

**ТОШКЕНТ КИМЁ-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ ҲУЗУРИДАГИ  
ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ  
DSc. 03/30.12.2019.К/Т.04.02 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

---

**ТОШКЕНТ КИМЁ-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ**

**ҲАМРОҚУЛОВ МАҲМУД ҒОФУРЖОНОВИЧ**

**ГОМО- ВА ГЕТЕРОЗАНЖИРЛИ ПОЛИМЕРЛАРНИ ТОВАРЛАР  
НОМЕНКЛАТУРАСИ БЎЙИЧА ТАСНИФЛАШНИ ФИЗИК-  
КИМЁВИЙ ТАДҚИҚ ЭТИШ, СЕРТИФИКАТЛАШ ВА УЛАРНИНГ  
ҲАВФСИЗЛИК БИЛАН ЎЗARO БОҒЛИҚЛИГИ**

**02.00.09 – Товарлар кимёси**

**ТЕХНИКА ФАНЛАРИ БЎЙИЧА ФАЛСАФА ДОКТОРИ (PhD)  
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

**Тошкент – 2020**

**Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси автореферати мундарижаси**  
**Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD)**  
**Content of the dissertation abstract of doctor of Philosophy (PhD)**

**Хамроқулов Махмуд Гофуржонович**

Гомо- ва гетерозанжирли полимерларни товарлар номенклатураси бўйича таснифлашни физик-кимёвий тадқиқ этиш, сертификатлаш ва уларнинг ҳавфсизлик билан ўзаро боғлиқлиги.....3

**Хамроқулов Махмуд Гофуржанович**

Физико-химические исследования классификации гомо- и гетероцепных полимеров по товарной номенклатуре, сертификация и их взаимосвязь с безопасностью.....21

**Khamrokulov Makhmud Gofurjonovich**

Physico-chemical studies of the classification of homo and hetero-chain polymers by product nomenclature, certification and their relationship with safety.....39

**Эълон қилинган ишлар рўйхати**

Список опубликованных работ  
List of published works.....43

**ТОШКЕНТ КИМЁ-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ ҲУЗУРИДАГИ  
ИЛМий ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ  
DSc. 03/30.12.2019.К/Т.04.02 РАҚАМЛИ ИЛМий КЕНГАШ**

---

**ТОШКЕНТ КИМЁ-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ**

**ҲАМРОҚУЛОВ МАҲМУД ҒОФУРЖОНОВИЧ**

**ГОМО- ВА ГЕТЕРОЗАНЖИРЛИ ПОЛИМЕРЛАРНИ ТОВАРЛАР  
НОМЕНКЛАТУРАСИ БЎЙИЧА ТАСНИФЛАШНИ ФИЗИК-  
КИМЁВИЙ ТАДҚИҚ ЭТИШ, СЕРТИФИКАТЛАШ ВА УЛАРНИНГ  
ҲАВФСИЗЛИК БИЛАН ЎЗARO БОҒЛИҚЛИГИ**

**02.00.09 – Товарлар кимёси**

**ТЕХНИКА ФАНЛАРИ БЎЙИЧА ФАЛСАФА ДОКТОРИ (PhD)  
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

**Тошкент – 2020**



## **КИРИШ (фалсафа доктори (PhD) диссертацияси аннотацияси)**

**Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати.** Дунё миқёсида ишлаб чиқарилаётган гомо- ва гетерозанжирли полимерлар қурилиш индустриясида, музлаткич техникаси, автомобиль саноатида, авиацияда, радио ва электротехникада композицион материаллар олиш учун ишлатилади. Шу билан бирга гомо- ва гетерозанжирли полимерларни товарлар номенклатураси бўйича таснифлашни физик-кимёвий усуллар ёрдамида ўрганиш ва улар асосида олинган маҳсулотларнинг ҳавфсизлигини таъминлаш борасидаги илмий ишларга эътибор қаратилмоқда.

Бугунги кунда жаҳонда гомо- ва гетерозанжирли полимерлар ва улар асосидаги маҳсулотларни божхона экспертизасидан ўтказишни такомиллаштириш, ташқи савдо фаолиятини либераллаштириш, товарларни идентификациялаш, товарлар алмаштиришнинг олдини олиш, товар учун тақдим этилган ҳужжатларни ташқи иқтисодий фаолият товарлар номенклатураси (ТИФ ТН)нинг товар позицияси ва подсубпозицияси матнига мослиги ҳақидаги маълумотларни аниқлаш усуллари йўналишида илмий тадқиқотлар олиб борилмоқда.

