'ziluvchanligiga qarab beriladi. Uning markasiga nisbatan ishlatilish sohasi aniqlanadi. Ishlatilish sohasiga nisbatan bitumlar qurilish, tombop va yo'l qurilishi turlariga bo'linadi. Neft bitumlarining asosiy fizik-mexanik xossalari 1.3 -jadvalda berilgan.

Neft bitumlari yog'och bochkalarda, bidonlarda, faner yoki metall-faner barabanlarda, qog'oz qoplarda tashiladi. Katta miqdordagi bitumlar isitish qurilmalari bilan jixozlangan temir yo'l sisternalarida yoki platformalarda

tashiladi. Bitumlar maxsus yopiq omborxonalarda yoki quyosh nuri va yog‘in-sochindan himoyalangan bostirmalarda saqlanadi.

1.3-jadval

Neft bitumlarining asosiy fizik-mexanik xossalari [37]

Bitum markasi	Yumshash harorati (°C), eng pasti	25°C haroratda ignaning botish chuqurligi, mm	25°C haroratda cho‘ziluvchanligi (sm), kamida
Qurilish bitumlari			
BN 50/50	50	41-60	40
BN 70/30	70	21-40	3
BN 90/10	90	5-20	1
Tombop bitumlar			
BNK 45/180	40-45	140-220	Me‘yorlanmaydi
BNK 90/40	85-95	35-45	Me‘yorlanmaydi
BNK 90/30	85-95	25-35	Me‘yorlanmaydi
Yo‘l qurilishi bitumlari			
BND 200/300	35	200-300	Me‘yorlanmaydi
BND 90/130	39	91-130	65
BND 60/90	43	61-90	60
BND 40/60	51	40-60	40

Qurilish bitumlari asfalt qorishmalar va betonlar, mastikalar, emulsiyalar va boshqa kompozitsion materiallar tayyorlashda ishlatiladi. Tombop bitumlar tom gidroizolyatsiyasi va tombop o‘rama materiallar olishda asos (masalan, karton) yumshoq bitumlarga shimdiriladi, qattiq bitumlar esa yuzasiga sepiladi. Yo‘l bitumlari asosan avtomobil yo‘llari va aerodrom qoplamalari qurilishida ishlatiladi[38].

Neft bitumlari bog‘lovchi va parda hosil qiluvchi modda sifatida keng ishlatiladi. Ular lak-bo‘yoq ishlab chiqarishda yopuvchi material sifatida, suvdan himoyalovchi mastika sifatida, o‘ralgan materiallar hamda asfalt eritmalari va betonlar sifatida keng ishlatiladi. Juda yuqori bo‘lmagan temperaturagacha qizdirilganida (32-130 °C) bitumlar yumshab quyuq oquvchan holatga keladi. Bitumlarda erish nuqtasi mavjud emas. Ular isitish natijasida asta sekin qattiq holatdan suyuq holatga o‘tadi. Harorat qancha yuqori bo‘lgan sari bitumning qovushqoqligi past bo‘ladi.

Har xil markadagi bitumlarni bir-biri bilan solishtirish uchun shartli tempertura qabul qilingan. Bu esa yumshash temperaturasi deb ataladi. Bitumning isitilganda yumshashi va sovutilganda qattiq bo'lib qolishi, uni qaysi sifatda va qayerda ishlatilishini bilish imkonini beradi.

Bitumning yana o'ziga xos xususiyati uning organik erituvchilarda erishi. Bitumni ishlatish jarayonida uning shu xususiyatiga etibor berish zarur. Bitum suvda erimaydi va suvni o'ziga yuqtirmaydigan xossalarga ham ega. Biroq emulgatordan foydalanib va bunga xos texnologiyalar orqali bitumning suvdagi kolloid eritmasini hosil qilish mumkin (bitumli emulsiya). Bitum metall, g'isht, beton, yog'ochlarga nisbatan yuqori adgeziyani namoyon qiladi. Shu sababli undan yopishqoq mastikalar tayyorlanishda foydalaniladi.

Bitum asosida tayyorlangan materiallar suvga nisbatan yuqori chidamli bo'lganligi uchun imoratlarni suvli va suvdan teppa qismlarini suvdan himoyalovchi hamda daryo va dengiz kemalarini suv osti qismlarini bo'yash maqsadida ishlatiladi.

Bitumlar havo ta'sirida oksidlanishga moyil bo'lganligi va quyosh nurlarini ta'siri natijasida ular tez eskirib qoladi. Eskirgan bitumlar mo'rt bo'lib qoladi va uqalanib ketadi. Issiqlikka chidamligi tez tushib ketadi va yumshalishi 40 - 45 °C dayoq boshlanadi. Eskirishi asosan ikkita mexanizm bo'yicha yo'nalgan bo'lishi mumkin:

- 1) Termodistillatsiya;
- 2) Termooksidlanish orqali eskirish.

Termodistillanish bitum tarkibidagi oson uchuvchan moddalarni uchib ketishi natijasida bitumlar og'ir komponentlarini yig'ilib qolishiga sabab bo'ladi. Buning oqibatida bitumni yumshash temperaturasi ko'tariladi va u mo'rtlashib qoladi. Termooksidlanish orqali eskirish bitum komponentlarining havo kislorodi bilan issiqlik va ultrabinafsha nurlar ta'siri ostida reaksiyaga kirishish jarayonidir. Bu reaksiyani sodir bo'lishi uchun katta maydondagi bitumning havo bilan kontaktda bo'lishi sabab bo'ladi. Oksidlanish vaqtida bitum tarkibidagi moylar smola hosil qiladi. U o'z navbatida asfalten, karben va karboidlarga o'tadi.

Bitum turlari va ishlatilishi. Bitumlar tabiiy bitum, neft bitumlari va asfaltli jinslar turlariga bo'linadi.

Tabiiy bitumlar. Hozirgi vaqtda tabiiy bitumlarning hosil bo'lish mexanizmi oxirigacha aniqlanmagan. Taxmin qilinishicha bu bitumlar asosan neftdan hosil bo'lgan bo'lib, ular tabiiy sharoitda uglevodorodlarni degidrogenlanishi oqibatida to'yinmagan bog'lar hosil qilishi, ularni polimerlanishga uchrashi natijasidir. Hosil bo'lgan smolalar o'z navbatida oksidlangan polimerlanish jarayoniga duchor bo'lib yana ham yuqori molekulyar moddalar - asfaltenlarga aylangan. Buni tasdig'i sifatida shuni ko'rsatishimiz mumkin-ki, 260 - 300 °C haroratgacha isitganimizda smolalar asfaltenlarga o'tishini ko'rishimiz mumkin. Asfaltenlarning yana ham zichlanishi natijasida karben va karbinlar hosil bo'ladi deb qarash mumkin. Asfaltogen kislota va ularning angidridlari esa bitum komponentlarining oksidlanib parchalanish hosilasi deb qarash mumkin.

Asfaltli bitumlar quyidagicha farqlanadi: asfaltli bitumlar - plastik, eruvchan, o'ziga xos qovushoqlikka ega. Asfalt jinslari - tabiiy bitum shimilgan g'ovak tog' jinslaridir (ohaktosh, dolomitlar, qumtoshlar va boshqalar). Tarkibida 5-20% bitum bo'lgan tog' jinslaridan turli usullar vositasida bitum ajratib olinadi yoki jinslar maydalanib asfalt kukuni ko'rinishida qorishmalar va betonlar tayyorlashda ishlatiladi. Bitum asfalt jinslardan qaynoq suvda eritib yoki benzol, xloroform, skipidar, uglerod sulfidi kabi organik erituvchilar bilan ishlov berib olinadi.

Asfaltitlar - mo'rt, qiyin eruvchan yoki erimaydigan, kuchli yaltiraydigan, qo'ng'ir rangdan qora qo'ng'irgacha ko'rinishga ega bo'lib, uglerod sulfidda yaxshi eriydi.

Pirobitumlar - erimaydigan va suyuqlanmaydigan, lekin termik qayta ishlash natijasida ular eruvchan va suyuqlanuvchan holatga keluvchi moddalar. Tarkibida kirogen mavjud. Kirogen yuqori polimerlangan, suyuqlanmaydigan va erimaydigan bitum.

Tabiiy bitumlar toza holda ya'ni mineral qo'shimchalarsiz yoki mineral qo'shimchalar bilan birgalikda uchraydi. Shu jihatdan bitumli tog'li jinslar

tarkibida uchraydi. Bitumli tog‘li jinslarni asfaltli qatlamlar deb ham ataladi. Bu qatlamlar qumli, dolomitli, ohakli qatlamlarni, bitumni so‘rib olishi natijasida hosil bo‘ladi. Bitumli tog‘ jinslaridan bitumni ajratib olish bitumni miqdori 10-15 % dan ortiq bo‘lsa, maqsadga muvofiq hisoblanadi.

Bitumli asfalt jinslaridan bitumni maydalangan tog‘ jinslari suvda qaynatish yoki organik erituvchilarda ekstraksiya qilish orqali olinadi. Tabiiy bitumlar tarkibida quyidagilar bo‘ladi: Asfaltenlar 32-68 %, smolalar 13-45 %, mineral moylar 15-30 %. Tabiiy bitumlarning zichligi $1,05-1,15 \text{ g/sm}^3$, yumshash harorati $110-210^\circ\text{C}$, kislota soni $0,5-0,15 \text{ (mg KOH)/gr}$, kul miqdori 0,1-5 % ni tashkil etadi.

Ozokeridlar. Tabiiy ozokerid (tog‘ mumi) izotuzilishli metan uglevodorodlaridan tashlik topgan, qo‘ng‘ir rangdan to‘q qora ranggacha bo‘lgan massa. Tog‘ jinslarini g‘ovak qismiga, yoriq hamda chuqurchalarga ozokerid so‘rilib kiradi. Ozokeridning suyuqlanish temperaturasi $65-100^\circ\text{C}$ ni tashkil etadi. Shu sababli uni qaynoq suv orqali tog‘ jinslaridan ajratib olinadi. Ajratib olingan ozokerid sulfat kislota va oqlovchi loylar bilan qayta ishlanadi. Yaxshilab tozalash natijasida tiniq shaffof ozokerid olish mumkin. Ozokeriddan serizin olinadi. Ozokerid, parafin va serizin aralashmasi matoni, qog‘ozni, elektrdan izolyatsiyalovchi materiallar, rezina-texnik materiallar ishlab chiqarish va boshqa maqsadlar uchun ishlatiladi.

Eramizdan 600 yil avval tabiiy bitumlar Vavilon ko‘chalarini asfaltlash uchun ishlatilgan. Marko Polo 1300-yilda Bokuda suyuq asfaltlarni yig‘ilgan joylari to‘g‘risida axborot bergan. 1601-yilda Andrson Libablius bitumli materiallarni sinflashga harakat qilgan. Biroq 1777-yilda Le Saj bitumlarni to‘liqroq sinflashga erishgan. Bu sinflanishga neft ham kiritilgan. XIX asrga kelib zichlantirilgan asfalt ko‘proq ishlatila boshlandi. Asfaltli jinslar maydalanib kukun holiga keltiriladi. Kukun holdagi asfalt qizdirilib yo‘llarga yotqiziladi va og‘ir metallar bilan qo‘lda mahkam qilib zichlantiriladi. Natijada zich va tekis yopiq hosil bo‘ladi.

Sun'iy (neftli) bitumlar. Sun'iy bitumlarni olinishi bo'yicha uch guruhga bo'lish mumkun:

1. Qoldiq bitumlar - neftni, mazutni, gudronni to'g'ridan-to'g'ri haydash orqali olayotgan paytda qoladigan qoldiq sifatida yoki neftni krekinglash paytida qoladigan qoldiq (kreking bitumlar).

2. Oksidlab olinadigan bitumlar - neft qoldiqlarini (mazut, gudron, moyini tanlab ekstraksiya qilish, kreking qoldiqlar va ular aralashmasi) 180-300 °C temperaturada havo tarkibidagi kislorod orqali eritma orqali o'tkazib, ya'ni oksidlab olinuvchi bitumlar.

3. Aralash bitumlar - neftning har xil qoldiqlarini distilyat qoldiqlari yoki bitum qoldiqlari bilan aralashtirish orqali olinadigan bitumlar.

Oksidlash orqali yumshash temperaturasi yuqoriroq holatgacha (204 °C gacha) bo'lgan bitumlarni olish mumkin. Qoldiqlardan hosil bo'lgan bitumlarni yumshash harorati pastroq (107 °C gacha) bo'ladi. Ularni zichligi past ammo penetratsiyasi ko'rsatgichi qoldiq bitumlarga nisbatan yuqori bo'ladi. Oksidlangan bitumlar yuqori adgeziya namoyon qiladi va polimer modifikatorlar bilan yaxshi aralashadi.

Har xil bitumlarni bir-biri bilan aralashtirish natijasida ularning fizik-mexanik xususiyatlarini oshirishga erishish mumkin. Bitumlarni aralashtirayotgan paytda ularning addetivli xossalari faqat yumshash haroratiga ta'sir qiladi xolos.

Aralashayotgan bitumlar o'zining sirt taranglik ko'rsatgichi bilan bir-biriga yaqin bo'lishi kerak.

Neft bitumlarining tarkibi massasi bo'yicha quyidagi foizlarda fraksiyalar bilan xarakterlanadi:

Mineral moylar 43 - 46 %; Smolalar 15 - 39 %; Asfaltenlar 16 - 41 %; Karben va karboidla 0,5 - 0,8 %.

Neftdan olingan bitumlar o'zining tarkibi bo'yicha tabiiy bitumlardan farq qilmaydi. Bitumning elementar tarkibi o'zgaruvchan bo'lib, quyidagi chegaralarda o'zgarib turadi: uglerod 70 - 80 %, vodorod 10 - 15 %, oltingugurt 2 - 9%, kislorod 1 - 5 %, azot 0 - 2 % ni tashkil etadi. Bu elementlar bitum tarkibida uglevodorodlar

shaklida yoki ularning oltingugurt, kislorod, azot bilan birikmalari holida bo‘ladi. Bitum juda murakkab kimyoviy tuzilishga ega. Ularda to‘yingan uglevodorodlar C_9H_{20} dan $C_{30}H_{62}$ gacha bo‘lishi mumkin[39-40].

1.7. Neft va soapstok smolasi asosida tayyorlanadigan materiallar

Bitum asosida tayyorlanadigan materiallar. Bitum asosidagi gidroizolyatsiya va kompozitsion materiallar turar-joy, sanoat, gidrotexnik inshootlar, avtomobil va aerodromlar qurilishida keng miqyosda ishlatiladi.

O‘rama gidroizolyatsiya materiallari. Tombop o‘rama materiallar gidroizolyatsiya materiallari hisoblanadi, bino va inshootlarning eng mas‘uliyatli qismiga ishlatiladi.

O‘rama gidroizolyatsiya materiallar asosida tom bir-necha qatlamlardan iborat bo‘lib, ostki qatlamlarga qoplamasiz, eng ustki qatlamiga esa qoplamali turlari qo‘llaniladi. Eng ustki qatlamga ishlatiladigan o‘rama material tashqi tomoniga yirik donali (K), mayda donali (M) yoki kukunli (P) minerallar (qum, maydalangan tosh) sepiladi. Bundan tashqari tangasimon sepmali o‘rama materiallar ham ishlab chiqariladi.

O‘rama gidroizolyatsiya materiallari asosli va asossiz turlarga bo‘linadi. Asosli materiallar texnik karton, asbest karton, shisha to‘qima va noto‘qima matosi va boshqalarni bitum yoki qatron bilan ishlov berib tayyorlanadi. Asossiz o‘rama materiallar mikrokompozitsion bo‘lib, bitum yoki qatron bog‘lovchilar, kukun to‘ldirgich (mineral yoki rezina kukuni) va modifitsirlovchi qo‘shimchalar (antiseptik, plastifikator va stabilizatorlar) aralashmasini muayyan qalinlikda prokatlab tayyorlanadi.

Ruberoid - texnik kartonni oson eriydigan bitumlar eritmasida shimdirib, ikki tomonidan kukun to‘ldirgichli qiyin eriydigan bitum va maydalangan talk yoki boshqa minerallar sepib tayyorlangan o‘rama materialdir. Ruberoid ishlatilish joyiga qarab tom yopilishida ostki (P) va ustki qatlam (K) uchun, qurilish konstruktsiyalarini gidroizolyatsiyalash uchun qo‘llaniladigan ruberoidlarga bo‘linadi.

Ruberoid quyidagi markalarda ishlab chiqariladi: RKK-500 A, RKK-400 A, RKK-400 B, RKK-400V, RKM-350B, RKM-400 V, RPM-300 A, RPM-300 B, RPM-300 V, RPP-350 B, RPP-350 V, RPP-300 A, RKK-300 V. Markalarda ko'rsatilgan raqamlar 1m^2 ruberoidning massasini (g) bildiradi. Ruberoidning bakteriya va mikroorganizmlar ta'sirida chirishini bartaraf etish maqsadida antiseptiklar bilan bitumga ishlov beriladi. Ruberoid sovuq muhitda ham elastikligini saqlab qolishi uchun polimerlar bilan modifikatsiyalangan bitum asosida REM-350 markada tayyorlanadi. Bu markadagi ruberoid $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ haroratda ham mo'rt bo'lmaydi, 1,5-2 marta xizmat vaqti uzayadi, ob-havoga chidamli bo'ladi.

Ruberoid eni 1000, 1025, 1050 mm, umumiy yuzasi esa 5, 7, 10 va 15m^2 holda ishlab chiqariladi. Hozirgi vaqtda ruberoidning pastki tomoni qalin qoplamali xili ishlab chiqarilmoqda. Bu ruberoid xili tom gidroizolyatsiyasida bevosita asosga maxsus bitumli mastikalarsiz yopishtiriladi. Buning uchun maxsus moslama yordamida alanga hosil qilinadi va ruberoid pastki tomonidagi qoplama eritilib asosga yopishtiriladi. Bu usulda tom qoplanganda mehnat unumdorligi 50% ortadi, ish tannarxi arzonlashadi va qoplamaning sifati oshadi (1.2-rasm)[41].



1.2-rasm. Eritiladigan ruberoid asosida tomni gidroizolyatsiyalash.

Ruberoid polotnosi ustma-ust, ya'ni qo'shni polotnoni 7-10 sm qoplab yopishtiriladi.

Pergamin - texnik kartonning yumshash harorati 40°C gacha bo'lgan bitum eritmasiga shimdirib olinadi. Pergamin tom yopishda ruberoidning quyi qatlamlariga qo'yiladi va gidroizolyatsiya uchun ishlatiladi.

Shisha ruberoid - shisha tolali matoga ikkala tomondan bitumli bog'lovchi (bitum rezinali yoki bitum polimerli) va mineral kukunlar sepib tayyorlanadi. Sepiladigan material turi va ishlatilish sohasiga ko'ra shisha-ruberoid quyidagi markalarda ishlab chiqariladi: S-RK (yirik donali sepma), S-RCH (tangasimon sepma) va S-RM (kukunli sepma). Shisha-ruberoid tom yopmasida yuqori va pastki qatlamlarda va konstruktsiyalarni gidroizolyatsiyalashda ishlatiladi. Shisha tolali asoslarni kimyoviy va biologik muhitlarga chidamliligi ular asosida tayyorlanadigan o'rama materiallar xizmat vaqtini 30 yilgacha uzaytiradi.

Gidroizol - asbest kartonni bitumli bog'lovchilarda shimdirib tayyorlanadi. Gidroizol yer osti konstruktsiyalari va gidrotexnik inshootlarni gidroizolyatsiyalashda, korroziyaga bardoshli qoplamalar olishda ishlatiladi. Gidroizol ikki markada GI-G va GI-K ishlab chiqariladi.

Folgaizol - yupqa alyuminiy folgasi va unga qoplangan bitum-rezinali himoyalovchi qatlamdan iborat o'rama material. Uning eni 1m va uzunligi 10m. Folgaizol tomlarni qoplashda, bino va inshootlar bug' va gidroizolyatsiyasida, choklarni berkitishda ishlatiladi.

Metallizol - alyuminiy folgasini ikkala tomondan bitumli mastika qoplab tayyorlanadi. Alyuminiy folgasi qalinligiga ko'ra metallizol ikki markada bo'ladi. U yuqori uzilishdagi mustahkamlikka, agressiv va ob-havo muhitiga bardoshli materialdir. Metallizol yer osti va gidrotexnik inshootlarni gidroizolyatsiyalashda ishlatiladi.

Brizol - neft bitumi, rezina kukuni, asbest tolasi va plastifikator aralashmasi massasini prokatlash usulida olinadi. Brizol 40% konsentratsiyali sulfat kislotasiga va 20% xlorid kislotasiga 60°C haroratgacha bardoshli bo'ladi. U yerosti metall konstruktsiyalarni korroziyadan saqlash uchun ishlatiladi. Brizol asosga bitum-rezinali maxsus mastika yordamida yelimlanadi.

Izol - bitum, devulkanizatsiyalangan rezina, mineral kukun, antiseptik va plastifikator aralashmasi massasini prokatlash usulida tayyorlangan asossiz o'rama gidroizolyatsiya va tombop material. Izol ruberoidga nisbatan elastiklik, biologik muhitga chidamli va xizmat qilish muddati ikki marta ko'proq. Izol eni 800 va 1000 mm, qalinligi 2 mm, umumiy polotno yuzasi 10-15 m² holatda tayyorlanadi. U gidrotexnik inshootlarni, rezervuarlarni, basseynlarni, yerto'lalarni, truboprovodlarni, qiyali va yassi tomlarni gidroizolyatsiyalashda ishlatiladi. Izol asosga sovuq va issiq bitumli mastikalar yordamida yelimlanadi.

Tol - texnik kartonni qatronlarda shimdirib ikki tomonidan qatron va qum yoki mineral kukunlar sepilib olingan o'rama material. Yirik mineral sepmali tol tekis tomlar gidroizolyatsiya qatlamining yuqori qavatiga, qum sepmali tol esa bino va inshootlar poydevori va boshqa qismlari, vaqtincha inshootlarning tomi gidroizolyatsiyasi uchun ishlatiladi.

Tol - charm va gidroizolyatsion tol texnik kartonni qatronlarda shimdirib, qatron va mineral kukun sepmasisiz olinadi. U ko'p qatlamli gidroizolyatsiya qoplamasining pastki qavatlarida va bug' izolyatsiyasida ishlatiladi. Qatron bitumli o'rama material texnik kartonni qatronga shimdirib, ikki tomondan bitum va mineral kukun sepib tayyorlanadi. Ular ko'pqatlamli tom gidroizolyatsiya qoplamasi barpo qilishda ishlatiladi. Tombop va gidroizolyatsiya o'rama materiallari suv shimuvchanlik, suv o'tkazmaslik, issiqqa bardoshlilik va mustahkamlik bo'yicha texnik talablarga mos kelishi kerak. Masalan, shisha ruberoidning suv shimuvchanligi 5% gacha, 0,07 MPa gidrostatik bosimda 10 min davomida namuna yuzasida suv tomchilari paydo bo'lmasligi kerak. Ruberoid, shisha ruberoid kabi bitum bog'lovchisi asosidagi o'rama materiallarning issiqqa bardoshlilik 80°C, tolniki esa 45°C. Eni 50 mm qilib o'rama materialdan kesib olingan namunaning cho'zilishdagi mustahkamligi ruberoid uchun 320-340 N, shisharuberoid uchun 300 N dan kam bo'lmasligi talab etiladi.

Donali gidroizolyatsiya buyumlari. Fasonli bitumli listlar LB-500 va LB-600 markalarda ishlab chiqariladi. Shimdirilgan bitumli massaning yumshash harorati 60°C dan kam bo'lmasligi kerak. Ular tom qoplamalarining yuza qismiga

ishlatiladi. Armaturalangan plitalar bitumli issiq mastikani yoki issiq asfalt qorishmasini, metall to‘r yoki shisha mato bilan armaturalab, presslash

usulida tayyorlanadi. Armaturasiz plitalar aynan shunday kompozitsiyalar asosida armaturasiz tayyorlanadi. Ushbu plitalar qurilish konstruktsiyalarini, poydevorlarni gidroizolyatsiyalashda va deformatsiyalanuvchi choklarni berkitishda ishlatiladi.

Gidroizolyatsiya mastikalari. Mastika neft bitumlari yoki qatronlar mineral o‘ta mayda to‘ldirgichlar va modifikatsiyalovchi qo‘shimchalar asosida olingan plastik kompozitsion materialdir. Mastikalar tayyolashda kukun to‘ldirgich sifatida maydalangan ohaktosh, dolomit, bo‘r, sement, shlak, kullar, tolasimon to‘ldirgich sifatida esa asbest, mineral paxta, shisha tolasi va sh.k. ishlatiladi.

Kukun to‘ldirgichlar mastikaning qattiqligini, issiqqa bardoshliligini, tolasimon to‘ldirgichlar esa egilishdagi mustahkamligini oshiradi. Bundan tashqari bitum va qatron bog‘lovchilari tejaladi.

Mastikalar quyidagicha turlanadi: bog‘lovchining turiga ko‘ra bitumli, bitum-rezinali, bitum-polimerli; ishlatilish usuliga nisbatan issiq, sovuq; ishlatilish sohasiga ko‘ra yelimlovchi, tombop izolyatsiyalovchi, asfaltli gidroizolyatsiyalovchi va antikorrozion.

Issiq mastikalar bitum asosida 160°C haroratda, qatron asosida 130°C haroratda tayyorlanadi. Sovuq mastikalar organik erituvchilar qo‘shilib tayyorlanadi va muhit harorati 5°C dan kam bo‘lmagan holda isitilmasdan, harorat 5°C dan kam bo‘lganda $60-70^{\circ}\text{C}$ isitilgan holatda ishlatiladi.

Yelimlovchi mastikalar ko‘p qatlamli tom qoplamalari va qurilish konstruktsiyalarni gidroizolyatsiyalashda o‘rama materiallarni yelimlashda ishlatiladi. Bitum bog‘lovchisi asosida tayyorlangan o‘rama materiallar (ruberoid, pergamin va sh.k.) bitumli mastikalar bilan, qatronli o‘rama materiallar (tol, tol-charm va sh.k.) esa qatronli mastikalar bilan yelimlanadi.

Yelimlovchi mastikalar issiqqa bardoshliligi bo‘yicha tanlanadi. Ularning markalari 1.4 - jadvalda berilgan.

Tombop gidroizolyatsiya mastikalari tomlarni, qurilish konstruktsiyalarini gidroizolyatsiyalashda va yelimlovchi material sifatida ishlatiladi. Ular gudrokam va rezina-bitumli bog'lovchilar asosida tayyorlanadi, yuqori elastiklikka, egiluvchanlikka, sovuqqa chidamlilikka ega bo'ladi.

1.4-jadval

Yelimlovchi mastikalar

Mastika turi	Komponentlar	Marka	Issiqqa bardoshlilik, °C	Sterjen egilish diametri, mm
Bitumli	Neft bitumi	MBK-G-65	65	15
	Kukun	MBK-G-75	75	20
	To'ldirgich	MBK-G-85	85	30
	Antiseptik	MBK-G-90	90	35
Qatronli	Toshko'mir qatroni	MBK-G-50	50	25
	Kukun	MBK-G-60	60	30
	To'ldirgich	MBK-G-70	70	40

Gudrokam toshko'mir moylari va neft gudronining birgalikda oksidlanishi mahsulotidir. Asfaltli gidroizolyatsiya mastikalari quyma va suvoq usulida gidroizolyatsiyalashda, plita va boshqa donali buyumlar tayyorlashda bog'lovchi sifatida ishlatiladi.

Issiq bitum-mineralli mastikalar bitum bog'lovchisi tarkibiga nisbatan 30 - 64% mineral kukunlar kiritib tayyorlanadi. Ular qurilish konstruktsiyalari, gidrotexnik inshootlar choklarini berkitishda quyma kompozitsiya sifatida ishlatiladi. Sovuq asfalt mastikalari (xamast) bitum-ohakli pastani mineral kukun bilan sovuq holatda aralashtirib tayyorlanadi. Ular sovuq gidroizolyatsiyada va deformatsion choklarni berkitishda ishlatiladi.

Gidrofob gazoasfalt bitum-ohakli pastaga 10-15% portlandsement va gaz hosil qilish uchun alyuminiy pudrasi (upasi) qo'shib olinadi. U kompleks tom yopma panel konstruktsiyalari tayyorlashda va truboprovodlarni teplogidroizolyatsiya qilishda ishlatiladi.

Antikorrozion bitumli mastikalar qurilish konstruktsiyalari va truboprovodlarni agressiv muhitlardan himoyalashda ishlatiladi. Mastika eritilgan qiyin eriydigan bitumlar va mineral kukun to'ldirgichlar asosida tayyorlanadi. Ular

kislota va ishqorlar eritmalariga, azot oksidlariga, oltingugurt gazi, ammiak va kislota bug‘lari (60°C), tuz eritmalari va boshqa agressiv muhitlarga chidamli bo‘ladi.

Bitum-rezinali mastikalar neft bitumlari, rezina kukuni va modifikatorlar asosida olinadi, issiq va organik erituvchilar qo‘shilib sovuq holda tayyorlanadi. Ular yer osti metall truboprovodlarni gidroizolyatsiyalashda ishlatiladi. Bitum-polimerli mastikalar neft bitumlari va kauchuklar yoki sintetik polimerlar va mineral kukun to‘ldirgichlarni sinchiklab aralashtirilib tayyorlanadi. Kauchuk va polimerlar mastikalarning issiqqa bardoshlilikini va sovuqda elastikligini ta‘minlaydi. Ular qurilish konstruktsiyalarini korroziya muhitidan himoyalash uchun ishlatiladi.

Emulsiya va pastalar. Bitum va qatron emulsiyalari bitum va qatron bog‘lovchilarni o‘lchamlari 1 mkm bo‘lgan zarrachalarining suv muhitidagi dispersiyasidir. Emulsiyaning turg‘unligini ta‘minlash uchun dispersiya tarkibiga sirt-tarangligini kamaytirish maqsadida sirt-aktiv moddalar kiritiladi. Emulgatorlar sifatida naften, sulfonaften, smolali organik kislotalar sovunlari, sulfat-drojali brajka va boshqalar ishlatiladi. Qattiq emulgator sifatida o‘ta mayda giltuproq, ohak, sement, toshko‘mir, qurum va boshqa dispers sistemalar ishlatilishi mumkin.

Bitumli qoplamalar. Bitum bo‘yoqlarida plyonka hosil qiluvchi moddalar sifatida tarkibida bitum moddalar mavjud. Bitum neft mahsulotlari ishlov berilganda olinadigan qora rangdagi kam uchuvchan organik modda bo‘lib, havo harorati o‘zgarishi bilan qovushqoqlik va bo‘kiluvchan xususiyatlari o‘zgaradi. Bitumni xususiyatlarini inobatga olib uni kolloid tuzimiga kiritish mumkin, chunki bundagi dispers foza (asfaltenlar) yog‘larni yuqori qaynash fozasida (malten) teng taqsimlangan holda joylashtirilgan.

Bitumlar issiqlikka, atmosfera ta‘siri va suvga chidamli, suv shimuvchanligi juda kam, toksik moddalar ajratmaydi va uglevodorod birikmalarida eruvchan. Bitum bo‘yoqlar tayyorlashda uning yuzaga urilishiga qarab, fizik quritish usulida yuqori haydash yo‘li bilan olingan bitum qo‘llaniladi. Bu esa oksidlangan bitum yoki yuqori vakuumli bitum (qattiq bitum) hisoblanadi. Suv asosidagi bitum

bo'yoqlari va qalin qatlamli (bitum emulsiyalar) o'rta darajali haydash yo'li bilan olingan bitumdan foydalaniladi. Oksidlangan bitumlar parchalanish natijasida (0°C) yani bu haroratda u sinuvchan xususiyatga ega, yumshash harorati chegarasi juda keng bo'ladi. Plastik bitumning harorat chegarasi $90\ldots 130^{\circ}\text{C}$ haroratgacha bo'ladi va bu GOST 520112 halqa va shar usulida aniqlanadi. Yuqori haydash yo'li bilan olingan bitumlar plastikligi chegarasi $60\text{--}70^{\circ}\text{C}$ gacha bo'ladi.

Yuqori vakuum bitumlarining oksidlanishi bitumlarga nisbatan plastik chegarasi yuqori hisoblanadi. Qovushqoqlik va qattiq ko'rsatgichlari kerakli bo'yoqlarni olishda distillangan va yuqori vakuumlarga erituvchilar kam miqdorda qo'llaniladi bu atrof muhitga ta'sirini kamaytiradi. Bunday bitum eritmalarining stabilligi juda ko'p vaqt maboyinida saqlanadi ammo oksidlangan bitumlar vaqt o'tishi bilan quyushadi (gelga aylanadi).

Distillangan va yuqori vakuum bitumlari osongina g'avak moddalarga o'tadi, quritilgach ular har xil turdagi yuzalarga qattiq yopishadi, atmosfera ta'siriga yuqori chidamli, kam suv shimuvchanligi va ultrabinafsha nurlar ta'siriga chidamliligi, oksidlanish bitumlariga nisbatan ko'p vaqt maboynida yuqori chidamliligini ta'minlaydi. Bitum eritmalarini tayyorlashga $130\text{--}200^{\circ}\text{C}$ haroratda qaynaydigan neft fraksiyalari va aromatik uglevodorodlar to'g'ri keladi. Uayt - sprit va benzinlarga hidi kamligi va atrof muhitga salbiy ta'siri kamligi sababli ko'proq urg'u beriladi. Xlorlangan uglevodorotlar amalda qo'llanilmaganligi sababli yuqori toksikligi kuchi kam.

Suv asosidagi bitumlar o'zidan anion, kation va ionlanmagan emulsiyalar deb qabul qilinadi. Bunday bitumlar lok bo'yoq sanoatida asosan emulgatorlar va stabilizatorlar sifatida qo'llaniladi. To'ldirgichlarni qo'llash bitum bo'yoqlarini ko'pgina xususiyatlarini yaxshilaydi bularga stabilligi, mexanik xususiyatlari, atmosfera ta'siriga chidamliligini oshishi kimyoviy chidamliligi va antikorrozion xususiyatlarini yaxshilashdir.

Toldiruvchi sifatida: slanes, bor, ta'lk, slyuda (to'ldirgichlar turi va kerakli xususiyatlari asosan 25-45 % og'irlikga nisbatan qo'llaniladi) to'ldirgichlar qo'llanilganda pigmentlar cho'kishini oldini oladigan moddalar qo'shilishi shart.

Ultradispers kukun qo'shilishi doimiy atmosfera ta'siriga chidamliligini oshiradi. Bitum bo'yoqlarni qora rangliligi tufayli ularga boshqa rang berish chegaralangan (bu maqsadda temir oksidi va alyumiyniy kukunidan foydalanadi).

S.N. Jurkov tasavvuricha, polimerlarning shishalanishi, quyi molekulali qoplama hosil qiluvchilarda bo'lganidek, zanjir zvenolarining o'zaro ta'sir energiyasi va issiqlik harakati nisbati bilan aniqlanadi. Zvenolar issiqlik harakati molekulaning zanjir uzunligi o'sgani va harorati kamayishi sayin keskin kamayadi va molekulyar massa yoki qoplama harorati ma'lum qiymatida ichki va molekulalararo o'zaro ta'sirni engishga yetarli bo'lmaydi. Bu makromolekulalar zvenolarining issiqlik harakati intensivligi kamayishiga, zanjirlar qattiqligini oshishiga va natijada material qovushqoqligi, qattiqligi va mustahkamligi o'sishiga olib keladi.

Oligomer qoplama hosil qiluvchilarning qotishi sababi, ularning zanjiridagi polimerinalogik reaksiyalar ham bo'lishi mumkin. Masalan, oksidlanish, sulfatlanish va boshqalar. Bunda qutblangan funksional guruhlar to'planib qoladi va natijada makromolekula qo'zg'aluvchanligi pasayib, polimerning shishalanish harorati ortadi.

Polimerlarda shishalanish solishtirma hajmning (ozod hajm minimal miqdoriga yaqinlashgan) sakrab o'zgarishi va relaksatsion jarayonlarning keskin kamayishi bilan boradi. Shu bilan bir vaqtda moddalarning qattiq holatiga xos bo'lgan struktura (asosan muvozanatda bo'lmagan) shakllanishi yuzaga keladi. Bitumsimon komponentli materiallarlar olish ustida ilmiy ishlar olib borgan olimlar Korneychuk G.K., Stiblo G.K., Krilov A.A. neft bitumlariga quyidagi turli komponentlar qo'shib yangi tur kompozitsiyalar olganlar. Bunda (mas.%): bitum 80,00-92,00, yarim kokslangan ko'mir mahsuloti 8,00-20,00, geksametilentetramin 0,35-1,00. Yarim kokslangan ko'mir mahsulotlari sifatida ko'mir smolalarining 230⁰C dan yuqori termik fraktsiyasini qo'llashni taklif etganlar. Modifikatsiyalangan bitum dastlabki bitumni bir jinsli aralashma hosil bo'lgunicha 110 ⁰C da yarim kokslangan ko'mir mahsuloti bilan aralashtirib, so'ng

aralashmaga geksametilentetramin kiritilib, 160 °C gacha qizdirilgandan so'ng shu haroratda qo'shimcha 30 minut davomida doimiy aralashtirilib olingan.

Tomskix S.S., Jirkov M.A. kabi olimlar tomonidan bitum xossalarini yaxshilovchi qo'shimchalar ixtiro qilingan. Qo'shimcha tarkibida texnik mahsulot sifatida qattiq yoqilg'i qazilmalarining piroliz mahsulotlari, amin birikma sifatida geksametilentetramin quyidagicha (mas.%) nisbatlarda keltirilgan: qattiq yoqilg'i qazilmalarining piroliz mahsuloti yoki neft shلامي 97,5-99,9, geksametilentetramin 0,1-2,5. Qattiq yoqilg'i qazilmalarni piroliz mahsulotlari o'z tarkibida fenollar va alkilfenollar, neytral moylar va mineral aralashmalarni mos ravishda quyidagi miqdorlarda tutadi; 45-50, 49-95 va 0,1-1,0 %. Taklif qilingan massa yuqoridagi komponentlarni 100 ° C dan past haroratda, atmosfera bosimida gomogen massa hosil bo'lguncha doimiy aralashtirib olingan. Olingan massa asoslik va kislotalik xususiyatli materiallarga yaxshi adgeziyalanishi bilan birgalikda biotsid xossaga ham ega bo'lib, uni bitumga kiritilishi bilan ushbu bitumni mikroorganizmlar ta'sirida parchalanishiga chek qo'yiladi. Bu esa o'z navbatida bitumning umri boqiyiligini ta'minlashi taxmin qilingan .

Galdagi tadqiqotlar Marev V.A., Nemtsev V.A., Chernov O.N., Rudenskiy A.V. lar tomonidan olib borilgan bo'lib, bitum rezinali kompozitsiya olinish usuli bo'yicha tadqiqotlarda tarkibiga rezina qatroni, faol madifikator va bog'lovchi sifatida bitum kiritilib o'rganilgan. Faol modifikator sifatida baraban kislotalarining qator birikmalar ishlatilgan. Bu tarkibiy qismlar tubandagicha (mas %): rezina qatroni 5,0 - 15,0, qator baraban kislotalari va ularni hosilalari 1,0-2,0, qolgani bitum, kompozitsiyada faol modifikatorlarning parchalanishi natijasida himoyalangan gazsimon mikrotarkiblar ko'rinishida hosil bo'luvchi kimyoviy faol zarralar hisobiga salbiy o'zgarishlarsiz bitumdagi rezina zarralarini tikilish va destruktisyalanish jarayonlarini boshqarish qobiliyatiga ega bo'ladi. Bitum-rezinali kompozitsiyani olish usuli quyidagi jarayonlarni o'z ichiga oladi; qizdirilgan bitumni rezina burdalari bilan aralashtirish, hosil bo'lgan aralashmaga faol madifikatorlar qo'shish. Ushbu jarayonlarda bitum 190-205 °C gacha qizdirilib, rezina burdalarini qo'shish jarayoni bilan amalga oshiriladi.