Мамлакатимизда охириги йилларда янги хусусиятларга эга товарлар оқимининг кўпайиши ва товарларни божхона мақсадларида идентификациялаш бўйича методологик усулларни ривожлантириш, ТИФ қатнашчилари ва божхона ходимларининг ТИФ асосида товарларни таснифлаш тўғрисидаги қарорлар қабул қилиш жараёнини соддалаштириш бўйича илмий тадқиқотлар олиб борилган. Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг бешта устувор йўналишлари бўйича Ҳаракатлар стратегиясида, хусусан «экспорт фаолиятини либераллаштириш ва соддалаштириш, экспорт таркибини ва географиясини диверсификация қилиш, иқтисодиёт тармоқлари ва ҳудудларнинг экспорт салоҳиятини кенгайтириш ва сафарбар этиш, божхона экспертизасини такомиллаштириш»<sup>1</sup> га қаратилган. Шу билан бирга, сифат жиҳатидан янги босқичга ўтказиш орқали янада модернизация ва диверсификациялаш йўналишида илмий тадқиқотлар олиб борилиб муайян натижаларга эришилмоқда.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида»ги ПФ 4947-сон, 2018 йил 2 ноябрдаги «Божхона маъмуриятчилигини такомиллаштириш ва Ўзбекистон Республикаси давлат божхона хизмати органлари фаолияти самарадорлигини ошириш бўйича қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида»ги ПФ 5582-сон, 2018 йил 25 октябрдаги «Ўзбекистон Республикасида кимё саноатини жадаллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги ПҚ 3983-сон Фармонлари ва Қарори ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган

---

<sup>1</sup> Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида»ги ПФ 4947-сон фармони

вазифаларни амалга оширишга ушбу диссертация тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади.

**Тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига боғлиқлиги.** Мазкур тадқиқот Республика фан ва технологиялар ривожланишининг VII. «Кимёвий технологиялар ва нанотехнологиялар» устувор йўналишига мувофиқ бажарилган.

**Муаммонинг ўрганилганлик даражаси.** Товарларни ТИФ ТН га мувофиқ идентификациялаш ва таснифлаш методологиясини ишлаб чиқиш бўйича Е.И.Андреева, Н.Н.Алексеева, С.Н.Гамидуллаева, О.А.Кудряшова, М.А.Николаева, Н.П.Яценко, С.В.Барамзин, Л.Е.Басовский, Б.Н.Габричидзе, Ю.Н.Чалых, И.Р.Асқаров, А.А.Ибрагимов, Ғ.Х.Ҳамроқулов, К.М.Каримқулов, Л.Т.Пулатова, Б.Ё.Абдуғаниев, Ш.М.Киргизов, Н.Тўхтабоев, А.М.Жўраев, С.Т. Исломова ва бошқалар томонидан илмий тадқиқотлар амалга оширилган ва ҳозирда ҳам ушбу тадқиқотлар устида иш олиб борилмоқда.

Улар томонидан товарларни божхона мақсадларида идентификациялаш, таснифлаш, сертификатлаш тамойиллари ишлаб чиқилган ва баъзи экспорт-импорт товарларнинг идентификациясини амалиётга ТИФ ТН асосида божхона экспертизаси ёрдамида татбиқ этиш бўйича тавсиялар берилган.

Шу билан бирга, полимер материалларининг сифати ва хавфсизлиги бўйича божхона экспертизасидан ўтказиш самарадорлигини ошириш, янги яратилган полимер материалларнинг рақобатбардошлигини ошириш, шунингдек, уларнинг физик-кимёвий хусусияти билан методологик муаммоларни ҳал этиш бўйича илмий ишлар олиб борилмоқда.

**Диссертация мавзуининг диссертация бажарилган олий таълим муассасасининг илмий тадқиқот ишлари билан боғлиқлиги.** Диссертация тадқиқоти Тошкент кимё-технология институтининг «Стандартлаштириш, метрология, сертификатлаштириш, товарлар сифатини назорат қилиш ва таснифлаш» (2017-2019 йй.) илмий-тадқиқот режаси доирасида бажарилган.

**Тадқиқотнинг мақсади** гомо- ва гетерозанжирли полимерларнинг ТИФда қўлланадиган кодларини белгиловчи усулларини ишлаб чиқиш ва улар асосидаги буюмларнинг сифат ва хавфсизлик кўрсаткичларини тезкор ва самарали баҳолаш усулини яратишдан иборат.

**Тадқиқотнинг вазифалари:**

гомозанжирли полимерларнинг Уйғунлашган тизим асосидаги амалда ишлатиладиган ТИФ ТН код рақамларини аниқлаш;

гомозанжирли полимерларнинг тегишли меъёрий ҳужжатларида берилган кўрсаткичлар, тавсиф ва меъёрларнинг аниқ чегараларини аниқлаш;

гомозанжирли полимерларнинг кимёвий тузилиши, таркиби ва истеъмол хоссалари асосида халқаро муносабатларда Республикамиз иқтисодий манфаатларини ҳуқуқий муҳофазалаш ролини ишлаб чиқиш;

қўшимча таклиф этилган янги товар кодларини Миллий товарлар номенклатурасида қўллаш ва гомо- ва гетерозанжирли полимерлар учун божхона экспертизасининг тезкор ва самарадор услубларини ишлаб чиқиш;

баъзи бир гомо- ва гетерозанжирли полимер буюмларининг сифат ва ҳавфсизлик кўрсаткичларини тезкор баҳолаш усулини яратиш;

**Тадқиқотнинг объекти** гомо- ва гетерозанжирли полимерлар, уларнинг маҳсулотлари ва божхона органларида божхона экспертизасини ўтказишда ишлатиладиган услублар олинган.

**Тадқиқотнинг предмети** Ўзбекистон Республикасидан экспорт қилинаётган ва унга импорт бўлаётган гомо- ва гетерозанжирли полимерлар ҳамда улар асосида ишлаб чиқилган маҳсулотларнинг божхона экспертизасини тўғри ташкил этишга хизмат қилувчи тезкор усуллар ҳисобланади.

**Тадқиқотнинг усуллари.** Диссертация ишида вискозиметрия, ИҚ-спектроскопия, хромато-масс-спектрометрия, элемент анализ, пикнометрия, ДТА, ПТР, газ-хроматография каби замонавий физик-кимёвий ҳамда физик-механикавий таҳлил усулларидадан фойдаланилди.

**Тадқиқотнинг илмий янгилиги** қуйидагилардан иборат:

полимерлар ва улар асосидаги буюмлар таркибида инсон саломатлиги ва ҳаёти учун ҳавфли бўлган қуйи молекуляр компонентларнинг пайдо бўлишига сабаб бўлувчи омиллари аниқланган;

гомозанжирли полимерларнинг кимёвий таркиби, тузилиши ва истеъмол хоссасидан келиб чиққан ҳолда амалдаги товар кодларига қўшимча тарзда киритилган янги товар кодлари яратилган;

гомозанжирли полимерларнинг товар ҳолатини белгиловчи органолептик, физик-кимёвий, сифат ва ҳавфсизлик кўрсаткичлари ҳамда истеъмол хоссасига мувофиқ мазкур товарларнинг код рақамларини уларнинг зичлиги асосида белгилаш усуллари ишлаб чиқилган;

гомозанжирли полимерларнинг товар ҳолатини белгиловчи кўрсаткичлар ва уларни аниқлаш усулларидадан мазкур товарларнинг код рақамларини аниқлашда фойдаланиш мезонлари яратилган;

полимерларнинг табиати, ҳосил бўлиш шароити, технологик режимлари, ишлаб чиқарилиши ва уларнинг эксплуатация хоссаларини таъминловчи омиллардан келиб чиқиб, полимерлар ва улар асосида тайёрланган буюмларнинг ҳавфсизлик кўрсаткичлари аниқланган;

гомо- ва гетерозанжирли полимерлар асосида тайёрланган буюмлардаги қолдиқ мономерларнинг миқдорий қисмини аниқлаш усуллари ишлаб чиқилган.

**Тадқиқотнинг амалий натижалари** қуйидагилардан иборат:

ТИФ ТНнинг 3901109000 коди ўрнига ТИФ ТНнинг учта янги 3901109001, 3901109002 ҳамда 3901109009 кодлари ишлаб чиқилган;

ТИФ ТНнинг 3902100000 коди ўрнига ТИФ ТНнинг тўртта янги 3902100001, 3902100002, 3902100003 ҳамда 3902100009 кодлари ишлаб чиқилган;

ТИФ ТНнинг 3903110009 коди ўрнига ТИФ ТНнинг тўртта янги 39031100091, 39031100092, 39031100093 ва 39031100099 кодлари ишлаб чиқилган;

баъзи гомо- ва гетерозанжирли полимерлар асосида олинган буюмларнинг сифат ва ҳавфсизлик кўрсаткичларини баҳолашнинг тезкор усуллари яратилган.

**Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги.** Тадқиқот натижалари ИҚ-спектроскопия, газ-хроматография, хромато-масс-спектроскопия, пикнометрия, вискозиметрия, элемент таҳлил, ДТА, ПТР, газ-хроматография каби замонавий физик-кимёвий ҳамда физик-механикавий тадқиқот усулларида фойдаланиб олингани, натижаларнинг илмий нашрларда эълон қилинганлиги, амалий натижаларини божхона тизимида жорий этилганлиги билан изоҳланади.

**Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти.**

Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти гомозанжирли полимерларни кимёвий тузилиши, таркиби, истеъмол хоссалари ҳамда ишлаб чиқаришнинг технологик параметрлари асосида товарларни ТИФ ТН бўйича таснифлашнинг илмий-услубий асослари яратилганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқотлар натижаларининг амалий аҳамияти гомозанжирли полимерларнинг Уйғунлашган тизим асосидаги ТИФ ТН бўйича амалдаги товар кодлари полимерларнинг кимёвий тузилиши, таркиби ва истеъмол хоссалари асосида меъёрий-техник ҳужжатларида берилган кўрсаткичлари, тавсифи ва меъёрларининг аниқ чегаралари белгиланиб, ТИФда Республикамиз иқтисодий ҳавфсизлигини ҳимоя қилишда ҳуқуқий муҳофаза ролига эга бўлган янги код рақамларини ишлаб чиқишга хизмат қилади.

**Тадқиқот натижаларининг амалиётга жорий қилинганлиги.** Ташқи иқтисодий фаолият товарлар номенклатурасига мувофиқ гомозанжирли полимерларнинг таснифланишини такомиллаштириш бўйича олинган илмий натижалар асосида:

Ўзбекистон Республикаси ТИФ ТНга киритилган гомозанжирли полимерлар учун янги код рақамлари божхона амалиётига жорий этилган (Давлат божхона кўмитасининг 2019 йил 12 июлдаги 1/16-75-сон маълумотномаси). Натижада, гомозанжирли полимерларнинг код рақамларини нотўғри аниқлаш оқибатида мамлакат иқтисодиётига зарар етказилишининг олдини олиш имконини берган;

полиэтилентерефталат асосидаги маҳсулотдан ацетальдегид қолдигининг масса улушини аниқлаш учун ишлаб чиқилган божхона экспертизасини ўтказишнинг тезкор усули божхона амалиётига жорий этилган (Давлат божхона кўмитасининг 2019 йил 14 ноябрдаги 1/16-587-сон маълумотномаси). Натижада, истеъмолчиларнинг саломатлигига ҳавф туғдирадиган ацетальдегидли полиэтилентерефталат қадоқлаш воситаларини тез ва аниқ таҳлил қилиш имконини берган;

стирол қолдигининг масса улушини аниқлаш учун ишлаб чиқилган божхона экспертизасини ўтказишнинг тезкор усули божхона амалиётига



жорий этилган (Давлат божхона қўмитасининг 2019 йил 14 ноябрдаги 1/16-587-сон маълумотномаси). Натижада, таркибида истеъмолчиларнинг саломатлигига ҳавф туғдирадиган стиролли пластмасса маҳсулотларини тез ва аниқ таҳлил қилиш имконини берган;

полимерларни уларнинг ҳавфсизлиги бўйича таснифлаш усули Давлат божхона қўмитаси амалиётига жорий этилган (Давлат божхона қўмитасининг 2019 йил 14 ноябрдаги 1/16-587-сон маълумотномаси). Натижада, божхона фаолиятида гомо- ва гетерозанжирли полимерларнинг экспертиза самарадорлигини ошириш имконини берган;

полимерларни идентификациялашнинг божхона мақсадларида ишлаб чиқилган божхона экспертизасини ўтказиш бўйича экспресс усул божхона амалиётига жорий этилган (Давлат божхона қўмитасининг 2019 йил 14 ноябрдаги 1/16-587-сон маълумотномаси). Натижада, полимерларни божхона мақсадлари учун тез ва сифатли идентификациялаш имконини берган.

**Тадқиқот натижаларини апробациядан ўтказиш.** Ушбу диссертация ишининг натижалари 12 та илмий конференцияларда, шу жумладан 5 та халқаро ва 7 та республика конференцияларида муҳокама қилинди.

**Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги.** Диссертациянинг асосий натижалари 22 та илмий ишда, шу жумладан, 6 та илмий мақола фалсафа доктори (PhD) диссертация ишларининг асосий илмий натижаларини чоп этиш учун Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссияси томонидан тавсия этилган илмий журналларда чоп этилган, 3 та мақола хорижий илмий журналларда эълон қилинган.

**Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми.** Диссертация иши кириш, тўртта боб, хулосалар, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертация ҳажми 113 бетни ташкил этади.

## ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

Кириш қисмида ишнинг долзарблиги ва зарурати асосланган, тадқиқотнинг мақсад ва вазифалари шакллантирилган, тадқиқотнинг объект ва предметлари тавсифланган, тадқиқотнинг республика фан ва технологиялар тараққиёти устувор йўналишларига мослиги, тадқиқотнинг илмий янгилиги ва амалий натижалари, уларнинг амалиётга жорий этилиши баён қилинган, чоп этилган илмий ишлар ва диссертация тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг «**Халқаро иқтисодий муносабатларда товарларни идентификациялашнинг назарий асослари**» деб номланган биринчи бобида халқаро савдода товарлар номенклатурасининг зарурлиги хорижий ва маҳаллий адабиётлар таҳлили асосида ёритиб берилган. Уйғунлашган тизим асосида ТИФ ТН нинг ривожланишида ҳозирги замон соҳа олимларининг назарий қарашлари, товарларни таснифлаш ва идентификациялашда уларнинг кимёвий таркиби, тузилиши ҳамда истеъмол хоссаларининг аҳамияти, истеъмолчиларни сифатсиз ва ҳавфли товарлардан ҳимоя қилишда божхона экспертизасининг ўрни, товарларни сертификатлашда халқаро

стандартларга мувофиқ сифат менежмент тизимларини қўллашнинг зарурияти ёритиб берилган. Шу сабабли диссертациянинг асосий мақсади сифатида, халқаро иқтисодий муносабатларда товарларни кимёвий таркиби, тузилиши, сифат ва хавфсизлик кўрсаткичлари ҳамда истеъмол хоссалари асосида идентификациялаш ҳамда таснифлаш муҳим аҳамият касб этишига қаратилган.

Диссертациянинг «**Тадқиқот объектлари ҳамда полимерларнинг тузилиши ва хоссаларини ўрганиш усуллари**» деб номланган иккинчи бобида Шўртан газ-кимё мажмуасида ишлаб чиқарилган полиэтилен маркалари, Сургули газ-кимё мажмуасида ишлаб чиқарилган полипропилен маркалари, шунингдек, Россия Федерациясидан импорт қилинган полистиролнинг PS-525 маркаси ҳамда Литва давлатидан импорт қилинган НЕОРЕТ-80 маркали полиэтилентерефтالات тадқиқот объекти сифатида ўрганилган.

Гомо- ва гетерозанжирли полимерлар ва уларнинг маҳсулотлари вискозиметрия, пикнометрия, инфрақизил-спектроскопия, хромато-масс-спектрометрия, элемент таҳлил, ДТА, ПТР, газ-хроматография каби замонавий физик-кимёвий ҳамда физик-механикавий усуллар ёрдамида тадқиқ этилган. Гомозанжирли полимер эритмаларнинг қовушқоқлиги вискозиметрия усули ёрдамида ўрганилди. Эритувчи сифатида орто-ксилол ва мета-ксилол ишлатилди. Гомо- ва гетерозанжирли полимерларни ИҚ-спектроскопик усулда таҳлил қилиш ишлари  $400 - 4000 \text{ см}^{-1}$  ютилиш чизиқлари ёрдамида Perkin Elmer Spectrum 10.4.3 ИК – спектрометрида амалга оширилган. Термик таҳлиллар Паулик-Паулик-Эрдей тизимидаги дериватографида иситиш тезлиги  $10 \text{ }^{\circ}\text{C}/\text{мин}$  ва 0.1 г. синама массада гальванометрнинг ҳаво атмосферасидаги Т-900, ТГ-200, ДТА-1/10, ДТГ-1/10 сезгирлигида амалга оширилган. Гомо ва гетерозанжирли полимерларнинг механик, термик ҳамда физик-кимёвий таркиби ҳақида услубий-экспериментал маълумотлар келтирилган. Гомо- ва гетерозанжирли полимерларнинг таркибидаги элементларнинг миқдор ва сифат таҳлили хромато-масс-спектроскопия усули ёрдамида тадқиқ этилди.

Диссертациянинг «**Олинган натижаларнинг муҳокамаси**» деб номланган учинчи бобида гомо- ва гетерозанжирли полимерларни инфрақизил-спектроскопия, хромато-масс-спектрометрия, элемент таҳлил, пикнометрия, ДТА, ПТР, газ-хроматография усуллари ёрдамидаги тадқиқотлар натижаларини муҳокама қилишга бағишланган. Мономернинг кимёвий табиати ва макромолекулалар орасидаги молекулалараро таъсирларнинг мавжудлигига қараб, чизиқли, тармоқланган ва тикилган тузилишга эга бўлган полимерларни ҳосил қилиш имконияти кўрсатилган.