Marchenko A.P., Smirnov N.V. lar tomonidan bitumsimon kompozitsion materiallar olish bo'yicha ixtiro tarkibida rezina saqlovchi bitum va dispers fazalarni o'z ichiga oladi. Kompozitsiya qo'shimcha ravishda tarkibida metall katalizatorlar yoki radikal initsiatorlari ishtirokida kompozitsiyalardan generatsiyalanuvchi yoki tashqaridan kiritiluvchi turg'un erkin radikal qo'shimchalarini tutadi. Ular konstruktsiyalarni suvdan himoyalash (gidroizolatsiyalash), yo'l qurilishi, tom yopish ishlarida, metall konstruktsiyalar va quvurlarni agressiv muhitlardan himoyalashda, elimlar va mastikalar ishlab chiqarishda hamda bo'yoqchilikda qo'llanilishi mumkin. Tarkibi quyidagilardan (mas, %) iborat: bitum 11,0-13,0, rezina bo'lakchalari 55,0-57,0, tolali to'ldiruvchilar 22,0-24,0, polietilen chiqindilari 2,7-3,6, plastifikator 3,6-6,0, oltingugurt 1,3-2,2 lardan iborat.

Ilioplov S.K., Mardirosova I.V, Sheglov A.G., Chubenko E.N., Cherskov R.M., Xaddad L. lar bitumning yumshash haroratini oshirish va sinuvchanlik haroratini pasaytirish maqsadida bitumni modifikatsiyalovchi, rezina saqlovchi polimer olish ustida tadqiqotlar olib bordilar. Bunda tarkibida rezina bo'lgan bitumning polimer modifikatori o'z tarkibiga bitum, polietilen, rezina kukuni, plastiklovchi qo'shimcha sifatida mazut qo'llaniladi, devulkanlashgan noorganik birikma sifatida qurilish ohagi ishlatiladi. Modifikator quyidagilardan iborat(mas.%): bitum BND 60/90 47,0-62,0, mazut ko'rsatkichi 2,0-5,0, rezina kukuni 30,0-35,0, ikkilamchi polietilen (PE) 3,0-7,0, qurilish ohagi 3,0-6,0.

Gorelik Rudolf Abramovich, Baliberdin Vladimir Nikolayevichlar tomonidan asfalt-beton aralashmalar uchun modifikatsiyalovchi kompozitsiya olingan bo'lib, tarkibi o'lchamlari 0,8 mm dan kichik bo'lgan zarrachali faol rezina qatronidan iborat va solishtirma geometrik tekisligining kattaligi 5000 sm² dan kichikroq. Rezina vulkanizatsiya antiglomeratori bilan birgalikda termomexanik maydalash yo'li bilan olingan. Parafin, ozokrit va galogenli spirt-gelomerlar 0,1-2,0% gacha rezina massasiga nisbatan tanlangan, hamda kompozitsiya tarkibida igna strukturali metallsilikat, 4-nitro-N-metilanilin, N-metil-N, 4-dinitrozoanilin, N-(2-metil-2-nitropropil)-4-nitrozoanilin, N-nitrozo-difenilamin guruhidan

tanlangan ingiziator gel hosil qiluvchi va hech bo'lmaganda bitta yuqori induktsiyali, davrli, faslli kami 160 °C haroratda 30 minut kam bo'lmagan strukturalanuvchi agent mavjud. Bu agent aligomer epoksiefir smolasi, epoksidioidian smolasi polikonditsiya smolasi, guruhidan tanlangan. Bu guruhlar komponentlarning quyidagi nisbatlarida massada (%) faol rezina kukuni 65-90 %, igna strukturali metasilikat 4,0-25,0 gel hosil qiluvchi initsiator 1,0-4,5 strukturalovchi agent yoki stukturalovchi agentlar 1,7-6,0 % shoxsimon yoki tursimon strukturalar hosil qiladi.

Mironov Vyacheslav Aleksandrovich, Sulman Esfir Mixaylovnalar tomonidan bitum-polimer kompleks kompozitsiyasini olish usuli ishlab chiqilgan bo'lib, maydalangan polimer va kauchuk eritmasini ishchi temperaturada qavushqoq bitumga aralashtirishga asoslangan.

Polimer sifatida 265-280 °C haroratida 15-20 minut davomida oldindan termik destruksiyalangan polietilen terefati chiqindilari ishlatiladi. Qotishma keyinchalik 295-315 °C haroratda 25-35 minut davomida ushlab turiladi, sovutiladi quritiladi va qattiq qotishma maydalanib, 0,001-0,071 mm razmerdagi zarrachali kukun olinadi. Keyinchalik bu kukun bog'lovchi 1,0-5,0 % massa tarkibida 1,61,9 % miqdorida ishlatiladi.

Korneychuk Gordey Kirilovich, Stiblo Galina Konstantinovna, Roztnberg Vladimir Vladimirovich, Zakrjevskiy Vladimir Borisovna Krilova Lyudmila Petrovnalar tomonidan polimer-bitumli bog'lovchi olinish usuli ishlab chiqilgan.

Tarkibida polimerning yarim kokslanish maxsulotlari va geksametilentetramin tutishi bilan farq qiluvchi, butadien-stirol bloksopolimerlari hamda bitumdan iborat polimer-bitum bog'lovchisi tarkibiy qismlarining nisbatlari quyidagicha (mas.%):

bitum 54,0 - 88,0, butadien va stirol bloksopolimerlari 2,0 - 6,0, polimerning yarim kokslanish mahsulotlari 10,0-40,0 geksametilentetramin 0,1-2,0 100% dan oshiqcha.

Madar Ivan tomonidan quyi organik moddalarni depolimerizatsiyalash yoki termik va kattalitik parchalash usuli va uni amalga oshirish uchun qurilma ishlab chiqilgan.

Stepenov Valeriy Fedorovich, Garbacheva Raisa Ivanovna, Nechinenniy Viktor Aleksandrovich, Brexov Pavel Petrovichlar tomonidan bitum polimerli izolyatsiyalash mastikasi va uni tayyorlash usuli taklif qilingan. Mazkur mastika quyidagi tarkibiy qismlarga ega, mas % da: bitum BND-60/90 -8,5-90, bitum BNI-4-0-20 va yoki bitum BN-70/30 -0-90, divinilstirolli termoelastoplast 1,5-5,0, plastifikator 1,0-5,0, napolnitel 1,0-8,0, neftepolimer smola 2,0-8,0, adgezion qo'shimcha 0,3-1,5, modifikator 1,0-6,0. Bitum-polimerli izolyatsiyalash mastikasini tayyorlash usuli bitum, plastifikator va to'ldiruvchilarni aralashtirishdan iborat bo'lib, mastika tarkibiy qismlarini quyidagi tartibda aralashtirilishi bilan farqlanadi: dastavval yo'l qurilish va izolyatsiyalovchi bitumlarning aralashmasi tayyorlanadi, so'ng bu aralashmani 60-170 °C haroratgacha qizdirish yo'li bilan suvsizlantirilib aralashtirgichga beriladi va modifikator qo'shiladi. Hosil bo'lgan aralashmani 165-175 °C haroratda 2,5-3,5 soat davomida, modifikator to'la eriguncha aralashtiriladi, shundan so'ng to'ldiruvchi qo'shiladi, masalan, rezina bo'lakchalari qo'shib 25-35 minut davomida aralashtiriladi, keyin aralashtirish yana davom ettirilib neftpolimer simolasi, plastifikator va adgeziya ko'shimchasi qo'shiladi.

Popov O.G., Posadov I.A. va boshqalar tomonidan bitum uchun faol qo'shimcha olingan va uzoq muddat xizmat qiluvchi yo'l qoplamalari sifatida taklif qilingan. Sharipov Viktor Ivanovich, Beregovtsova Natalya Grigorevnalar tomonidan bitum kauchukli bog'lovchi olish usuli taklif qilingan bo'lib, texnik xususiyatlari yaxshilangan germetizatsion va izolyatsion materiallar, mastikalar hamda modifikatsiyalangan bitumni bog'lovchilar olish usullariga taaluqli bo'lib, yo'l, aerodrom-gidrotexnik va boshqa qurilishlarda foydalanish uchun mo'ljallangan. Bitum bog'lovchining olish usuli, bitum bog'lovchiga nisbatan 2,5-5,0 mas.% miqdorda organik erituvchilardagi eritma ko'rinishida olingan kauchuk saqllovchi komponent bilan neft bitumini qizdirib aralashtirish yo'li bilan amalga

oshiriladi, kauchuk saqlovchi komponent sifatida, tarkibida 35 mas.% gacha kauchuk saqlovchi turg'unligi kam bo'lgan kauchuk navlarining eritmalaridan foydalaniladi, organik erituvchi sifatida esa ko'mirning suyuq maxsulotlaridan foydalaniladi, xususan: toshko'mirning yarim kokslanish smolasi yoki qo'ng'ir ko'mirning yarim kokslanish smolasi yoki qo'ng'ir ko'mirni gidrogenlanish mahsulotlarining 350 °C dan yuqori qaynovchi fraktsiyalari. Organik erituvchilaridagi turg'unligi kam kauchuklarning konsentrlangan eritmali va neft bitumlari kompozitsiyalari asosida bir jinsli gomogen bog'lovchilar olish ixtironing texnik natijasi hisoblanadi.

Hozirgi kunda gossipal smolasi asosidagi bitumlarning bir qancha turlari ma'lum bo'lib, ularning ko'pchiligi faqatgina nazariy jihatdangina yoki laboratoriya tadqiqodlari darajasidagina ishlab chiqilgan. Gossipal smolasi asosida keng qamrovli bitum ishlab chiqarish bo'yicha olib borilgan ko'plab urinishlar muvaffaqiyat bilan tugallanmadi. Bunday muvaffoqiyatsizliklar olingan bitumlarning standart fizik-mexanik xossalarga ega emasligi, ob'ektga adgeziyalanishning kichikligi, eskirishga noturg'unligi, plastiklik haroratlari, intervallari (oraliqlari)ning kichikligi, qimmatbaho komponentlar qo'shilishning hisobiga tannarxining yuqoriligi kabi qator kamchiliklari bilan bog'liq.

Taklif qilingan tarkib va usul bo'yicha tayyorlangan materiallardan foydalanish, korroziyaga va suv ta'siriga turg'un, avtomabil yo'llari qurilishida tom yopishda, gidroizolatsiyalar qoplamalarda qo'llanilishi mumkin bo'lgan yuqori fizik-mexanik va texnologik ko'rsatkichlarga ega bo'lgan kompozitsiya olish imkoniyatini beradi. Bulardan tashqari kompozitsiya asosan sanoat chiqindilaridan tarkib topgan bo'lib mahalliy xom ashyo asosida tayyorlanadi.

Maxkamov Xursand Mansurovich, Zemlyanskaya Nailya Raxmatullayevna, Xolodkova Tatyana Palvanovna, Rozanov Aleksey Yevgenevich, Azizov Azamat Atako'ziyevichlar tomonidan paxta moyidan soapstok olish usuli bo'yicha ixtiro soapstok olishga tegishli. Ixtiro mazmuni quyidagicha: xom qora paxta moyiga 80-90 °C da o'yuvchi natriyning 4 % li suvdagi eritmasi bilan ishlab berilib, undan soapstok olinadi. Tindirilib sovitilgandan so'ng 30 °C da sulfat

kislotaning 10 % li eritmasi qo'shiladi. Cho'kma 1:2 nisbatda etilatsetat (yoki metilen xlorid) bilan ekstraksiyalanadi. Suv qatlami ajratilgandan so'ng efir qatlami konsentrlanib, texnik soapstok geksan bilan cho'ktiriladi. Quritilgandan so'ng tarkibida 70-80 % soapstok saqlovchi cho'kma olinadi.

Ilioplov S.K, Mardirosova I.V., Seglov A.G., Chubenko E., Cherskov R.M., Xaddad L. kabi olimlar tomonidan rezina saqlovchi modifikatorlar taklif qilingan bo'lib, uning mohiyati quyidagicha: tarkibda rezina bo'lgan bitumning polimer modifikatori o'z tarkibiga bitum, polietilen, rezina kukuni, plastiklovchi qo'shimcha sifatida mazut qo'llaniladi, devulkanlashgan noorganik birikma sifatida-qurilish ohaki ishlatiladi. Shu bilan birga polietilen ikkilamchi past va yuqori bosimda quritiladi. Modifikator quyidagilardan iborat (mas.%); bitum BND 60/80 47,0-62,0, mazut 2,0-5,0, rezina kukuni 30,0-35,0, ikkilamchi polietilen 3,0-7,0, qurilish ohagi 3,0-6,0. Natijada yumshash haroratini oshishi, yonuvchanlik haroratini kamayishiga olib kelgan.

Kashrskiy A.I., Mulyukov F.G., Popov V.V, Ruxlin Yu.N., Svetov A.Ya., Glebov A.V., Puriga T.V. tomonidan yangi bitumli tarkib taklif qilgan bo'lib, modifikatsiyalangan bitumdan janubiy Qozog'iistondagi neft konlari quvurlarini korroziyadan himoyalash uchun "Plastobit", "Podogretik" qoplamalaridan elimlash qatlami sifatida qo'llanilishi mumkin. Modifikatsiyalangan bitumli tarkib quyidagilarni o'z ichiga oladi, (mass %), issiqlikka turg'unligi 44-65,0 °C bo'lgan oksidlangan bitum 99,0-98,0 va geksametilentetramin 1,0-2,0.

Korneychuk G.K., Stiblo G.K., Rozenberg V.V., Zakrjevskiy V.B., Krilova L.P. kabi olimlar polimer bitumli bog'lovchi va uning olinish usulini taklif qilgan bo'lib, bu stirol va butadien bloksopolimerlari va bitum saqlovchi polimer-bitumli bog'lovchilar tarkibida ko'mirning yarim kokslanish maxsulotlari saqlashi bilan farqlanadi. Tarkibiy qismlar quyidagi nisbatlarda olinadi (mas.%): butadien va stirolning bloksopolimerlari 2,0-6,0, ko'mirning yarim kokslanish maxsuloti 10,0-40,0, geksametilentetramin 0,1-2,0.

Polimer bitumli bog'lovchi ko'mirning yarim kokslanish smolalarining 230°C dan yuqori termik fraksiyalaridan foydalanilganligi bilan farqlanadi.

Polimer bitumli bog'lovchi olish uchun 80 °C da ko'mirning yarim kokslanish mahsulotlari bilan butadiyen va stirol bloksopolimerlari aralashmasi olinib, uni 2 soat davomida shu haroratda doimiy aralashtirilgan holatda, harorat 122 °C gacha ko'tariladi. Qizdirilgan bitum 110 °C gacha qo'shilib, aralashtirish davom ettiriladi. So'ng 110 °C da geksametiltetramin qo'shiladi, keyin aralashma haroratini 160 °C gacha ko'tarib, yana 0,5 soat davomida aralashtiriladi.

Bu tadqiqotlar yo'l qurilish materiallari sohasiga oid bo'lib, mahsulotni avtomobil yo'llarining sirtiga ishlov berish uchun qo'llash mumkin. Tadqiqotning maqsadi bog'lovchining mo'rtlanish haroratini pasaytirish va yo'l qoplamalarining umrboqiyiligini oshirishdan iborat. Rezina bitumli bog'lovchi 1,2-12,0 % struktura hosil qiluvchi ishtirokida plastifikator bilan birgalikda issiqlik ishlovi berilgan 10-20 % rezina bo'lakchalarini bitum bilan 150-180 °C da aralashtirish orqali tayyorlanadi.

Strebkov D.S., Rabbimov R.T., Mirvaliyev Z., Djalilov A.T., Batova D.B. elektr kabellarini himoya qiluvchi antikorrozion qoplama kompaund taklif qilingan. Elektr kabellarini zangdan himoya qiluvchi antikorrozion kompaunt asosi yog'li gudron, paxta saopstoklarni ishqorli tozalash-soapstok smola, modifikatsiyalanuvchi qo'shimcha tarkibi: bura, borat kislota, PbO, Pb₃O₃ va tanlangan gruppalar: mochevina, disiandiamid va to'ldiruvchi guruhdan tanlab olingan: bo'r, talk, kaolin, ohak. Texnik natijaga erishishda antikorrozionli komponentni eritish darajasini pasaytirib, kabel ustiga saqlash qoplamasini surtilganda issiqlik pasaytirilgan holda ishlatganda natija beradi.

Zemnetskiy S.N. tomonidan fenolli smolalar asosidagi qoliplovchi materiallar olish usuli yaratildi. Qoliplovchi kompozitsiyalar tarkibida o'rtacha molekulyar massalari 350-500 bo'lgan fenol smolalarini saqlaydi va 0-,n-aromatik yadrolar nisbati 1,5-2,5 bo'lib, geksametiltetramin hamda kichik molekular to'ldiruvchilardan iborat.

Ixtiro germetik kompozitsiya olish yo'nalishiga ta'lluqli bo'lib, yo'l neft bitumi va polimer asosida yo'l qurilishning gidrolizatsiyasida qo'llaniladi. Bitumsimon kompozitsion materiallar quyidagi tartibga ega (mas.%): yo'l neft

bitumi 62,0-59,2; stirol butadiyen-stirolli termoelastoplast 1,5-2,0; organik erituvchi 13,5-18,0; mashina shinalarining piroliz qattiq qoldiqlari 12,0-10,0; rezina kukuni 10,0-12,0; adgeziyali prisadka BP-KSP 1,0-0,8. Bu ixtiro bizga asfaltbeton qoplamalardagi yorilishlarni germetik yamashda yuqori xom ashyo olishda ishlatiladi va u quyidagi xususiyatlarga ega: yuqori temperaturalarga chidamli, past haroratlarda elastiklik va cho‘ziluvchanlikning oshishi atmosfera faktorlariga chidamli.

Xususiyati va qo‘llanilishi yaxshilab quritilgan bitum bo‘yoq qatlamlari suv ta’siriga, tuzli eritmalar ta’siriga, kam konsentrlangan kislota va ishqorlarga chidamli bo‘ladi. To‘ldirgichlar qo‘shilgan bo‘yoqlar atmosfera ta’siriga chidamlidir. Bitum xususiy jihatdan termoplastikligi sababli harorat oshishi bilan u yumshaydi. Bitum bo‘yoqlari organik erituvchilar yoqilg‘i yog‘lovchi va yog‘lar ta’siriga chidamsiz. Optimal retsept asosida tayyorlangan bitumlarda toksik ko‘rsatgichlari bo‘lmaganligi sababli u ichimlik suvi bilan ta’sirlanadigan yuzada qo‘llaniladi. O‘zining yaxshi xususiyatlari va arzonligi tufayli u ko‘p sohalarda qo‘llaniladi: temir-beton konstruksiyalari himoyasida suv quvurlaridagi metall yuzalar, po‘lat va cho‘yan yuzalarini himoyalashda, temir quvurlar va aftoqurulishlarda keng qo‘llaniladi[42-44].

Bugungi kunda korroziyaga qarshi kurashish chora tadbirlari dolzarb mavzu sifatida o‘rganilyapti. Bizning mamlakatimiz olimlari ham bu borada katta ko‘lamda ilmiy izlanishlar olib bormoqdalar. Metallar korroziyasiga qarshi yangi metodlar, ingibitrlar, qoplamalar keng miqyosida ishlab chiqarilmoqda. Yuqori haroratlarda ishlovchi metallar asosan metall qoplamalar va anorganik qoplamalar asosida korroziyadan himoya qilinadi. Neft va gaz sanoati quvurlari elektrokimyoviy metod asosida korroziyadan himoya qilinadi. Bitumli qoplamalar metal sirtini himoyalashda ishlatish mumkin. Ular hozirgi kunda keng miqiyosda ishlab chiqarilmoqda, bu qoplamalarning afzalligi, nisbatan arzon, toksik xususiyati, ishlab chiqarish texnologiyasi nisbatan oson, himoya qilish xususiyati yuqori, ularni qo‘llash oson.

I-bob bo'yicha xulosa

Adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatdiki yog'-moy hamda neft sanoati chiqindi mahsulotlari tarkibi o'ta murakkab hisblanib, uning joylashish geografiyasi va turli kimyoviy tarkibdan iborat bo'lganligi uni qayta ishlashda ham murakkab jarayonlar kechishi nazariy tomondan asoslab berilgan. Qayta ishalashdan hosil bo'lgan ikkilamchi neft mahsulotlarini metall konstrukstiyalari uchun korroziyaga qarshi qo'llanish bo'yicha etarli ilmiy tadqiqotlar olib borilmayotganligi adabiyotlar tahlilida o'z aksini topdi.

Adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatdiki, mazkur muammolar nafaqat Respublikamizda balki butun jahon miqyosida ham o'z echimini kutayotgan eng dolzarb muammolardandir.

Soapstok smolasi, gassipol va gidroliz lignini kabi chiqindilar tarkibida karboksil, karbonil, gidroksil, fenol guruhlar mavjud va ular korroziya mahsulotlari bilan o'zaro ta'sirlashishi natijasida erimaydigan tuzlar hosil qilib, metall sirtida agressiv ionlar o'ta olmaydigan himoya qatlamini hosil qilishi mumkin.

Adabiyotlar tahlilidan kelib chiqib, yuqoridagi sanoat chiqindilari muammolarini hal qilishga olimlar har xil yondashganlar. Ammo ulardan ekspluatastiyadagi metall konstrukstiyalarni tozalashda ishlatiladigan texnik yuvuvchi vositalar olish, zang modifikatorlari, korroziyabardosh qoplamalar kabi import o'rnini bosadigan foydali mahsulotlar ishlab chiqarish uchun xom ashyo sifatida ishlatish imkoniyatlaridan foydalanmaganlar.

II-BOB. IZLANISH OBYEKTЛАRI VA USLUBLARI

2.1. Xom-ashyolar va olingan kompozitsiyalarni kimyoviy va fizik-kimyoviy analiz qilish uslublari

Tanlangan xom-ashyo materiallar va mahsulotlarning kimyoviy tahlillarida analitik kimyoning sifat va miqdoriy analiz usullaridan keng foydalanildi.

Moddalarning element analizlari adabiyotlarda keltirilgan uslublar bo'yicha aniqlandi.

Muhitning vodorod ko'rsatkichi pH metr 121-V da o'lchandi. Kinematik qovushoqlik kapillyar diametri 4 mm bo'lgan VZ-4 tipidagi viskozimetrda aniqlandi.

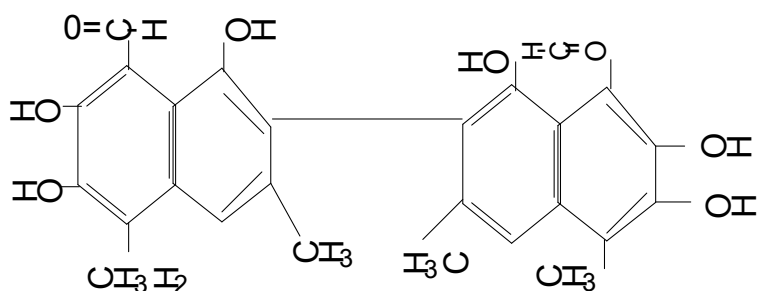
Solishtirma og'irlik piknometrik usulda topildi. Bunda 5 sm hajmli kapillyar piknometr ishlatildi. Hajmni aniqlash uchun piknometr bidistillangan suv bilan termostatda 25 °C haroratda to'ldirildi va o'lchandi. Quruq piknometr massasi va 25 °C haroratdagi suvning zichligini bilgan holda hamda to'ldirilgan suvning massasini tortib, uning hajmi aniqlandi. O'lchovlar + 0,00005 aniqlikda olib borildi.

Uchmaydigan moddalar massa ulushini aniqlash GOST 17537-76 ga muvofiq olib borildi. Namunadan 1,5±2 g tortib olinib, kosachaga bir xil tekislikda yoyildi va quritish shkafiga qo'yildi. Doimiy og'irlikka etguncha 140-200°S haroratda ushlandi. Doimiy og'irlikka etganini aniqlash uchun har 30-minut oralig'ida namuna tortib borildi [72-77].

2.2. Ishlatilgan kimyoviy preparatlar to'g'risida ma'lumot

Tajribaning keyingi bosqichi neft bitumining soapstokl smolasi bilan modifikatsiyalash hisoblanandi. Bizga ma'lumki soapstokl smolasining asosini struktura tuzulishiga ega bo'lgan simmetrik almashingan 2,2dm (naftol-1) hosilasi hisoblanib soapstokl ni tashkil qiladi .Bunda fenol aromatik birikmalarning fenol gidroksil guruhlari va karbonil guruhi orto holatga joylashgan bo'ladi. Soapstok

kimyoviy faol hisoblanib kislotali xossani namoyon qiladi, shu sababli ham fenolli va ham aldegidli birikmalar bilan ta'sirlashish xossasi mavjud.



Soapstokl-limon rangdagi kristalik modda bo'lib ko'p organik erituvchilarda eriydi, u gidrofob modda hisoblanadi. Soapstok metil, etil, furfurol, izopropil va butil spirtlarida, kerosinda, uayt spirtida, dietilenglikolda, dioksanda, asetonda, dietilefirida, etilasetatda, xloroformda, fenol va piridinda yaxshi eriydi, qizdirilganda o'simlik moyida eriydi. Soapstok tarkibida fenol guruhlari bo'lganligi sababli uning suvli-ishqorli eritmalarida eruvchanligini xarakterlaydi. Umuman olganda soapstok yuqori reaksiya qobiliyatga ega bo'lgan, faol funksional guruhlarni saqlagan modda hisoblanadi.

Soapstok murakkab polifunksional birikma bo'lganligi sababli ko'pgina moddalar bilan ta'sirlashib oddiy va murakkab efirlar, aromatik va alifatik amin hosillari, gossifosfotidlar, angidridlar va boshqa turdagi moddalarni hosil qiladi.

Izlanish natijalariga asosan soapstok smolasi tarkibi quyidagi ko'rsatkichlar bilan xarakterlanadi: 97.3% organik moddalar, 2.7% noorganik moddalar, 100% efirda eruvchi moddalar, kislotalik soni 65,3 mg KOH/g; efir soni 91%; yog' kislotaligi 64 % efirlashda ajralib chiqadigan; 36% yog'ga mansub bo'lmagan moddalar; 0.2% P (P_2O_5 ga nisbatan); 8.5% Ca soapstok smolasi Ca li tuzlari tarkibida bo'ladi.

Tarmoq standartlari TST-18-114 talabiga asosan soapstok smolasi quyidagi talablarga javob berishi kerak [78-79]:

- 1) tashqi ko'rinishi-quyuq oquvchan massa;
- 2) rangi-qoramtir-jigardan toki qora ranggacha;
- 3) kislotalik soni, mg KOH/g-50-100;

- 4) zoll miqdori,% og'ir-1.0-1.2;
- 5) suv va uchuvchan moddalar, %-4gacha;
- 6) asetonda eruvchanligi, % og'ir -70-80;
- 7) solishtirma og'irligi, gr/sm³-0.98-0.99;
- 8) sovunlanish soni, KOH/gr-80-130;

Biz o'z tajribalarimizda Kogon yog'ni qayta ishlash kombinati soapstok smolasidan foydalandik. O'z tajribalarimizda qo'llanilgan soapstok smolasi 52% dan 64% gacha sintetik yog' kislotalari va uning hosilalari, qolgan qismi esa soapstok smolasining kondensatlanish va polimerlanishidan hosil bo'lgan moddalar hisoblanadi, eng asosan soapstokdan yog' kislotalarining distillyatsiya jarayonidan hosil bo'lgan moddalardir. Soapstok smolasi tarkibida 12% gacha azot saqlagan birikmalar, 36% gacha soapstokning funksional guruhi ta'sirlashuv guruhi va 52% gacha yog' va oksi moy kislotalardan iborat bo'lganligi tajribalarimizda o'z tasdig'ini topdi. Olib borilgan tadqiqot natijalariga asosan Kogon yog' ekstraksiya kombinatida chiqadigan soapstok smolasining tarkibiy xarakteristikasi quyidagicha:

- 1) tashqi ko'rinishi- bir xil quyuq oquvchan massa;
- 2) rangi –qoramtir-jigardan toki qora ranggacha;
- 3) kislotalik soni, mg KOH/g-70-90;
- 4) zoll miqdori,% og'ir-1.0;
- 5) suv va uchuvchan moddalar,%-4gacha;
- 6) asetonda eruvchanligi,% og'ir -80;
- 7) solishtirma og'irligi,gr/sm³-0.98-0.99;
- 8) sovunlanish soni ,KOH/gr-80-130;
- 9) soapstok smolasining taxminiy tarkibiy qismi:
 - moy va oksimoy kislotalar-52%;
 - o'zaro ta'sirlashuv mahsulotlari-36%;
 - azot saqlagan birikmalar-12%.

2.3. Bitumli kompozitsiya olish va uning fizik-mexanik xossalarini o'rganish

Bitumli kompozitsiya silindr idishlarda harorat 110 °C dan aralashtiriladi . 440-460gr bitum va 70-80 gr soapstokl smolasi aralashtiriladi .Bir xil massa hosil bo'lgandan keyin 4 soat davomida 40-45 °C da quritgich shkafida ushlanadi. Hosil bo'lgan germetik material fizik-mexanik xossalari aniqlanadi.

Bitumli polimer kompozitsiya namlikni yutish qobiliyati aniqlashda quyidagi jihozlar ishlatiladi: laboratoriya tarozisi, sekundomer, metallik chizg'ich, filtr qog'ozi. Namlikni yutish qobiliyatini aniqlash quyidagicha amalga oshiriladi: namuna - m_1 o'lchab olinib suv solinadigan idishga shunday joylashtiriladiki maqsad uning ustidagi suv qatlami 50mm dan kam bo'lmasin. Suvga joylashtirilgan namuna 1 soat davomida saqlanadi, keyin esa suvdan olinib quritiladi va o'lchanadi- m_2 , namunaning suvdan olingan vaqti bilan o'lchash orasidagi vaqt 60 sek dan oshmasligi kerak.

Bitumli kompozitsiyaning yumshatish harorati quyidagicha aniqlanadi: shisha plastinka glitserin bilan surtiladi va uning ustiga halqa joylashtiriladi. Halqa ichiga esa suyuqlantirilgan bitumli kompozitsiya quyiladi. So'ngra 20 min davomida halqali bitumli kompozitsiya ochiq havoda sovutiladi. Halqali bitumli kompozitsiya kimyoviy stakanga joylashtirilib, suv bilan to'ldiriladi, 10 mindan so'ng suvdan olinib bitum sirtida pinset bilan po'lat shariklar qo'yiladi va qaytadan kimyoviy stakanga tushiriladi . Ushbu stakan isitgich qurilmasiga o'rnatiladi ,halqa gorizontal shaklda turishi kerak. Suvning harorati har minutda 5 °C ga ko'tarilishi kerak, qizdirish bitumli kompozitsiyani po'lat sharikdan halqaga oqib tushmaguncha davom ettiriladi va oqib tushish boshlangan harorat bitumli kompozitsiyaning yumshalish harorati hisoblanadi.

Kompozitsion polimer materiallarda ignaning chuqurroq kirishi quyidagicha aniqlanadi: suvsizlantirilgan va eritilgan bitum metallik sita orqali metallik idishlarga quyiladi, quyilgan bitumli kompozitsiyaning metallik idishdagi bitumli kompozitsiyaning balandligi idishning yuqori qismidan 5 mm past bo'lishi kerak. Bitumli kompozitsiya solingan idish 25 °C da havoda sovutiladi, so'ngra bitumli

kompozitsiya solingan idish kristalizatorga joylashtiriladi. Kristalizator suv bilan to'ldirilgan bo'ladi. Kristalizator Penetrometr qurilmasiga joylashtirildi. Uchli ignalar bitumli kompozitsiya sirtiga tegar-tegmas joylashtiriladi. Ignaning bitum sirti bilan uchrashishini aniqlash uchun shisha oynalar bitum sirtiga joylashtiriladi va ignaning bitum sirtiga qancha miqdorda singganligini aniqlab boriladi.

II bob bo'yicha xulosa

Neftni qayta ishlashdan hosil bo'lgan chiqindilarning tarkibi va sifat miqdori kimyoviy usullar yordamida aniqlab o'rganildi. Gudron tarkibiga kiruvchi turli funkstional guruhlarga mos bo'lgan birikmalar sinflandi.

Gudron va soapstok smolasi asosida metall konstruktsiyaning korroziyaga qarshi kompozitsiya olish va uni xossalarini o'rganish hamda kompozitsiya tarkibiga kiruvchi kimyoviy preparatlar to'g'risida ma'lumotlar to'plandi va ularning fizik-kimyoviy xarakteristikasi keltirildi.

III-BOB. NEFT-GAZ, YOG‘-MOY VA GIDROLIZ SANOATI CHIQINDILARIDAN RAQOBATBARDOSH KOMPOZISION MAHSULOTLAR OLIISHNING FIZIK-KIMYOVIY ASOSLARI VA TEXNOLOGIYASI

3.1. Soapstok smolasini havo kislorodi bilan termik oksidlash orqali gudronsimon kompozistiyalar olish texnologiyasi

O‘zbekistonning qurilish materiallariga bo‘lgan mustaqilligini ta’minlash bugungi kunning dolzarb masalalaridan biridir. Qurilishgudronlariga talab yildan-yilga oshib borayotganini e’tiborga olsak, bu mahsulotning hozirgi kundagi mamlakatimizda ishlab chiqarish miqdori va sifati qoniqarli ahvolda emasligi yaqqol namoyon bo‘ladi. Shuning uchun ham uning o‘rnini bosa oladigan, mahalliy xom–ashyolar yoki chiqindilar asosida olish imkoni mavjud bo‘lgan yangi turdagi mahsulotlar yaratish bugungi kunning talabidir.

Biz taklif qilinayotgangudronsimon mahsulotlar olishning yangi texnologiyasi avvalgilaridan farq qilib, soapstok smolasini yuqori haroratda oksidlashga asoslangan. Tadqiqotlarimizni laboratoriya sharoitida modellashtirilgan oksidlash kolonnasida olib bordik. Tadqiqotlarni ko‘rsatishicha,gudronning fazoviy o‘tish chegarasi nafaqat soapstok smolasi tarkibidagi komponentlar tabiatiga, balki oksidlanish haroratiga va havo kislorodining berilish tezligi hamda vaqtiga ham bog‘liqligi aniqlandi. Shu uchta parametrlar ko‘rsatkichlarini o‘zgartirgan holda turli fizik-mexanik xossaligudronsimon mahsulotlar olishga erishdik. Soapstok smolasini havo kislorodi bilan termik oksidlash natijalari 3.1 - jadvalda keltirilgan. Haroratning yuqori bo‘lishi birinchi navbatda destruktivlanish tezligini oshiradi. Bunda birikmalardagi radikallarning oksidlanish transformastiyasi oshadi.

Tadqiqot natijalaridan ko‘rinib turibdiki, soapstok smolasini termik oksidlash haroratini va vaqtini o‘zgartirgan holda turli markadagigudronsimon mahsulotlar olish imkoniyati mavjud. Oksidlash haroratni 230 °C da saqlab, havo sarfi, 100 m³ /soatni tashkil qilgan holda oksidlash vaqti, 180 minutni tashkil etsa, 25 °C da igna botish chuqurligi (0,1mm) 45-62 ni, yumshash harorati, 55-58 °C ni,

25 °C da choʻziluvchanlik 39 mm, chaqnash harorati, 315 °C ni tashkil etadi. Bu oʻz navbatida neft asosidagi BN 50/50 markaligudronga toʻgʻri keladi. Tadqiqodlarimiz koʻrsatishicha, oksidlash haroratni 250 °C da saqlab, havo sarfi, 100 m³ /soatni tashkil qilgan holda oksidlash vaqti, 150 minutni tashkil etsa, 25 °C da igna botish chuqurligi 22-28 ni, yumshash harorati, 72-77 °C ni, 25 °C da choʻziluvchanlik 3 mm, chaqnash harorati, 318 °C ni tashkil etadi. Bu oʻz navbatida neft asosidagi BN 70/30 markaligudronga toʻgʻri keladi. Agarda oksidlash harorati 270 °C, havo sarfi, 100 m³ /soat boʻlib, oksidlash vaqti 120 minutni tashkil etsa, 25 °S da igna botish chuqurligi 8,0-15 ni, yumshash harorati, 95-100 °C ni, 25 °C da choʻziluvchanlik 1 mm, chaqnash harorati 320 °S ni tashkil etadi. Bu oʻz navbatida neft asosidagi 90/10 markaligudronga toʻgʻri keladi. Shuni alohida taʼkidlash lozimki, kompozistiyaning chaqnash harorati neft asosidagigudronlarnikidan ancha yuqori (315-320 °C) boʻlib, yongʻin hafsizligini taʼminlaydi.

3.1- jadval

Soapstok smolasini havo kislorodi bilan oksidlash orqaligudronsimon
kompozistiya olish boʻyicha tadqiqot natijalari

Oksidlash sharoiti °C	Oksidlash vaqti, min	25 °C da igna botish chuqurligi, 0,1mm	Yumshash harorati, °C	25 °S da choʻziluv- chanligi, mm	Chaqnash harorati, °C
230	60	130	33	60	310
	90	108	35	50	312
	120	90	40	44	315
	150	75	47	38	315
	180	45-62	55-58	39	315
250	60	95	42	43	312
	90	62	50	25	316
	120	38	58	10	315
	150	22-28	72-77	3	318
270	60	70	76	25	312
	90	30	72	10	317
	120	8,0-15	95-100	1	320
	130	7,5	105	2	320

Bitum olish jarayonida oksidlash vaqtining penetrastiyaga, cho‘ziluvchanlikka, yumshash va chaqnash haroratlariga bog‘liqligi quyidagi 3-6 rasmlarda keltirilgan. Izoh: I–230 °C da, II–250 °C, III–270 °C haroratlarda olingan gudronsimon mahsulotlardir.

3.2. Soapstok smolali bitum asosida kompozitsion bo‘yoqlar olish

Lok-bo‘yoqli mahsulotlar suyuqlik yoki pastasimon tarkibi, yupqa qatlam hosil qilib qoplanadi. Ularning mustahkamligini adgezion kuchlar taminlaydi. Lok-bo‘yoqli qoplamalarning quyidagi turlari mavjud: metallarni korroziyadan himoyalovchi, metallmaslarni namlik va parchalanishdan saqlash, maxsus sirt xususiyatlarini saqlash (elektroizolyatsiya, teploizolyatsiya, va boshqalar), mahsulotlarga bezak berish maqsadida qo‘llaniladigan turlari mavjud. Bu qoplamalarning asosiy afzalligi quydagilar: nisbatan arzonroq, qoplash osonligi, suyuqlantirish oson, ishlab chiqarish samaradorligi yuqori, jozibador ko‘rinish va yuqori himoyalanish xassalarini nomoyon qiladi. Kamchiligi yuqori issiqlikga chidamsiz (170.. 200°C), mexanik chidamliligi past, suvli muhitga qarshiligi kam.