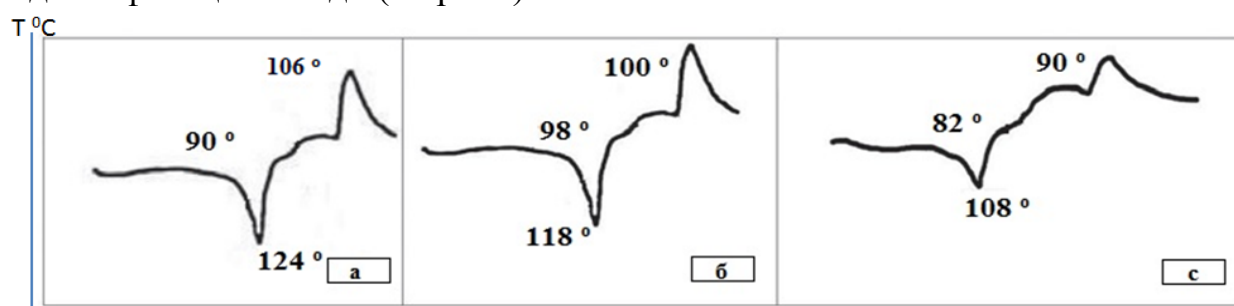
Шўртан газ-кимё мажмуасида ишлаб чиқарилган ПЭ маркалари турли хил физик-кимёвий ва физик-механик хоссаларга эга (1-жадвал) ПЭ хоссалари унинг ишлаб чиқариш усулига боғлиқ. Ҳозирги вақтда ПЭ ишлаб чиқаришнинг учта: тузилиши ва хоссалари билан бир-биридан ажралиб турадиган юқори, паст ва ўрта зичлик усулидан фойдаланилади.

**Бирламчи шакллардаги полиэтилен учун молекуляр тузилишига мувофиқ физик- кимёвий ва физик-механикавий хусусиятлари**

Полиэтилен	Тузилиши	Мол. масса, у.б.	Зичлиги, г/м <sup>3</sup>	Суюқланиш ҳарорати, °С	Қайишқоқлик модули, МПа	V чўзил., МПа
Қуйи зичлик (юқори босим)	тармоқланган	$5,0 \times 10^4 - 8,0 \times 10^5$	0,914	102-105	100-200	7-17
Юқори зичлик (қуйи босим)	тармоқланган	$3,0 \times 10^6$	0,946	125-137	400-1250	15-45
Чизиқли	чизиқли	$2,0 - 5,0 \times 10^5$	0,947	125-140	400-1600	15-60
Тикилган	тикилган тузилма	$5,0 \times 10^6$ ва ундан юқори	0,950	145-160	600-1800	40-80
Юқори молекулали	чизиқли	$10,0 \times 10^6$ ва ундан юқори	0,960	160-190	700-2000	80-120

ИК-спектроскопик, вискозиметрик, пикнометрик, ДТА таҳлиллари ёрдамида 6 та ПЭ маркасининг тузилиши ўрганилди. Спектр, қовушқоқлик ва зичликнинг таҳлил натижаларига кўра, полиэтиленнинг барча ўрганилган намуналарида макромолекуляр структуралар турли хил кўринишга эга эканлиги кўрсатилган.

Полиэтиленни термик таҳлил усули билан идентификациялашда асосий кўрсаткич суюқланиш ҳарорати ҳисобланади. Чизиқли полиэтиленни Паулик Q1000 дериватографида термик таҳлил қилиш статистикасига мувофиқ 124-106 °С ҳароратда полиэтилен юқори зичликдаги полиэтилен сифатида идентификацияланади (1а-расм). 116-118 °С ҳароратда полиэтилен чизиқли полиэтилен сифатида идентификацияланади (1б-расм). Суюқланишнинг 102-110 °С ҳароратида полиэтилен паст зичликдаги тармоқланган ёки чизиқли бўлмаган полиэтилен сифатида идентификацияланади (1с-расм).



Время, мин.