Lok bo‘yoqli qoplamalar asosan uch turga ajratiladi: maslyaniy kraska, lok va emallar. Maslyanniy kraska - suspenziya, pigmentlarni maydalash, moylar va qatlam hosil qiluvchi moddalardan olinadi. Pigmentlar tegishli ranglar va qoplamaning himoyalovchi xususiyatlariga ta’sir qiladi. Bular rux oqsidi, qo‘rgoshinli belila, oxra va boshqalarni o‘z ichiga oladi. Osimlik yog‘laridan olingan maslyanniy kraskalarni quritish jarayonini jadallashtirish maqsadida sikkativlar (kobalt, marganiz va hakoza oksidlar) qo‘shiladi. Qoplamalarning chidamlilik va qarshilik kuchlarini oshirish maqsadida talk va kaolin qoshiladi. Maslyaniy kraska nam sharoitda metallarni korroziyadan yaxshi himoyalaydi.

Loklar - tabiiy yoki sintetik qatronli smolalarni erituvchilar yordamida eritib olinadi. Loklar qoplangandan keyin erituvchilar bug‘lanadi va mustahkam qatlam hosil qiladi. Spirtli va maslyaniy loklar mavjud. Birinchisiga spirtida eritilgan smolalar, ikkinchisiga oliflar kiradi. Afzalligi qoplangan yuzalarning yorqin ko‘rinishda, quritish jarayonining tezligida. Kamchiligi metallarga adgeziyasi past, qiriluvchanligidadir.

Emallar - loklar aralashmasini organik erituvchilarda eritib, pigmentlar qo'shib tayyorlanadi. Ular loklar kabi qaplamalarga yorqinlik beradi. Emallar loklardan arzon turadi. Emallarning - maslyaniy emal (neft loklari), gliftalli emallar va nitroemallar (nitrosellyulozali loklar) kabi turlari mavjud. Nitroemallar tez qotuvchi mahsulotlardir, ular qoplangandan keyin bir necha minutdan keyin qattiq holatga o'tadi. Bugungi kunda sintetik emallar keng tarqalgan, asosiy sentetik smolalar, elastikligi, qattiqligi, atmosfera havosiga barqarorligi, yuqori manzarali xususiyatlari bilan ajralib turadi.

Lok-bo'yoqli qoplamalarni qoplash jarayoni quyidagi bosqichlardan iborat: uskunalarni qoplashga tayyorlash, qoplamalarni qoplash va quritish. Yuzadagi suvli aralashmalarni tozalashda sentetik yuvuvchi vositalar va erituvchilardan foydalaniladi. Lok-bo'yoqli qatlamlarning mustahkamligini oshirish maqsadida, yuzalarga gruntovka qatlami, temir okid, ruxli krona, rux changgi (protektor) va boshqa mahsulotlar qo'laniladi. Gruntovkalangan yuzalarni tekislash uchun shpaklevka suriladi. Eng ko'p ishlatiladigan shpaklevkalarning tarkibi, bor, olif, va yog'li kleylarni o'z ishiga oladi. Shpaklevkaning quritish jarayonini tezlatish uchun yuzalarga ko'piktosh (pemizoy) suriladi va shukurka qilinadi. Odatda lok-bo'yoqli qoplamalar yupqa qatlam qilib (1...3) suriladi, birinchi qatlam qurigandan keyin yana boshqa qatlam suriladi keyin to'liq quritiladi.

Termoplast va reaktaplast asosidagi himoyalovchi qoplamalar. Korroziyaga qarshi himoya vositasi sifatida termoplastlar termoplastlar asosida kimyoviy chidamliligi yuqori materiallar polivinilxlorid, polietilen, ftoraplastlar, pentaplastlar, polipropilen, poliizobutilenlar qo'llaniladi.

Polivinilxlorid asosidagi qoplamalar, xom-ashyo arzonligi, kimyoviy tarkibini ishlab chiqarish va qo'llash osonligi, fizik-mexanik xususiyatlarining ko'rsatgichlari yuqoriligi sababli korroziyaga qarshi himoyalovchi qoplama sifatida keng ko'lamda ishlatiladi. Sanoatda qattiq PVX-vinilplast va yumshoq plastikat ishlab chiqariladi. Vinilplast kimyoviy jihatdan chidamli bo'lsa ham himoya qatlami sifatida kam qo'llaniladi, uning kamchiligi issiq va soviqqa chidamsizligidadir. Plastikat keng ko'lamda qo'llaniladi va buning sababi shundaki, uni ma'lum shaklga keltirish osonligi hamda yengil payvandlanishidadir.

Plastifikatorlar (odatda ftalatlar) plastikning elastikligini va sovuqqa chidamliligini oshiradi va u suvga, kislota va ishqoriy eritmalarga ham chidamlidir. Plastifikatorlar adgeziyani kamaytirishi sababli plastikni qoplashdan oldin metall sirtiga gruntovka sifatida fenol va epoksid smola asosidagi elim suriladi. Plastiklar temir, temir-beton qurilish konstruksiyalarida va inshootlar himoyasida keng qoʻllaniladi.

Polietilen (PE) asosidagi qoplamalar 60 °C gacha boʻlgan haroratda suv va agressiv muhitlarga chidamliligi bilan ajralib turadi. Xona haroratida polietilen erituvchilarda erimaydi, ammo 70 °C dan harorat oshgach u ayrim uglevodorotlar va ular asosidagi mahsulotlarda eriydi. HCl, HF, H₃PO₄, H₂SO₄ eritmasi, HNO₃ eritmasi, kabi oqsidlanmaydigan kislotalar PE ga taʼsir qilmaydi, ammo 60 °C dan harorat oshgach H₂SO₄ va HNO₃ PE qatlamini parchalaydi. PE ning kamchiliklari quyosh nuri taʼsirida himoya muddati qisqarishi, yoriqlar hosil boʻlishi, past chidamliligi va qoʻllash harorati. Yuza qatlamlarini himoyalashda PEND lar keng tarqalgan boʻlib kimyo sanoati, qurilish konstruksiyalarida, quvurlar, nososlar, vintilyator, armaturalar himoyasida keng qoʻllaniladi. Agressiv muhitlar uchun qoʻllaniladigan hajmlarda PE dan tayyorlangan plastinalar qoʻllaniladi, qurilishda izolyatsiya sifatida foydalaniladi. PE dan tayyorlangan yashiklar, tasmalar yordamida quvurlar korroziyadan himoyalanadi.

Ftoroplastlar asosidagi qoplamalar bunga politetroftoretlen (PTFE) F-kiradi, kimyoviy chidamliligi boyicha barcha polimer mahsulotlardan yuqori hisoblanadi. (PTFE) qoplamalariga faqatgina ishqoriy metall eritmaları va ftor taʼsir etadi. Xona haroratida unga erituvchilar taʼsir qilmaydi. Parchalanish haroratigacha (415°C) u oquvchan qovushqoq holatga tushmaydi, shu sababli unga ishlov berishda maxsus texnologiyalardan foydalanadi. Adgeziyasi pastligi qoplash jarayonini qiyinlashtiradi. PTFE ning yuqori modifikatsiyasi F-4D yuza qatlamiga suvli dispersiyalar yordamida F-40 va F-4 M kukun holatida ishlatish mumkin. F-4 qoplamalari kimyoviy uskunalarni agressiv muhitlarda, harorat 200°C va undan yuqori haroratlarda himoya sifatida qoʻllaniladi. Kamchiliklari mexanik chidamsizligi va yuqori narxi. Ftoroplastlardan politrifloroetilen (PTFE) belgilashimiz mumkin, uning kimyoviy chidamliligi F-4 ga yaqin boʻlib u

mustahkamroq va sovuqqa chidamliligi bilan ajralib turadi. Uning asosidagi qoplamalar suspenziya va kukun ko‘rinishida surtiladi. Polivinilftorid (PVX) kimyoviy chidamliligi kam bo‘lsa ham metall, yog‘och, boshqa qurilish materiallariga yaxshi adgeziyasi bilan ajralib turadi. Polivinilidenftorit (PVDF) barcha ftoraplastlarga nisbatan yuqori fizik-mexanik xususiyatga ega bo‘lib, quyish osonligi va yuqori chidamliligi bilan ajralib turadi.

Pentaplast asosidagi qoplamalar kimyoviy chadamliligi bo‘yicha ftoraplastlarga yaqinlashadi. Erituvchilarning ko‘pchiligiga chidamliligi, kuchli va kuchsiz ishqorlarga, kuchsiz va ayrim kislotalarga chidamliligi bilan ajralib turadi. Faqatgina azot va sulfat kislotaga salbiy ta‘sir ko‘rsatadi. Agressiv mexanik xususiyatlari PTFXE dan yuqori. Bu polimerning texnologik ko‘satgichlari juda yuqori bo‘lib, unga bosim ostida quyish bilan ishlov beriladi.

Reaktoplastlar asosidagi qoplamalar reaktoplastlar asosidagi qoplamalarni kattalizatorlar, ingibitorlar va qotiruvchilar qo‘shilgan holda, himoya qilinishi zarur bo‘lgan yuzaga suspenziya, pasta, mastika va kukun holda surtiladi, shundan keyin tafsia qilinayotgan rejim asosida qoplama qotiriladi. surtilayotgan kompazitsiya tarkibida smola qotiruvchilar (yuqori va past haroratlarda), plastifikatorlar (elastiklikni oshirish maqsadida), to‘ldiruvchilar (qattiqligini oshirish va cho‘kuvchanligini kamaytirish) va erituvchilar (boshlang‘ich qovushqoqlikni kamaytirish maqsadida) qo‘shiladi. Ulardan asosan tunuka materiallarni qoplashda foydalaniladi. Epoksid smolalar asosidagi qoplamalar qotish jarayonida cho‘kish ko‘satgichi minimal bo‘lib, qoldiq mahsulotlar ajralmaydi. Bunday qoplamalar yuqori adgiziya, fizik-mexanik ko‘rsatgichlarining yuqoriligi va kislota va ishqorlarga chidamliligi bilan ajralib turadi. Kamchiligi uning toksikalogik xususiyati yuqori (diamin va poliaminlar sababli). Bu qoplamalar katta o‘lchamli kimyoviy uskunalar, bino va inshootlar va transport vositalarini himoya qilishda qo‘llaniladi.

Epoksidli lok-bo‘yoq materiallari, boshqa izolyatsiya qiluvchi materiallarga nisbatan quvr yuzasiga surkash texnologiyasi oson va qimmatbaho xossaga ega.

Shunga ko‘ra, u korroziyadan himoya qilishda qoplama sifatida ko‘p ishlatiladi.

Uning himoya qilish ko'rsatkichi tarkibiga qo'shiladigan qotiruvchi moddalarning turiga va quritish haroratiga bog'liq. Qotiruvchi moddalar sifatida alifatik aminlar (polietilen poliamin va geksametilen-diamin) ishlatiladi. Bulardan tashqari lok-bo'yoq materiallarining xossalari qo'shiladigan pigmentlar, to'ldiruvchilar, plastifikatorlar va modifikatorlarga ham bog'liq bo'ladi. Epoksid smolalarining erituvchisi sifatida erituvchi, inert komponenti va aromatik erituvchidan tashkil topgan aralashma ishlatiladi. Masalan, atseton, ksilol va etilselluloza. Surkalgan epoksidli lok-buyoq qoplamasini quritish, 18-22°C da 24 soat davomida amalga oshiriladi. Surkalgan epoksid smola qoplamasining yuqori haroratda qurishi, uning yopishqoqligini sodir etadi. Bunday qoplamaga ega bo'lgan quvurlarni harorati 60 °C gacha bo'lgan va namligi yuqori bo'lmagan (quruq) tuproq sharoitida ishlatish mumkin. Masalan, PEP-534 markali epoksid qoplamasini nam yer sharoitidagi ishlash muddati 10-15 yilni tashkil qilsa, quruq tuproq sharoitida esa, uning ishlash muddati, o'rtacha 30 yilni tashkil qiladi.

Fenolfarmaldegidli smolalar asosidagi qoplamalar qo'llanilganda rezol va novolachenliy turudagi smolalardan foydalaniladi. Rezol smolalari qizdirish natijasida qoliplash, novolochniy turidagilarga maxsus qotirgichlar talab qilinadi (formaldegid va geksametilendiamin). Qotgan smolalar erimaydi va eruvchilarga chidamli, yuqori haroratga chidamli 250...280 °C gacha 280 °C dan yuqori haroratda destruksiya uchraydi. Kislotalarga chidamli, ba'zi ishqorlar va fenollarda eriydi. Poliefir smolalar antikorrozion himoya sifatida qo'llaniladi. Tarkibi jihatdan stiroidagi to'yinmagan poliefirlar, dikorbonkislotalar va ko'p atomli spirtlar eritmalaridan tashkil topgan. Qotish jarayoni qiziganda yoki qotirgichlar yordamida amalga oshiriladi. Mineral va organik kislotalarga, neft mahsulotlariga, erituvchilarga chidamliligi bilan ajralib turadi. Ishqoriy muhitda gidroliz jarayoniga uchraydi. Bular asosida har xil antikorrozion mastikalar tayyorlanadi.

Furanli smolalar furan va uni hosil qiluvchi birikmalaridan olinadi. Ko'rsatkichlari kislota va ishqorlarga yuqori chidamli harorat 300...500 °C gacha termochidamligi, metall, beton, keramika va boshqa materiallarga yaxshi adgiziyasi bilan ajralib turadi.

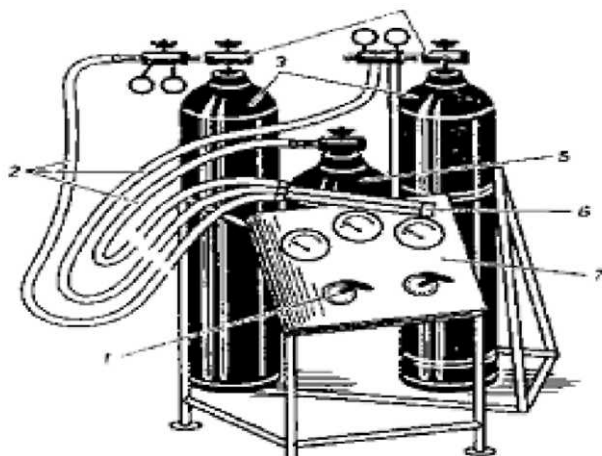
Polimer kukunlar bilan qoplamalarni qoplash asosiy usullari. Polimer kukunlar surtilayotgan yuzada erib nozik qatlam hosil qiladi. Ishlov berish usuliga va qatlamlar soniga ko'ra kimyoviy qatlamlar qalinligi 0,2 dan 1,5 mm gacha bo'ladi, ya'ni kukunlarni faqat nozik qatlamda ishlov bermasdan qalin qatlam hosil qilsa ham boladi. Kukunga ishlov berib uni erish haroratigacha qizdirish davrida termooksidlanish destruksiya sodir bo'ladi, shu sababli ishlov berishdan oldin kukun (polimer) termostabil holatda bo'lishi kerak. Shu sababli polietilen va etilen, propilni polimerlariga termostabilizator vazifasini deafen, bisalkofen va boshqa qo'shichlar 0,15dan 0,5 % (og'irlik miqdorida) qo'shiladi. Yaxshi natijalar 0,15 dan 1% gacha (og'irlik miqdorida) oltingugurt qo'shilishida olingan. Stabillashmagan PEND kimyoviy xususiyatlarini eritmani 30 sek davomida mashina yog'i bilan ishlov berib keyinchalik termik 200 °C haroratda 5 minut davomida ishlov bergan holda olish mumkin. Propilen kukunlari uchun termostabilizator vazifasini oltingugurt va uning birikmalari, neazon-D (1,35%) bajaradi. Pentaplast stabillangan holda ishlab chiqariladi. Nozik qatlamli himoyaning xususiyatlari va davomiyligi, himoya qilinayotgan yuzaning qatlamiga nisbatan adgeziyaga bog'liq bo'ladi. Shu sababli ishlov berilayotgan yuza po'lat va boshqa mohsulotlar yaxshilab tozalanib fosfatlanadi. Ishlov berilgan yuzalarda polipropilen va pentaplastlarning (surilgan) adgezion mustahkamligi 10 va 15,7 MPa, fosfatlangan yuzada esa 19,7 va 21,5 MPa ni tashkil etadi. Alyumiyniy va magniy yuzalarga ishlov berilganda oksidlash tavsiya etiladi.

Ftorpolimerlar kukunlari bilan ishlov berilganda yuzani sulfoxlorlash tavsiya etiladi. Polimer eritmalari bilan ishlov berishda ularning adgezion mustahkamligi chegaraviy qatlamlarda oksidlanish sodir bo'lganda kuchayadi. Bu jarayon ishlov berilayotgan qatlamning qalinligi va haroratiga bog'liq bo'ladi.

Adgeziyaning maksimal ko'satgichi qalinligi 1200 dan 2000 mkm taminlanadi. Temperaturaning katta ahamiyati bor, ko'chilik metallarning chegaraviy qatlamidagi termooksidlanish jarayoni kattalizator vazifasini bajaradi va adgezion mustahkamlikni taminlaydi. Shu sababli po'lat yuzalarni elektrolitik ishlov berish tavsiya qilinadi. Ayrim qoplamalarni qoplashda maxsus gruntofkalar

suriladi. Misol uchun kompazitsion PVX lar fosfatlangan yuzaga yoki maxsus gruntovka ustiga suriladi (suyuq fenolli kauchuk K4-01-89 yoki P-VYa-0111).

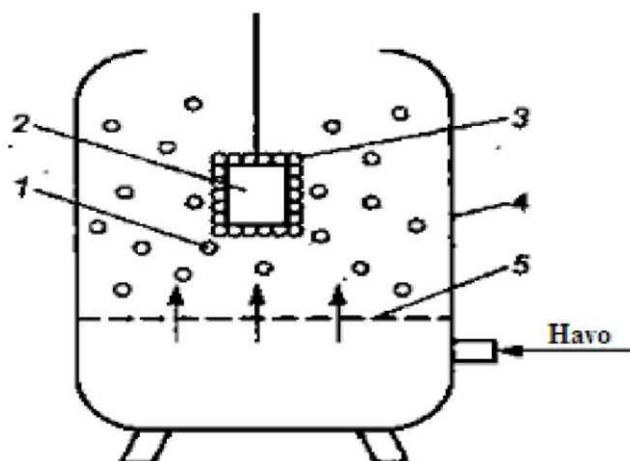
Ayrim polimerlardan polipropen, pentaplast va ayrim fluoropolimerlardan sifatli qoplama olishda ahamiyatli shartlardan biri sovitish rejmini saqlash hisoblanadi. Qoplamalarning adgezion mustahkamligi va kimyoviy xususiyatlari to'ldirgichlar qo'shilganda oshadi, chunki ular ichki kuchlanishlarni yo'qotadi. Misol uchun dengiz suvi xom neft uzatiladigan quvurlarni qoplashda PEND qoplamalariga 65 % kukunsimon rux qo'shiladi va buning oqibatida adgezion mustahkamligi oshadi va ichki kuchlanishlar 4-6 barobar kamayadi. Bir necha sekund davomida zarrachalar 130 °C haroratgacha (va undan yuqori) qizdiriladi va eriydi. Shu holatda zarrachalar ilgaridan qizdirilgan yuzada qoplama hosil qiladi va yana ishlov beriladi. Bu usulda ishlov berilganda ishlayotgan operator individual himoya vositasi bilan taminlanganligi, vintilyatsiya va zararlangan havoni tortib olish sistemasi bo'lishi kerak. Bu usulning kamchiligi polimerlarni kuchli termooksil destruksiyasidir.



3.1-rasm. Gaz-olovli polimer qoplamalarni changlatib qoplash uchun UPN-4L uskunasi texnologik sxemasi. 1-ventil, 2-shlanka, 3-bollonlar, 4-reduktor, 5-qizdiruvchi bochka, 6-gorelka, 7-pult boshqarmasi.

Girdobli qoplash usulida qoplashda qoplanayotgan buyum (detall) olimer kukunli idishga tushiriladi va pastdan havo yoki gaz oqimi yuboriladi. Isitilgan detall yuzasida polimer kukunlar yumshaydi va detall yuziga yopishib qoplama hosil qiladi. Bunday qoplamalar bilan uskunalarni qoplash jarayoni juda oddiy bo'lib, buni har qanday korxonada amalga oshirish mumkin. Uskunalarni

qoplashda girdobli uskunadan va pastdan kiritilayotgan reagentlar havo va siqilgan azotdan, detallarni qizdirishda pechlardan foydalaniladi.



3.2-rasm. Girdobli qoplash usulining sxematik ko‘rinishi. 1-polimer kukunlari, 2-qoplangan buyum, 3-qoplangan kukun, 4-qoplash uskunasi korpusi, 5-g‘ovak to‘siq.

Girdobli qoplash uskunasi silindrsimon yoki to‘rtburchakli idishdan iborat. Idishning pastki qismida gaz o‘tkazmaydigan va kukun tushmaydigan to‘siq mavjud. Peregorodkalarni shisha tolali, filtrlash keramikasi va boshqa g‘avakli mahsulotlardan ishlab chiqarish mumkin. Peregorodkaning ustidan kukun sepiladi pastki qismidan 0,05.0,6 mPa gaz(havo)50m²/soat sarf bilan har 1m² uzatiladi. Bu usul katta bo‘lmagan murakkab mahsulotlarni himoyalashda qo‘llaniladi. Girdobli tebranish usulida sepish bu usulning girdoblidan farqi shundaki havo (qizdirilgan) yoki gaz ta’sirida erib tushayotgan kukunga bir vaqtning o‘zida vibratsiya ta’sir qiladi. Bundan tashqari sepishda kukunni fraksiyalarga (qo‘shimchalar stabilizator, pigment) zarrachlar o‘lchami bo‘yicha ajratishga hojat qolmaydi. Bu usulda hosil bo‘lgan qoplamalar boshqa usullarga nisbatan tekis va qalin bo‘ladi. Oddiy taminlash bo‘chkasidan undan kukun, siqilgan havo yordamida shlang orqali changlatish uskunasi uzatiladi va undan mahsulot qizdirish pechlariga o‘tkaziladi.

Changlatish jarayoni osongina avtomatlashtiriladi va mexanizatsiyalashiriladi, qoplamani tashqi va ichki yuzalarga sepish imkoniyati bor. UkrNIIXimMash, tomonidan ishlab chiqilgan pech to‘la mexanizatsiyalangan

uskuna bo‘lib, hajmli kimyoviy uskunarga va kalonna tipidagi apparatlarni himoya qoplamalarni sepishga mo‘ljallangan. Uskuna ichida apparat aylana bo‘yicha 0,5-1,0 m/s tezlikda xarakat qilib, puflash uskunasi ishlov berilayotgan uskunaga qarama-qarshi holda aylanib, ikki, uch qator qoplanadi. Havo kukun aralashmasini uzatish avtomatlashgan bo‘lib, sferik kublarni qoplashda yo‘qotishlarni kamaytiradi. Har bir qatlam (kukun) sepilgach bu qatlam glanes paydo bo‘lguncha eritiladi.

Elektroforetik changlatish usuli yuqori kuchlanishli elektr maydon qo‘llashga asoslangan. Buning natijasida yerga ulangan detall va maxsus elektrod setka orasida zaryad hosil bo‘ladi. Polimer zarrachalari muvozanat holatida bo‘lib (havo yoki gaz oqimlari) elektr setkada zaryadlanadi qachonki elektrod setka detall orasida elektr maydon hosil bo‘lganda. Kukunning zaryadlangan zarrachalari detallning sovuq yuzasida tekis o‘tiradi va ko‘p vaqt orasida saqlanib turadi, bu kukunni eritishga imkon beradi.

Issiq nur changlatish usuli havo yordamida katta quvvatli issiq nur oqimiga uzatiladi, buning natijasida polimer zarrachalar eriydi va katta tezlikda himoya qilinishi zarur bo‘lgan yuzaga intiladi va himoya qatlami hosil qiladi. Bu usul murakkab bo‘lmasdan yuqori unumdorlikga ega, kamchiligi sifatida reflektorlarni sovitish zarurligidir. Ammo boshqa uskunalariga qaraganda kukun sarfi 25-30 % gacha 3,5-4 marotabagacha kamayadi. Bundan tashqari bu usulda o‘lchami katta bo‘lgan uskuna va detallarni qizdirgan holda ishlov berish imkonini beradi.

Elektrolitik changlatish usuli bu juda keng qo‘llaniladigan usul bo‘lib, zazimleniya qilingan detal (uskuna) va mahsus elektrodga yuqori kuchlanishdagi salbiy tok beriladi va natijada elektrostatik maydon hosil bo‘ladi. Polimer zarrachalari moydonga kirib zaryadlanadi va shu ta’sir natijasida mahsulot yuzasiga o‘tiradi keying bosqich bu qatlamni eritish jarayoni bo‘lib bu maqsadda kvars lampalar parabolik fokus konstruktorlardan foydalaniladi. Bu usulning mukammalligi himoyalananayotgan uskunaning bo‘rtib turgan joylari flaneslar payvondlanish joylarida sifatli qoplama hosil qiladi. Qo‘llanilayotgan materialning

qo'llanilishi 90 % gacha bo'ladi, bu qimmat narxdagi ftorpolimerlarni qoplashda iqtisodiy samara beradi.

Elektr quvvat sifatida tok kuchi 10 mA gacha va kuchlanish 80-150 kv gacha bo'lgan generatorlardan foydalanish mumkin, bu xavfizlikni taminlaydi. Qoplamalarni qo'lda va (pistolet purkagich) yoki to'liq mexanizatsiyalangan yoki avtomatlashtirilgan uskunalarda olib borish mumkin.

O'z-o'zidan sepish usuli hajmi 5m^3 gacha bo'lgan uskuna (hajmlar) zarur bo'lgan haroratgacha qizdirib ichiga polimer solinadi va monipulyasiya boshlanadi. Natijada hajm ichida qoplama hosil bo'ladi va kukun qoldiqlari jarayon tugagach to'kilib tashlanadi. Bunday usul polietilen va epoksid smolalar kukuni qo'llanilganda yaxshi samara beradi, kukunni chiqarib tashlanishda flaneslar ham qoplanadi. Polimerlarni to'liq eritish pechda amalga oshiriladi. Hamma jarayonlarning dovomiyligi eksperiment yordamida aniqlanadi.

Markazdan qochma changlatish jarayonni olib borilishi markazdan qochma jarayonni va suyuq kompozitsiyalarni markazdan qochma qoplashga o'xshaydi. Asosan quvurlarni ichki yuzasi, obeychekalar va boshqalarda aylanuvchi detallarga mo'ljallangan. Kukun qizdirilgan va 300 ay/min da aylanayotgan detallga sepiladi. Rejim tanlangan polimerga xos holda, jarayon ikki minut davom etadi va keyinchalik termoishlov qilinadi. Bu uskuna sifatida tokor dastgohi qo'llanilishi mumkin, faqat elektr qizdirish uskunasi bilan taminlanishi zarur. Bu usul yordamida faqatgina termoplast kukunlaridan foydalaniladi, reaktoplastlardan ham foydalanish mumkin.

Plazmali changlatish usuli PTFE va boshqa polimer qoplamalarni himoya qilish maqsadida qoplash mumkin. Belorussiyada harorati $3500-8000^{\circ}\text{C}$ ionizatsiyalangan inert gazlar (argon, geliy, geliy va azot aralashmasi) plazmasida polimerlarni eritish va nozik qatlamda qoplash usuli ishlab chiqarilgan. Plazma oqimi aylanishi sababli polimer zarrachalar harorati past bo'lgan joyida yig'iladi va PTFE qalinligi 2,5 mkm gacha bo'ladi. Bunday plazmali qoplash usuli har xil tabiatli metall, polimer, keramika kukunlarini katta gabaritli uskuna va detallarni qoplashni imkonini beradi.

Qoplamalarni sifat ko'rsatgichlari qoplamalarning asosiy ko'rsatgichlari qalinligi va tekisligi (silliqligi). Bu ko'rsatgichlari elektromagnit qalinlik o'lchagich (EMT-2, ITP-1) elektr uskunasi defektoskoplar ED-4, ED-5, BIVID-3, kuchlanish 4-6 kV da 1mm qalinligi uchun va boshqa salbiy tasir qilmaydigan uskunalarda tekshiradilar. Polietilen, pentaplast, polipropilen, etilen va propilen aralashmalari polivinilxlorid, qoplamalardagi kichik defektlarga quyidagicha ishlov beriladi. Defekt joylari metallgacha tozalanadi va katak qilinadi. Material ustki qismidan gaz garelkasi yordamida qizdiriladi (polimer erish haroratigacha), defekt joyiga kukun sepilib mustahkamlanadi va tashqi tarafdin qizdirilib eritiladi.

Qoplash usulini tanlash ko'pchilik qoplamalarni yuqoridagi tanish usullardan foydalanib olish mumkin. Termooksidlanish destruksiyasiga chidamsiz materiallarda gaz-olovli usuldan foydalanish tavsiya etilmaydi. Tetraftoretlen va etilen aralashmasi F-40 DP va shu kabi qoplamalarda elektrostatik va girdobli usullardan foydalaniladi. Ftorplast F-50 ni qoplashda elektrostatik changlatish usuli tavsiya etiladi. Ftorplast-4 ni qoplashda plazmali changlatish usulidan foydalaniladi Bundan tashqari kriogen usuli ham mavjud, bu usulning texnologiyasiga ko'ra nozik dispers PTFE kukuni zarrachalarining o'lchami 1 mkm gacha bo'ladi bu kukun -73,5 °C haroratgacha sovitilib mahsulotning metall yuzasiga ishqalaniladi va mikroyoriqlarni to'ldiradi. So'ngra 370 °C gacha qizdiriladi natijada kukun eriydi va kengayadi. Natijada mahsulot yuzasida mexanik mustahkam qoplama hosil bo'ladi[45-50].

Soapstok smolasi asosida olingan bitumdan 50 grammni 80°C haroratda qizdirib suyuq holatga keltirdim va V nisbatda kerosinda eritdim. Eritmani yaxshilab aralashtirdim. Aralashtirish bitum to'liq erigunga qadar davom etadi. Olingan bo'yoqni temir buyum va betonlar yuzasiga surtib ko'rildi. Bo'yoq soapstok smolasi asosida olingan bitumdan tayyorlanganligi uchun jigarrang-qoramtil rangda hosil bo'ldi. Bu bo'yoqni bemalol temir buyumlarni korroziyadan himoyalash, inshootlarni namdan himoyalash uchun ishlatish mumkin.

Tajribani bo'yoq rangini yanada qoraytirish bilan davom ettirdim va buning uchun ko'mir kukunidan 7 % qo'shib aralashtirdim va yana temir, beton yuzasiga

surtib koʻrdim. Natijada boʻyoq tubida koʻmir toʻplanib qolishi va boʻyoq rangi surtilgan yuzada sezilarli darajada qoraymadi.

Soapstok smolasi - nooziqaviy yogʻ-moy maxsuloti boʻlib, paxta soapstogi yogʻ kislotalarining distilyatsiya qilishda qolgan gudron. Soapstok yogʻ va moylari ishqoriy neytrallashtan olingan oraliq mahsulotdir. Gudron esa distillanmaydigan kubli qoldiq hisoblanadi[51-56].

Soapstok smolasi sifat koʻrsatgichlari va qoʻllanilishiga koʻra ikki turga boʻlinadi. Soapstok smolasining sifat koʻrsatgichlari 3.2-jadvalda koʻrsatilgan talablarga mos kelishi kerak [57,58].

3.2- jadval

Koʻrsatgich nomi	Tavsifi va me'yorlari	
	1 tur	2 tur
Tashqi koʻrinishi	Toʻq jigarrangdan qora rangggacha boʻlgan bir xil tarkibli massa	
Kislota soni, mg KOH/g, oralig'ida	71 - 100	50 - 70
Asetondagi eruvchanlik, % dan kam emas	80	70
Kulning massaviy ulushi, % dan ortiq emas	1,0	1,2
Namlik va eruvchan moddalarning massaviy ulushi, % dan ortiq emas	4,0	4,0

Soapstok smolasi yonuvchan mahsulot boʻlib, quyidagi sifat koʻrsatgichlariga ega:

Erish harorati, °C	-	70
Uchqunlanish harorati, °C	-	250
Yonish harorati, °C	-	285

Soapstok smolasi qoʻllanilganda, saqlash va transportda tashish vaqtida yongʻin xavsizligi qoidalariga rioya qilish kerak.

Kalsiy oksidi (soʻndirilmagan ohak) GOST 8677-76 talablariga mos keladi. Kalsiy oksidi oq boʻlaklardan yoki kukun holda boʻlish kerak, zarrachalar bir-biri bilan yopishmagan holda suvda qiyin eruvchan, kislotalarda yaxshi eriydigan modda. Ochiq turgan holda namni va karbonat angidridni oʻziga tortib oladi.

Fizik-kimyoviy koʻrsatgichlari boʻyicha kalsiy oksidi quyidagi keltirilgan jadval talablariga javob berishi kerak[59].

Biz ishlatgan soʻndirilmagan ohak (CaO) doʻkonlarda sotiladigan boʻlib, oq va nimrang sariq tusli, suvga solinganda suv bilan reaksiyaga kirishib ozi yaxshi maydalanib, qoʻshimcha qoldiqlar hosil qilmasdan gidroksid zarrachalarini hosil qildi. Shu sababli biz ishlatgan kalsiy oksidini yuqoridagi talabga javob beradi deb hisobladik.

3.3-jadval.

Kalsiy oksidi (soʻndirilmagan ohak) GOST 8677-76 talablari.

Koʻrsatgichlar nomlari	Mezon	
	Analiz uchun toza (ch.d.a.) OPK 26 1121 0352 05	Toza (ch.)OPK 26 1121 0351 06
1. Kalsiy oksidini ning massa ulushi CaO, %, dan kam emas	97,5	96,0
2. Kalsiy karbonatning massa ulushi (CaCO ₃), %, dan katta emas	1,0	2,5
3. Xlorid kislotada erimay qolgan moddalar qismi, %, dan katta emas	0,01	0,02
4. Azotning umumiy miqdori (N), %, dan katta emas	0,03	0,06
5. Sulfatlar massa ulushi (SO ₄ ²⁻), %, dan katta emas	0,02	0,05
6. Xloridlar massa ulushi (Cl ⁻), % dan katta emas	0,005	0,010
7. Temirning massa ulushi Fe, %, dan katta emas	0,01	0,02
8. Ogʻir metallarning massa ulushi (Pb), %, dan katta emas	0,005	0,010
9. Natriy va magniyning yigʻindisi (K+Na), dan katta emas	0,5	Mezonlashtiril magan

Kalsiy oksid (CaO) boʻlaklarini havonchada maydalab, 1 smda 100 dona teshigi boʻlgan elakchalardan oʻtkazib, soʻngra qizdirilgan soapstok smolasi tarkibiga aralashtirdik.

Tajriba natijalari tahlili va soapstok smolasini kalsiy oksid bilan ishlov berishda haroratning taʼsiri. Soapstok smolasi murakkab tarkibli boʻlib, polifenollardan, yogʻli kislotalardan, uglevodorodlardan, azot va fosfor tutuvchi birikmalardan hamda soapstok hosil qilgan maxsulotlarning oʻzgarishidan tashkil topgan. Birikma tarkibida naftalin yadrosi borligi uchun soapstok smolasi hosil

qilgan maxsulotlar termo-xemo va radiatsiyaga chidamli, fenol, gidroksil, karboksil va aldegid gruppaga borligi sababli kompleks birikmalar hosil qilish va reaksiyaga kirishuvchanlik qobiliyati yuqori bo'ladi. Soapstok smolasi asosida tayyorlanadigan bitum neftdan tayyorlanadigan bitum o'rnini bosishi mumkin.

Soapstok smolasi chigit moyining qoldig'i bo'lib, o'zini kelib chiqishi bo'yicha qaytaluvchan xom ashyodan olinishini hisobga olsak, cheksiz davr davomida ishlatishimiz mumkin ekan. Soapstok smolasi o'zining tarkibi bo'yicha neftdan butunlay farq qiladi. Shu sababli soapstok smolasidan bitum olishning o'ziga yarasha qiyinchiliklari va murakkabchiligi bor. Shu sababli soapstok smolasidan bitum olish alohida sharoitlarni yaratishni taqozo etadi. Shulardan biri noan'anaviy usul bo'lib modifikatorlardan foydalanishdir. Biz bitum olishda modifikator sifatida kalsiy oksididan foydalandik. Yuqorida keltirilganidek soapstok smolasidan bitum olish sharoitlarini yaratish va hosil bo'lgan butumning fizik-mexanik va kimyoviy ko'rsatkichlarini olish uchun avvalambor bitum olish texnologiyasini yaratishimiz kerak edi. Tadqiqotning asosiy obekti soapstok smolasi hisoblanadi uni birinchi bo'lib kimyoviy tarkibini Zaminleeva o'rganib chiqqan.

Soapstok smolasi tarkibini chuqur o'rganish maqsadida ayrim fraktsiyalarga ajratib, har bir fraktsiya o'rganildi. Soapstok smolasi fraktsiyalash uchun u natriy va kaliy gidroksidlar bilan sovunlanadi. Sovunlanish mavjud metodikasi bo'yicha olib boriladi. Bu usulda mahsulot sovunlanmaydigan (21-24%) va sovunlanadigan (76-78%) qismlariga ajratiladi. Soapstok smolasining sovunlanadigan qismi $rN = 3$ gacha 10% li sulfat kislotasi H_2SO_4 bilan kislotaligi oshiriladi va benzin bilan to'rt marta ekstraktsiyalanadi. Benzinli ekstraktlarni birlashtiradilar, erituvchi to'liq, haydaladi, natijada soapstok smolasining yog' kislotali qismi olinadi (57%). Yog' kislotali qismini aminospirtlar bilan ta'sirlanishida emulgatorlar hosil bo'ladi. Soapstok smolasining fenol qismi tarkibida turlicha fenolli birikmalarni tutadi. Fenolli birikmalar sifat reaksiyalari yordamida aniqlanadi. Soapstok smolasining fenol qismining tarkibi xromatografik usulda aniqlanadi. Xromatogrammani chiqarganda fenollarga ijobiy reaksiya

beruvchi ko‘k dog‘ paydo bo‘ladi. Soapstok smolasidan 12% azot tutuvchi birikmalar, 36% soapstok aylanish mahsulotlari va 52% yog‘ va oksiyog‘ kislotalari topilgan. Soapstok smola tarkibida, soapstok fenolli gidroksil va karbonil gruppalar bilan aromatik birikmalar ko‘rinishida bo‘ladi.

3.4-jadval

Soapstok smolasining fraksion tarkibi [60]

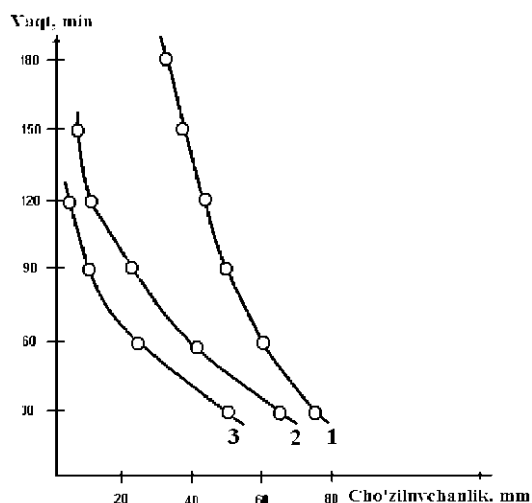
Fraksiya	Soapstok smolasining og‘irligi	Rangi	Fraksiya tarkibi
Sovunlanmay-digan	21-24	To‘q jigar	Uglevodorodlar: $C_{27}>C_{28}$, $C_{26}C_{22}$, C_{22} spirtlar, sitosterin, amirin
Yog‘ kislotali	52-57	Qora yog‘simon modda	Yog‘ kislotalar: $C_{16}-C_{18}$
Fenolli	22-24	Jigardan to‘q jigargacha	Fenollar

Aldegid gruppalar unga shu sinf birikmalarga xos bo‘lgan xossalarni beradi.