**1-расм. Турли зичликдаги полиэтиленнинг ДТА эгри чизиқлари.**

Юқори зичликдаги чизиқли полиэтилен учун: 90 °С-юмшашнинг бошланиш ҳарорати, 124 °С - суюқланиш ҳарорати, 106 °С - кристалланиш ҳарорати (а); паст зичликдаги чизиқли полиэтилен учун: 98 °С — юмшашнинг бошланиш ҳарорати, 118 °С - суюқланиш ҳарорати ва 100 °С-кристалланиш ҳарорати(б); паст зичликдаги тармоқланган ёки чизиқли

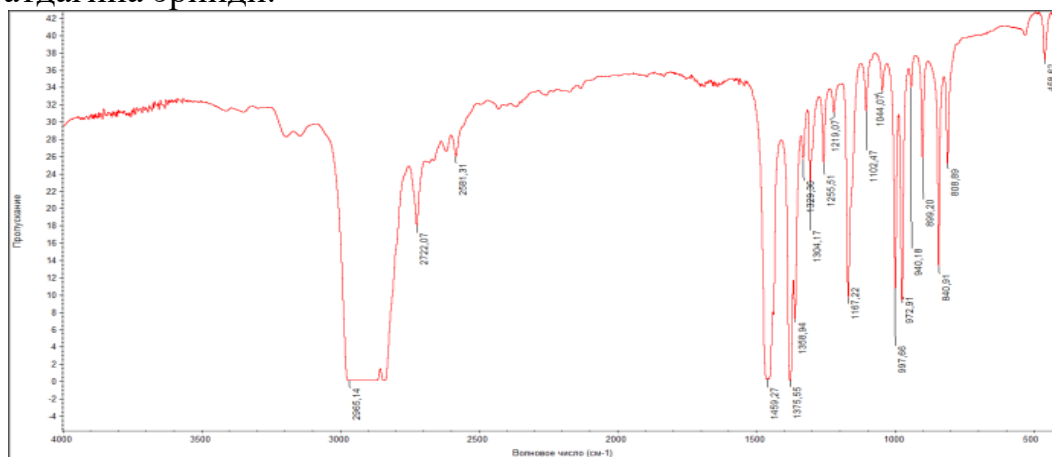
бўлмаган полиэтилен учун: 82 °С-юмшашнинг бошланиш ҳарорати, 108 °С-суюқланиш ҳарорати ва 90 °С-кристалланиш ҳарорати (с). Полимерни 2 град./мин. тезликда, 20-140 °С ҳарорат диапазонида иситилади, табиий равишда совитилади, оғирлиги -340-345мг.

Тадқиқот натижалари ПЭни бирламчи шаклларда молекуляр тузилиши бўйича таснифлаш имконини беради. Хулоса қилиб шуни таъкидлаш лозимки, этилен полимерларнинг кимёвий таркиби, молекуляр тузилиши ва истеъмол хоссалари асосида таснифланишини ўрганиш ушбу полимерлар бўйича Ўзбекистон Республикаси ТИФ ТН нинг баъзи мунозарали масалаларига ойдинлик киритади. Шуни таъкидлаш мумкинки, тадқиқ қилинаётган ПЭ маркалари қуйидаги подсубпозициялар бўйича таснифланади: 3901109001–тармоқланган полиэтилен; 3901109002 –тикилган полиэтилен; 3901109009–бошқа турдаги полиэтилен. Деталлаштириш уларнинг кимёвий тузилиши, таркиби ва истеъмол хоссалари асосида олиб борилган.

Ўзбекистонда полипропилен истеъмоли йилдан йилга ўсиб бормоқда. 2018 йилда полипропилен экспорти 23443,4 тоннани (25459,5 минг АҚШ доллари) ташкил этди. Шунингдек, 2018 йилда полипропилен импорти 36 957,0 тоннани (49 752,2 минг АҚШ доллари) ташкил этди.

Бугунги кунда Устюрт газ-кимё мажмуасида полипропиленнинг бир нечта турлари мавжуд бўлиб, уларнинг ҳаммаси бир хил формулага эга, лекин фазовий молекуляр тузилиши жиҳатидан фарқ қилади: изотактик, синдиотактик, атактик.

Атактик полипропилен каучуксимон, юқори окувчанлик хусусиятига эга бўлган маҳсулот бўлиб, унинг суюқланиш ҳарорати ~80 °С, зичлиги 0,85 г/см<sup>3</sup>, диэтил эфири ҳамда совуқ гептанда яхши эрийди. Изотактик полипропилен ўз хусусиятларига кўра, атактик полипропилендан анча фарқ қилади; хусусан, у юқори қовушқоқлик модули, юқори зичлик (0,90—0,91 г/см<sup>3</sup>), юқори суюқланиш ҳароратига (165—170°С) эга ва кимёвий реагентлар таъсирига бардошлилиги билан ажралиб туради. Атактик полимердан фарқли ўлароқ, у баъзи бир органик эритувчилардагина эриш хусусиятига эга (тетралин, декалин, ксилол, толуол) ва фақат 100 °С дан юқори ҳароратдагина эрийди.