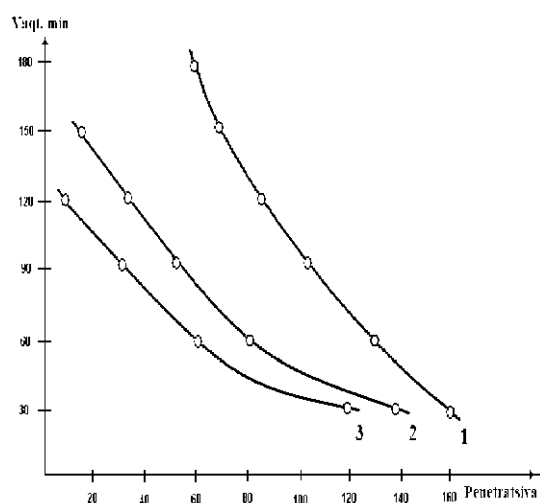
Ammo -OH va $-C(O)_2$ -H gruppalar borligi va ularning bir-biriga ta’siri soapstokni fenol va aldegidlik xususiyatlarini ozgina o‘zgartiradi. Kuchli ikki asosli kislota kabi soapstok ishqorlarni suyultirgan suv eritmasida neytral tuzlari hosil qiladi. Yog‘ gudronlarni qo‘llash umumiy xarakteri bilan chet el davlatlaridagiga o‘xshashdir. Asosiy yo‘nalishi ular asosida sirt faol qo‘shimchalarni yaratishdir. Soapstok smolasi yo‘l qurilishida, sirt aktiv qo‘shimchalar, flotatsion ishlab chiqarishda, flotoreagentlar, lak va bo‘yoq ishlab chiqarishda, termo mustahkamlash, neft olishda quduqni burgulashda ishlatiladigan eritma va hakoazolarda ishlatiladi. Bunda soapstok smolasi bevosita emas, ma’lum qo‘shimcha tayyorlashda, eritmalar bilan aralashtirishda, ishqorli reagentlar bilan sovunlanishidan, boshqa odatdagi lok bo‘yoq; materiallar, epoksid smolalari va to‘ldirgichlar bilan modifikastiyasidan keyin ishlatiladi. O‘rin almashtirgan polifenollar, yog‘ kislotalar uglevodlar azot tutuvchi birikmalar tutgan soapstok smolasi kompleksli ta’sirlashga ega bo‘lgan universal stabilizator bo‘ladi. U yuqori samarali antioksidant, mexanik stabilizator - rubrikant, metall

tutuvchi sipergist, epoksi va fosfor tutuvchi stabilizator xususiyatlarini birlashtiradi. Soapstok smolasini kabel buyumlarini himoya qobig'i uchun shastifikat restepturasida ishlatishda, masalan, 040 markali qo'rgoshin stabilizatorlar umumiy miqdorini 3 martagacha kamaytirishga imkon beradi. Bunda qimmatbaho birikmalarni o'rnini egallashga, masalan, kam samarali hisoblanadigan 3 asosli qo'rg'oshin sulfati, stabilizatorlar-qo'rg'oshin silikati yoki asosli qo'rg'oshin karbonati: restepturasida shastifikatorlar miqdorini kamaytirishga, kalsiy stearatni yo'qotishga imkon beradi. Soapstok molekulasida naftalinli yadroni tutadi, bu esa yuqori termik, kimyoviy reaksiya turg'unlikni belgilaydi. Soapstok va soapstok smolasi strukturasidagi fenol gidroksil va aldegid gruppalarini katta reaksiya qobiliyatini va kompleks hosil qilish xususiyatini belgilaydi. Soapstok va soapstok smolasi asosida soapstokni aldegidlar bilan kislotali muhitda kondensatsiyalash yo'li bilan sulfo- va fosfor kislotali ionitlar sintezlanadi.

Shunday qilib o'tkazgan tajribalarimiz asosida soapstok smolasini va kalsiy oksidi bilan modifikatsiya qilib bitum hosil qilish mumkin ekanligi amalda sinab ko'rildik. Hosil bo'lgan bitumning temperaturaga bog'liq ravishda uning yuqori temperaturada ushlab turish vaqtining penetratsiyaga va cho'ziluvchanligiga ta'siri quyidagi rasmlarda keltirilgan:



3.3-rasm. Pishirish vaqtining cho'ziluvchanlikka ta'siri.



3.4 -rasm. Pishirish vaqtining penetratsiyaga ta'siri.

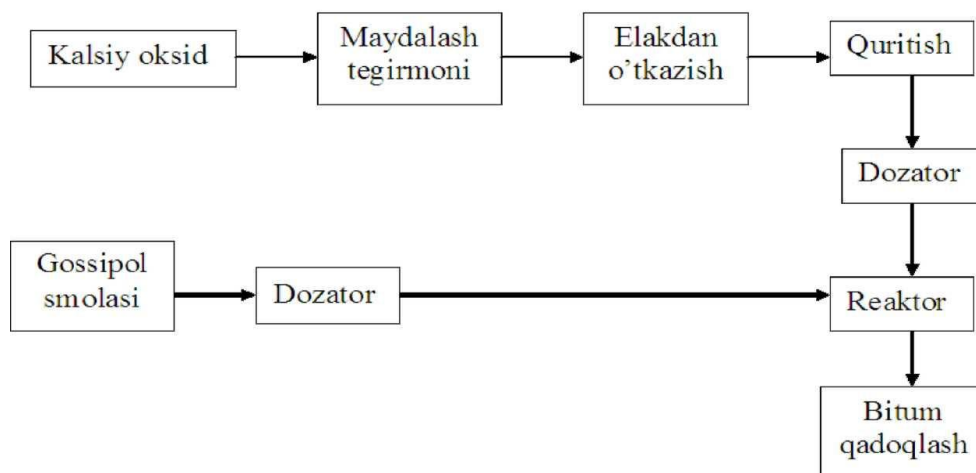
3.5-jadval.

Soapstok smolasi asosidagi bitumning fizik-mexanik xossalari tadqiqotining natijalari quyidagi jadvalda keltirilgan:

Polikondensirlash sharoiti °C	Polikonden sirlash vaqti, min	25 °C da igna botish chuqurligi, 0,1 mm	Yumshash harorati °C	25 °C da cho‘ziluvchanligi, mm
200-220	60	120-130	35-37	60
	90	108	35	50
	120	90	40	44
	150	75	47	38
	180	45-62	55-58	39
240-260	60	95	42	43
	90	62	50	25
	120	38	58	10
	150	22-28	72-77	3
260-280	60	70	76	25
	90	30	72	10
	120	8,0-15	95-100	1
	130	7,5	105	2

Jadvaldan ko‘rinib turganidek ham temperaturaning, ham shu temperaturada ushlash vaqtining ortishi igna botish chuqurligi kamayishiga, yumshash haroratining otishiga, cho‘ziluvchanlikni kamayishiga olib kelar ekan.

Bitum hosil bo‘lish texnologiyasi. Soapstok smolasini kalsiy oksidi bilan reaksiyaga kiritirib, qurilishbob bitum olish texnologiyasining sodda ko‘rinishdagi texnologiyasi quyidagi 3.1-chizmada keltirilgan.



3.1-chizma.

Texnologik chizmadan ko‘rinib turganidek kalsiy oksidni tayyorlab olish jarayoni ancha murakkab. Ishlab chiqarilayotgan kalsiy oksidi katta va mayda bo‘laklardan iborat bo‘lganligi sababli uni kukun holatga keltirib olinadi. Maydalash uchun biz chinni hovonchadan foydalandik. Maydalangan kalsiy oksidini 1 sm² da 100 ta teshigi bor metall simli elakdan o‘tkazdik. Elakdan o‘tkazilgan kukun holdagi kalsiy oksidini 130-140 °C temperaturada quritdik. Quritilgan kalsiy oksid kukuni elektron tarozi orqali hisoblangan miqdorda tortib olib, reaktor ichiga soldik.

Soapstok smolasidan massa bo‘yicha tortib olib reaktorga joyladik. Suvsizlantirilgan soapstok smolasi ustiga quritilgan kukun holdagi kalsiy oksid moddasini sepdik. Aralashtirgich ishlayotgani sababli kalsiy oksid kukuni soapstok smolasi massasi ichiga asta sekin tarqalib hajm bo‘yicha yoyilib ketdi. Kalsiy oksidi zarrachalarini cho‘kib qolmasligi uchun aralashtirgich tezligini sekundiga 10 sm tezlikda ushlab turildi. Shu bilan bir vaqtda haroratni tezda ko‘tarishga ya’ni temperaturani 250 °C atrofiga olib chiqishga harakat qilindi. Chunki zarrachalar cho‘kib ulgurmasdan reaksiyaga kirishishi kerak edi.

3.6-jadval.

Neft va soapstok smolasi asosida tayyorlangan bitumlarning solishtirma xususiyatlari

Ko‘rsatgichi va komponentlar tarkibi	GOST 22245-90 bo‘yicha ko‘rsatgichi	Kreking qoldig‘idan tayyorlangan bitum	Asfaltsizlangan va asfalt aralashmasidan tayyorlangan bitum	O‘simlik gudroni asosida tayyorlangan bitum
0=0,1 mm ninaning botish chuqurligi 25 °C da	83-89	207-269	71-88	45-62
Cho‘ziluvchanligi 25 °C da	52	-	-	39-56
Yumshash harorati halqa va shar usulida °C dan past emas	43	49	61	55-65
Kislota soni, mg KOH/g	-	0,28	0,21	0,64

Yaratilgan texnologiya orqali soapstok smolasi va kalsiy oksidi asosida sintez qilingan bitum o‘zining fizik-kimyoviy ko‘rsatgichlari bo‘yicha neft asosida yaratilgan bitumlardan qolishmas ekan. Quyidagi jadvalda ularni solishtirish uchun soapstok smolasini kalsiy oksidi bilan modifikatsiyalab olingan bitum, neft asosida olingan bitum va GOST talablari bo‘yicha ko‘rsatgichlar keltirilgan (jadv. 3.6).

3.4. Materiallarni korroziyaga bardosh va himoyalash mexanizmlari

Metallarning elektrokimyoviy emirilishi metallarda metall holatini termodinamik noturg'unligi sababli sodir bo'ladi. Termodinamika kursidan ma'lum ediki, har qanday jarayon, shu jumladan korroziyalanish (o'z-o'zidan) sistema erkin energiyasi(izobar-izotermik potentsiali)ning kamayishi hisobiga sodir bo'ladi. Korroziyalanish metallarning elektrokimyoviy yemirilish jarayoni ekanligi sababli, uning termodinamik ehtimolligi bir tomondan shu metallning elektrod potentsiali qiymati bilan harakterlansa, ikkinchi tomondan korrozion muhit tarkibiga kiruvchi oksidlovchilar (O_2) ning oksidlovchilik kuchi (oksidlanish potentsiali)ga ham bog'liqdir.

Bu jarayonlar birgalikda boradi, elektrokimyoviy korroziyalanishning termodinamik ehtimolligi oksidlovchining qaytarilish potentsiali bilan metallning oksidlinish potentsiallari nisbatiga bog'liqdir. Bu potentsiallar farqining qiymati korroziyalanishning harakterlantiruvchi kuchi bo'lib, quyidagi shart bajarilganda elektrokimyoviy korroziya ro'y beradi. Buning ma'nosi metallarning qaytarilish potentsiali uning oksidlanish potentsialidan katta bo'lgan (yoki musbatroq) oksidlovchi saqlagan korrozion muhitga tushganda elektrokimyoviy korroziyalanishga uchraydi. Demak, tabiatda korroziyalanmaydigan metall yo'q. Yetarlicha oksidlovchilik xossasiga ega bo'lgan muhitda xatto oltin ham korroziyalanadi. Buning uchun korroziyalovchi modda-oksidlovchining potentsiali +1,68 v dan katta(masalan, fluor +2,87 v)bo'lishi kerak.

Elektrokimyoviy korroziyalanish nomuvozanat (qaytmas) jarayon bo'lib, u asosan ikkita birgalikda boradigan reaksiya ya'ni anod jarayoni-metallning oksidlanishi va katod jarayoni-oksidlovchining qaytarilishidan iboratdir. Ikkala reaksiya baravariga va bir maromda doimiy amalga oshishi uchun metall bergan elektronlar oksidlovchi tomonidan to'liq qabul qilinib turishi kerak. Bu reaksiyalar amalga oshishi uchun korrozion muhit (odatda suv) asosiy o'rin tutadi. Metall emirilishida suvda turli agressiv moddalar, tuzlar, kislotalar erishi tufayli elektrolit eritmasi hosil bo'ladi. Bu elektrolit eritmasida qutbli suv molekullari atom ionlardan iborat metall sirti chegarasida tizilishib turadilar. Bu "ion-dipol" ta'sir

tabiatiga ega bo'lib, ta'sir natijisida hosil bo'lgan metall ionining suvli birikmasi gidratlangan ionlar hosil bo'lishi energiyasi metallning kristall panjarada bog'lanib turish energiyasidan katta ($E_{\text{gidr}} \rightarrow E_{\text{krpan}}$) bo'lgani uchun metallning sirti yemirila boshlaydi:

$\{\text{Me}^{n+} \cdot n\text{e}^{-}\} + m\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Me}^{n+} \cdot m\text{H}_2\text{O} + n\text{e}^{-}$ Bu jarayonning o'ziga xosligi shundaki, olinayotgan yoki berilayotgan elektronlar bevosita metall atomi va oksidlovchi atomlari o'rtasida amalga oshmasdan metallning sirti orqali ro'y beradi. Oksidlanish va qaytarilish reaksiyalari bir joyda "qotib" qolmasdan, "metall-elektrolit" sirti chegarasida bir nuqtadan boshqasiga ko'chib turadi. Chunki metallarning sirti kimyoviy aktivligi jixatidan notekis bo'lib, u metallning kristall tuzilishi, mexanik kuch ta'siri, bosim, suyuqlikning harakati va temperaturaga bog'liq bo'ladi. Murakkab tarkibli (turli metallardan iborat) qotishmalarda ayrim-ayrim nuqtalar kimyoviy aktivlik namoyon qilib metallarning boshqa qismi oksidlanish-qaytarilishda faqat elektronlarni o'tkazuvchilik vazifasini bajaradilar. Lekin shunday bo'lsada, korroziyaning mexanizmi va mexanizmini to'liq anglab yetish uchun yemirilayotgan metallni yaxlit bir elektrod sifatida tasavvur etib, uning sirtini shartli ravishda anod va katoddan iborat yagona elektrokimyoviy sistema sifatida qarash kerak[61-66].

Elektrokimyoviy korroziyaning kinetikasi. Yuqoridagi termodinamik tushunchalar asosida korroziyalanishning termodinamika nuqtai nazaridan amalga oshishi ehtimolligini ko'rib chiqdik. Ammo bu korroziya tezligining o'lchovi bo'la olmaydi. Chunki uning katta manfiy qiymatga ega bo'lishi har doim bu reaksiya yuqori tezlikda boradi, degani emas. Masalan, Al metallining kislorod ta'sirida metall xolidan ion xoliga o'tish ehtimolligi ($G_{\text{Al}}=717,9 \text{ kJ/mol}$) temir atomlarining Fe^{+2} -ionga aylanish ehtimolligi ($G_{\text{Fe}}=-254 \text{ kJ/mol}$)dan ancha katta bo'lsada, alyuminiy temirga nisbattan korroziyaga kam uchraydi. Buning sababi shundaki, korroziyalanishning real tezligi faqatgina uning termodinamik ehtimolligiga bog'liq bo'lmasdan, bu jarayonning kinetik omillariga (kristal panjara energiyasi, "metall-elektrolit" o'zaro ta'siri tabiati, korroziya mahsuloti tarkibi, metall ionning eritmasidagi diffuziyanishi) bog'liqligidir.

Har qanday nomuvozanat jarayoni, shuningdek, korroziyalanishning tezligi quyidagi munosabat orqali ifodalanadi: korroziya tezligi, korroziyani harakatlantiruvchi kuchi, jarayon borishiga qarashlilik kuchi.

Korroziyalanishning harakatlantiruvchi kuchi-muvozanat potentsiallarining farqi va emirilayotgan metallning ionlashuvi bo'lsa, qarshilik kuchi ayrim ketma-ket va parallel boruvchi bosqichlar amalga oshuvining qiyinligidir. Bular qatoriga:

- o'tish reaksiya (ko'chish reaksiya)lari kiradi, ya'ni zaryad tashuvchi zarrachalar (metall ioni va elektronlar) ning qo'sh elektr qavatning diffusion qatlami orqali qattiq faza(metall) dan suyuq (yoki gaz) fazaga o'tishi kiradi. Bunda zaryadli zarrachaning ko'chishi elektrod potentsiali bilan bog'liq bo'lgan energetik to'siqni yengib o'tishi kerak.

- kimyoviy reaksiyalar: metall ioning erituvchi (suv) molekulalari bilan, korrozion muhitdagi boshqa ionlar bilan ta'sirlashi gidratlangan ion yoki murakkab tarkibli kompleks va kam eriydigan gidroksidlar hosil qilish jarayonlari kiradi. Umuman bu reaksiyalar gomogen (eritmada) va geterogen(metall sirtida) tabiatga ega bo'lishi mumkin.

Potensialning korroziya tezligiga ta'siri. Korroziyalanish tezligiga asosiy ta'sir etuvchi termodinamik kattaliklardan biri metallning elektrod potentsialidir.

Potensialning o'zgarishi elektrokimyoviy jarayonlar muvozanatini siljishiga, boshqacha aytganda korroziya tezligi o'zgarishiga olib keladi. Masalan, metallning muvozanat potentsialini musbat potentsial tomonga siljitilsa, metall sirtidan elektronning ajralishi tezlashadi, ya'ni:

$\{Me^{n+} + ne^{-}\} + mH_2O = Me^{n+} + mH_2O + e^{-}$ muvozanat o'ngga suriladi. Bu anod jarayoni tezligini(anod toki zichligini) ortishga olib keladi. Ma'lumki, korroziyalanish bir vaqtda boruvchi anod va katod jarayonlaridan iboratdir. Bu jarayonlar tezligi i_a va i_k bilan harakterlanib, Tafel tenglamasiga ko'ra ularning potentsial bilan o'zaro bog'liqligi quyidagi ko'rinishga ega:

$i_a = K_a \cdot \exp\left(\frac{VnF}{RT}\right)$ va $i_k = K_k \cdot C^{e_{ox}} \cdot \exp\left(-\frac{nF}{RT}\right)$. bu yerda: K_a , K_k - anod va katod jarayonlari tezligi doimiysi; qo'sh elektr qavatdan zaryadlar o'tishining energetik shartiga muvofiq keluvchi koeffitsientlar($+ = 1$);

C°_{ox} - oksidlovchining elektrod atrofidagi konsentratsiyasi;

i_a - ifodasida metallning konsentratsiyasi ishlatilmagan, chunki $S_m = 1 \text{ mol/l}$ (kattik faza)ga teng deb olinadi.

Bu ikkala tenglama korroziya jarayoni uchun asosiy (fundamental) formula hisoblanib, biror reaksiya potensialining ortishi ikkinchi reaksiya tezligini kamayishiga olib keladi[67-72].

Agar potensial musbat qiymat ortishi tomonga siljisa, anod reaksiyasi tezlashib katod jarayoni sekinlashadi. Ikkala elektrod jarayonlari tezliklari metal sirt yuzasi birligidan vaqt birligi ichida ajralib chiquvchi elektronlar soni shu vaqt birligi ichida oksidlovchi qabul qilib oluvchi elektronlar soniga teng bo'lganda $i_a = i_k$ tenglashadi (S nuqta). Bunda sistemada statsionar(doimiy) potensial yuzaga keladi va korroziyalanish potentsiali deyiladi. Unga to'g'ri keluvchi toq-ikor korroziyalanishi toki zichligi deyiladi (S nuqta). Bu vaqtda metallning sirti bir xil potensial bilan harakterlanib, potentsiallar farqi yuzaga kelmaydi, ya'ni metal sirtining barcha nuqtalari izopotensial bo'lib qoladi, metall bir me'yorda yemrila boshlaydi.

Har bir jarayon muvozanat potentsiali bilan o'rtasidagi farq "o'ta kuchlanish" deb aytiladi va har bir jarayonning qanchalik qiyinchiligi bilan borishi(energetik to'sig'i)ning miqdoriy xususiyati hisoblanadi. "O'ta kuchlanish" ning amaliy-ahamiyati shundaki, elektrod jarayoni tezligini o'zgartirish uchun (almashinish toki qiymatini biror belgilangan qiymatgacha o'zgartirish uchun) muvozanat potentsialini qanday qiymatga (o'zgartirish) siljitish kerakligini ko'rsatadi.

III bob bo'yicha xulosa

Olib borilgan tajriba natijalariga asoslanib ekspluatatsiyadagi zangli metall konstrukstiyalarni yuvishdan tortib, zangga qarshi qoplama bilan ishlov berishga zarur vositalarini olish ustida sistematik izlanishlar olib borildi. Ushbu vositalarni yog'-moy, gidroliz sanoati va kapralaktam ishlab chiqarish chiqindilari va boshqa texnogen resurslar asosida olishning fizik-kimyoviy, texnologik asoslari yaratildi

hamda amaliyotga tadbiq qilindi. Bu o'z navbatida yuqoridagi chiqindilar bilan bog'liq barcha ekologik, iqtisodiy va boshqa muammolarni kompleks hal qilish imkoniyatlarini ochib berdi.

Yog'-moy kombinati chiqindisi gassipol va gudron asosida past haroratda (70°S) va qisqa muddatlarda (60 min) yuqori tozalash darajasini (97-98%) ta'minlovchi yangi texnik yuvuvchi vositalar olindi. Mazkur TYuV ning optimal tarkibi (mas. %) gassipol – 35,5-38,5; uniflok – 0,33-0,40; soda-sulfat aralashmasi – 26,5-30,0 va qolgani suv ekanligi aniqlandi. Olingan kompozitsiyaning tasir mexanizmi o'rganildi va texnik xarakteristikalar aniqlandi.

XULOSA

1. Ilk bor yogʻ-moy kombinati chiqindisi gassipol va gudron asosida past haroratda (70°C) va qisqa muddatlarda (60 min) yuqori tozalash darajasini (97-98%) taʼminlovchi yangi texnik yuvuvchi vositalar olindi. Mazkur TY u V ning optimal tarkibi (mas. %) gassipol – 35,5-38,5; uniflok – 0,33-0,40; soda-sulfat aralashmasi – 26,5-30,0 va qolgani suv ekanligi aniqlandi. Olingan kompozistiyaning tasir mexanizmi oʻrganildi va texnik xarakteristikalari aniqlandi.

2. Ekstrakstion fosfat kislotasi, geksametilentetramin, furfuril spirti va gidroliz lignini asosida yangi avlod zang modifikatorlari olish texnologiyasi yaratildi va fizik-kimyoviy jihatdan batafsil asoslab berildi. Kompozistiyaning optimal tarkibi (mas.%) H_3PO_4 -22-25, gidroliz lignini 15-25, $\text{C}_5\text{H}_6\text{O}_2$ 1,5-1,0 va $(\text{CH}_2)_6\text{H}_4$ 0,08-0,1 ekanligi topildi.

3. Ilk bor soapstok smolasini havo kislorodi bilan termik oksidlashga asoslangan gudronsimon kompozistiyalar olishning yangi texnologiyasi yaratildi. Oksidlash harorati $230-270^{\circ}\text{S}$, vaqti 120,150,180 minutni va havo sarfi $100\text{ m}^3/\text{soat}$ ni tashkil qilgan holda olingangudronsimon kompozistiyalarning 25°S da igma botish chuqurligi mos ravishda (0,1mm) 45-62, 22-28, 8-15 ni, yumshash harorati $55-58, 72-77, 95-100^{\circ}\text{S}$ ni va choʻziluvchanliklari 39, 3, 1 mm ni tashkil qildi. Bu koʻrsatgich oʻz navbatida neft asosidagi BN 50/50, 70/30, 90/10 markaligudronlarga toʻgʻri kelishi isbotlandi.

3. Yangigudronsimon kompozistiyalarning chaqnash haroratlari neft asosidagigudronlarnikidan ancha yuqori ($315-320^{\circ}\text{C}$), yongʻin hafsizligini taʼminlashga asos boʻladi. Soapstok smolasini termik oksidlash jarayoniga katalizatorlar taʼsirlari oʻrganilib, FeO katalizatorining 0,1% miqdori havo sarfini $100\text{ m}^3/\text{soat}$ dan $90\text{ m}^3/\text{soat}$ gacha kamaytirishi isbotlandi.

4. Soapstok smolasidan olingan bitum oʻzining fizik-kimyoviy va maxanikaviy koʻrsatgichlari boʻyicha neft asosida tayyorlangan bitumlar bilan raqobatlasha oladi hamda soapstok smolasi asosida olingan bitumdan gidroizolyatsion boʻyoqlar va materiallar olishga erishildi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. O‘zbekiston Respublikasining Prezidenti Mirziyoyev Sh.M. 2017 yil 7 fevral 2017 – 2021 yillarda O‘zbekiston Respublikasini rivojlantirishning beshta ustuvor yo‘nalishi bo‘yicha **harakatlar strategiyasi**.
2. O‘zbekiston Respublikasining birinchi Prezidenti I.A.Karimovning 2010-yil 28-yanvarda 2009 yilning asosiy qonunlari va 2010 yilda O‘zbekistonni ijtimoiy- iqtisodiy rivojlantirishning ustivor yo‘nalishlariga bag‘ishlangan Vazirlar Mahkamasining majlisidagi “asosiy vazifamiz - vatanimiz taraqqiyoti va xalqimiz farovonligini yanada yuksaltirish mavzusidagi ma’ruzasi. norodnoe slovo 2010 yil 30 yanvar № 21 (4906) .
3. O‘zbekiston Respublikasining birinchi Prezidenti I.A.Karimovning 2010 yil 27 yanvarda O‘zbekiston Respublikasi Oliy majlisi qonunchilik palatasi va senatining qo‘shma majlisida “mamlakatimizni modernizastiya qilish va kuchli fuqorolik jamiyatini barpo etish ustivor maqsadimizdir ” mavzusida gi ma’ruzasi - Xalq so‘zi gazetasi 2010 yil 28- yanvar № 19 (4934)
4. Karimov I.A. O‘zbekiston iqtisodiy islohotlarni chuqurlashtirish yo‘lida. – Toshkent.: O‘zbekiston, 1995. -269 b.
5. Karimov I.A. Ozod va obod vatan, erkin va farovon hayot – pirovard maqsadimiz. – Toshkent.: O‘zbekiston, 2000. T.8. -528 b.
6. Karimov I.A. Vatan ravnaqi uchun har birimiz masulmiz. – Toshkent.: O‘zbekiston, 2001. T.9. -439 b.
7. Karimov I.A. Yuksak ma’naviyat - engilmas kuch. –Toshkent.: Ma’naviyat, 2008. -176 b.
8. Karimov I.A. O‘zbekiston Respublikasi Oliy Majlisi Qonunchilik palatasi va Senatining qo‘shma majlisidagi “Mamlakatimizda demokratik islohotlarni yanada chuqurlashtirish va fuqarolik jamiyatini rivojlantirish konstepstiyasi” nomli ma’ruzasi // Xalq so‘zi. 2010 yil 13 noyabr.
9. Karimov I.A. Ona yurtimiz baxtu iqboli va buyuk kelajagi yo‘lida xizmat qilish – eng oliy saodatdir – T.. O‘zbekiston, 2015. – 304 b.
10. Nomozov Sh.Yu. Yog‘-moy sanoati chiqindilari va ularni qayta ishlash masalalari.-BMI. QDPI. Qo‘qon-2014.

11. Госсиполовая смола - Большая энциклопедия нефти и газа -<http://www.ngpdia.ru/>.
12. Индукторы интерферона /А.С. Садыков, Ф.И. Ершов, А.С. Новохатский и др. - Ташкент: ФАН. – 1978. - С. 305
13. Ершов Ф.И., Новохатский А.С. Интерферон и его индукторы. / М.: Медицина. - 1980. - С. 176.
14. Сайиткулов А.М. Интерферониндуцирующая и противовирусная активность новых природных индукторов интерферона, созданных на основе природных фенольных соединений. / Автореф. дисс... канд, биол. наук. М. - 1985.
15. Adams R. Geissman T.A., Structure of Soapstok VIII. Derivatives of the Ether of Soapstok. J.Amer. chem. Soc. 1938, p.2166-2170
16. Маркман А.Л., Ржехин В.П. Госсипол и его производные. М.: Пищ. пром-ть. 1965. С. 250.
17. Исмаилов А.И. Полифенолы хлопчатника и близких ему растений: химия, функции и применение. Автореф. дис. ... докт. хим. наук. Ташкент. 1987.
18. Госсипол - вещество, содержащееся в семенах, корнях и стеблях хлопка, ... госсипол в чистом виде может вызвать нарушения баланса калия в организме, www.rusimage.ru/SKkonc.htm
19. Longmore J.J. Soc. Chem. Ind., 5,1886, 200.
20. Marchlewski L.J. diol.chem., 60,1899,84.
21. Carruth F.E.J. amer.chem.soc.,40, 1918, 647.
22. Кожевникова Л.К., Гильтбург В.Е. Получение госсипола. «Вопросы рафинации жиров» . Пищепромиздат, 1938, стр. 138.
23. Ponsjr W.A. Pominski J., King W.H., Harris J.A., Hopper T.H. J. Amer.oil chem. Soc., 36,1959,328.
24. 13. Физические свойства госсипола. /В кн.: Госсипол и его производные. Маркман А.Л., Ржехин В.П., М., Пищевая промышленность. 1965, с.22-25.

25. Собиров З. Переработка хлопковых семян методом двукратной экстракции. Дисс. на соис. канд.хим наук. Ташкент, 1962.
26. Маркман А.Л., Шамсутдинов Р. ДАН УзССР, 1962, №11, стр.23.
27. Госсипол, пигмент фенольной природы, содержащийся в семенах хлопчатника (от следов до 1,6%), активный антиоксидант; клеточный, сосудистый и нервный яд. www.rubricon.com/vet_ann/.
28. Патент NJAP 02192. РУз. Комплекс N-поливинилпирролидона с производным госсипола, обладающий антиоксидной активностью и пониженным действием на мембраны. / Исмаилов А.И., Барам Н.И. и др. //Расмий ахборотнома.-Ташкент, 1994.-№4.-С.17.
29. Хаджибаева Г.С., Латипова Р.В. Противовирусная активность госсипола к некоторым представителям арбовирусов. //ДАН УзССР, 1975.- №8, -С-42-43.
30. Арипов И.А, Уразметов К.Г., Истамов А.И., Барам Н.И., Уразметова М.Д., Алимова М.Т. Зависимость иммуносупрессивной активности производных госсипола от их химической структуры. / Актуальные вопросы трансплантологии и иммуносупрессивной терапии. Ташкент. – 1982- С. 28-37.
31. Использование основных лекарственных средств. /5-ый доклад комитета экспертов Всемирной организации здоровья (ВОЗ); Женева.- 1993.- С.53.
32. Индуктор интерферона на основе госсипола. Сайиткулов А.М., Виноградова Н.А. и др./ Сб. Трудов « Интерферон – 92». Москва, 1992.- С. 149-153.
33. Ржехин В.П., Белова А.Б. Новые способы выведения госсипола из хлопковых семян. Масла и шрота. ЦИНТИ Пищепром, 1961
34. Зияев Х.Л. Азотсодержащие производные госсипола и создание лекарственных препаратов на их основе // Дисс.на соис. уч.ст. док.хим.наук. Ташкент, 2009

35. Назарова И.Х. Глушенкова А.И. Количественная оценка содержание госсипурпурина при выделении госсипола. // Химия природ. соедин 1983 № 6. С. 716.

36. Зияев Х.Л., Барам Н.И., Ходжаниязов Б., Камаев Ф.Г., Бектемиров Л., Джурабекова А.И., Исмаилов А.И., Госсипол, его производные и их комплексы в растворах. //Химия природ. соиден. 1998. № 1. 52.

37. Adams R. Geissman T.A., Structure of Soapstok VIII. Derivatives of the Ether of Soapstok. J.Amer. chem. Soc. 1938, p.2166-2170

38. Глушенкова А. И., Назарова И.П., Госсипол его производные и их использование. Ташкент: Фан, 1993. с.

39. Маркман А.Л. Ржехин В.П. Госсипол и его производные. М.: Пищ. Пром-ть. 1965.с. 250.

40. Longmore J.J. Soc. Chem. In.d., 5,1886,200.

41. Marchlewski L.J. diol.chem., 60,1899,84.

42. Асилбекова Д.Т., Гусакова С.Д., Назарова И.П., Мухаммедова Х.С., Тыщенко А.А., Глушенкова А.И. Состав хлопковых жиров.//Химия природ. соедин. 1988 №4. С. 502.

43. Назарова И.П., Ульченко Н.Т., Глушенкова А.И., Бабиевский К.К., Ямсков И.Я. Получение сырого хлопкового масла и технического госсипола на хитинивом сорбенте. //Химия природ. соедин. 1991 № 6. С. 753.

44. Гусакова С.Д., Юнусова С.Г., Черченко Т.В., Назарова И.П., Глушенкова А.И. Липиды дефектных хлопковых семян и влияние микрофлоры на их состав. //Химия природ. соедин. 1986 С. 677.

45. Гусакова С.Д., Назарова И.П., Ульченко Н.Т., Кристаллович Л.Ч. Превращения госсипола в низкомолекулярных спиртах //Химия природ. соедин. 1989№ 5. С. 712.

46. Исмаилов А. Полифенолы хлопчатника и близких ему растений : химия функции приминение. Автореф. дис. ... докт. хим. наук. Т. 1987. С.

47. Барам Н.И., Зияев Х.Л., Исмаилов А.И., Зиямов Ю.С., Магнутова А., Новые азопроизводные госсипола. //Химия природ. соиден.2000. 145.

48. Зияев Х.Л., Камаев Ф.Г., Барам Н.И., Бектемиров Л., Исмаилов А.И. Новые имины госсипола. // Химия природ. соедин. 1997. №5 703.

49. Садыков А.С., Вичканова С.А., Исмаилов А.И., Горюнова А.В., Шукуров З.Ш., Петерс В.В., Мартинова Р.Р. Изучение противовирусных свойств госсипола в эксперименте и клинике. Экспресс информация - новые лекарственные вещества, 1983, №10 С. 18.

50. Мирзаабдуллаев А.Б., Асланова Д.Х., Ершов Ф.И., сб. Природные полифенолы и их производные –противовирусные препараты и индукторы интерферона. Фан, Ташкент 1981, 129.

51. Кандидат. диссертация Хайитбаева А.Х. Синтез, строение и биологическая активность новых иминопроводных госсипола и их аналогов. Ташкент 2008

52. Барам Н.И., Пайзиева Р.З., Исмаилов А.И., Лагуткин Н.А., Митин Н.И., Зубаиров М.М., Архипова Г.Н., Петрачева Т.К. сб. Природные полифенолы и их производные –противовирусные препараты и индукторы интерферона. Фан, Ташкент 1981, 123.

53. Садыков А.С., Ершов Ф.И., Асланова Д.Х., Новохатский Н.И., Исмаилов А.И., Аулбеков С.А., Бектемиров Л., Барам Н.И. А.С. СССР. 721103 бюл. Изобр. 1980. № 10.

54. Масагутова Г.М., Фомина А.Н., Мирютова Т.Л., сб. Индуктора интерферона. Москва. 82.

55. Индукторы интерферона /А.С. Садыков, Ф.И. Ершов, А.С. Новохатский и др. - Ташкент: ФАН. – 1978. - С. 305

56. Ершов Ф.И., Новохатский А.С. Интерферон и его индукторы. / М.: Медицина. - 1980. - С. 176.

57. Сайиткулов А.М. Интерферониндуцирующая и противовирусная активность новых природных индукторов интерферона, созданных на основе природных фенольных соединений. / Автореф. дисс... канд, биол. наук. М. - 1985.

58. Метлицкий Л. В., Озерецковская О.Л, Фитоалексины. М, 1974. С. 121.

59. Собиров З. Переработка хлопковых семян методом двукратной экстракции. Диссертация на соис. канд.хим.наук. Ташкент, 1962. С.
60. Назарова И.П., Ульченко Н.Т. Заборская И.Н., Глушенкова А.И. Продукты изменения госсипола в метаноле.// Химия природ. соедин. 1988. № 4. С. 590.
61. Carruth F.E.J. amer.chem.soc.,40,1918,647.
62. Кожевникова Л.К., Гильтбург В.Е. Получение госсипола. «Вопросы рафинации жиров» . Пищепромиздат, 1938, стр. 138.
63. Ponsjr W.A. Pominski J., King W.H., Harris J.A., Hoprer T.H. J. Amer.oil chem. Soc., 36,1959,328.
64. Маркман А.Л., Шамсутдинов Р. ДАН УзССР, 1962, №11, стр.23.
65. Патент NJAP 02192. РУз. Комплекс N-поливинилпирролидона с производным госсипола, обладающий антиоксидной активностью и пониженным действием на мембраны. / Исмаилов А.И., Барам Н.И. и др. //Расмий ахборотнома.-Ташкент, 1994.-№4.-С.17.
66. Хаджибаева Г.С., Латипова Р.В. Противовирусная активность госсипола к некоторым представителям арбовирусов. //ДАН УзССР, 1975.- №8, -С-42-43.
67. Арипов И.А, Уразметов К.Г., Истамов А.И., Барам Н.И., Уразметова М.Д., Алимова М.Т. Зависимость иммуносупрессивной активности производных госсипола от их химической структуры. / Актуальные вопросы трансплантологии и иммуносупрессивной терапии. Ташкент. – 1982- С. 28-37.
68. Индуктор интерферона на основе госсипола. Сайткулов А.М., Виноградова Н.А. и др./ Сб. Трудов « Интерферон – 92». Москва, 1992.- С. 149-153.
69. Ржехин В.П., Белова А.Б. Новые способы выведения госсипола из хлопковых семян. Масла и шрота. ЦИНТИ Пищепром, 1961
70. Калвин М., Уилсон К.В./Америка кимёгарлар жамияти, № 67, 2063 (1945).

71. Зияев Х.Л. Азотсодержащие производные госсипола и создание лекарственных препаратов на их основе // Дисс.на соис. уч.ст. док.хим.наук. Ташкент, 2009.
72. Садиков А.С. Хлопчатник — чудо растение, М., 1985.
73. ГОСТ 12.4.009-83 ССБТ. Пожарная техника для защитм объектов.
74. ГОСТ 1510-84 Нефть и нефтепродуктм. Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение.
75. ГОСТ 5474-66 Масла растительнью. Метод определения золм.
76. ГОСТ 5476-80 Масла растительнме. Метод определения кислотного числа.
77. ГОСТ 20739-75 Битумь нефтяные. Метод определения растворимости.
78. Tsh 86-10:2008 Жирнью кислоты хлопкового соапстока.
79. Tsh 86-38:2006 Смола госсиполовая
80. Ahmedov K.S., Rahimov H.R. "Коллоид химия" . "O‘zbekiston", T-1973
81. Sodiqov O., Karimjonov A., Ishoqov N. Органик химиядан практикум, O‘qituvchi, T-1973.
82. Yunusov R.Yu., Organik kimyo. O‘zbekiston., Toshkent-1995.
83. Abdulxayeva M.M., Mardonov O‘.M., Kimyo., O‘zbekiston. T-2002.
84. <http://www.wikipedia.com/>
85. <http://www.ziyonet.uz/>
86. <http://www.ngpedia.ru/>
87. <http://www.bitum.org/>
88. <http://www.ximik.ru/>
89. <http://www.fizmathim.com/>