2-расм. Изотактик полипропиленнинг ИҚ-спектри.

ИҚ-спектроскопик усули полипропилен стереоизомерларини идентификациялаш имконини беради (2-расм).

Изотактик ПП маркаларининг ИҚ-спектрларини таҳлил қилиш қўйидагиларни кўрсатди: энг юқори частоталар майдонида (2950–2970 см<sup>-1</sup>) алифатик -СН<sub>3</sub> гуруҳларининг валентли тебранишларига жавоб берадиган чизиқлар мавжуд. Изотактик индекс сифатида ишлатиладиган турли хил комбинациялар орасида 998 см<sup>-1</sup> - 973 см<sup>-1</sup> чегараларидаги майдонлар нисбати энг кенг тарқалганларидан биридир.

Атактик полипропиленнинг ИҚ-спектрларини таҳлил қилиш шуни кўрсатдики, паст ҳароратда қайта ишлаш натижасида АПП термооксид деструкцияси содир бўлмайди, 1660 см<sup>-1</sup> майдонда >C=C< икки томонлама боғларнинг валент тебранишларида ютилиш чизиқларининг жадаллиги бошланғич полимерга нисбатан деярли ўзгаришсиз қолади. 1720 (карбонил гуруҳларнинг валент тебранишлари) ва 3200 см<sup>-1</sup> (водород боғлари билан боғланган ОН гуруҳларининг валент тебранишлари) майдонларидаги жуда суст ютилиш АПП нинг ҳаво кислороди таъсирида бир оз оксидланишидан далолат беради.

Полипропилен Ўзбекистон Республикаси ТИФ ТНда битта 3902100000 товар подсубпозициясида таснифланади. ТИФ ТНни амалиётда қўллашда барча изомерлари, яъни изотактик, синдиотактик, атактик ва бошқа турдаги полипропиленлар учун ягона 3902100000 код билан таснифланиши божхона статистикасини юритишда, бож ва акциз солиғи ставкаларини белгилашда ноаниқликлар келтириб чиқаради.

Шу сабабли, тадқиқот даврида ягона 3902100000 кодли полипропиленларни изотактик, синдиотактик, атактик ва бошқа турдаги полипропиленлар, яъни алоҳида товар подсубпозициясига деталлаштириш таклифи киритилган: 3902100001-изотактик полипропилен; 3902100002-синдиотактик полипропилен; 3902100003-атактик полипропилен; 3902100009- бошқа турдаги полипропилен.

Шунингдек, гомозанжирли полимер вакилларида яна бири полистирол тадқиқ этилди. Полистирол фазовий молекуляр тузилиши билан фарқланади: атактик, изотактик ва синдиотактик.

PS- 525 маркали полистирол стереоизомерларининг физик-кимёвий ва физикавий хоссалари 2-жадвалда келтирилган.

## 2- жадвал.

### Атактик, изотактик ва синдиотактик полистиролнинг физик-кимёвий ва термик хусусиятлари

Номланиши	T <sub>m</sub> , °C (суюқланиш)	Кристаллар-нинг зичлиги, г/см <sup>3</sup>	Молекуляр масса-нинг тақсимланиш диапазони, x10 <sup>3</sup>	T <sub>g</sub> , °C (шишаланиш)
Изотактик ПС	240	1,111	150-710 (Толуол, 30 °C)	~90
Синдиотактик ПС	270	1,03	150-710 (Толуол, 30 °C)	~90
Атактик ПС	190 – 230	-	30-700 (бензол, 25 °C) 10-1600 (Толуол, 25 °C)	~90

Полистиролнинг стереоизомерлари механик, физик ва кимёвий хусусиятларида сезиларли фарқланади. Изотактик полистиролнинг суюқланиш ҳарорати  $240^{\circ}\text{C}$  бўлиб, ушбу кўрсаткич синдиотактик полистиролда  $270^{\circ}\text{C}$  ни ташкил этади. Изотактик полистиролнинг кристалларининг зичлиги  $1,111\text{ г/см}^3$  га, синдиотактик полистиролда  $1,03\text{ г/см}^3$  га ҳамда атактик полистиролда эса ушбу кўрсаткич мавжуд эмас.

Божхона экспертизаси ёрдамида ўтказилган тадқиқотлар натижасида ПС учун бирламчи шаклларда Ўзбекистон Республикаси ТИФ ТН бўйича қуйидаги янги код рақамлари тавсия қилинди (янги подсубпозицияда): 39031100091- изотактик ПС, 39031100092- синдиотактик ПС, 39031100093- атактик ПС, 39031100099- полистиролнинг бошқа турлари

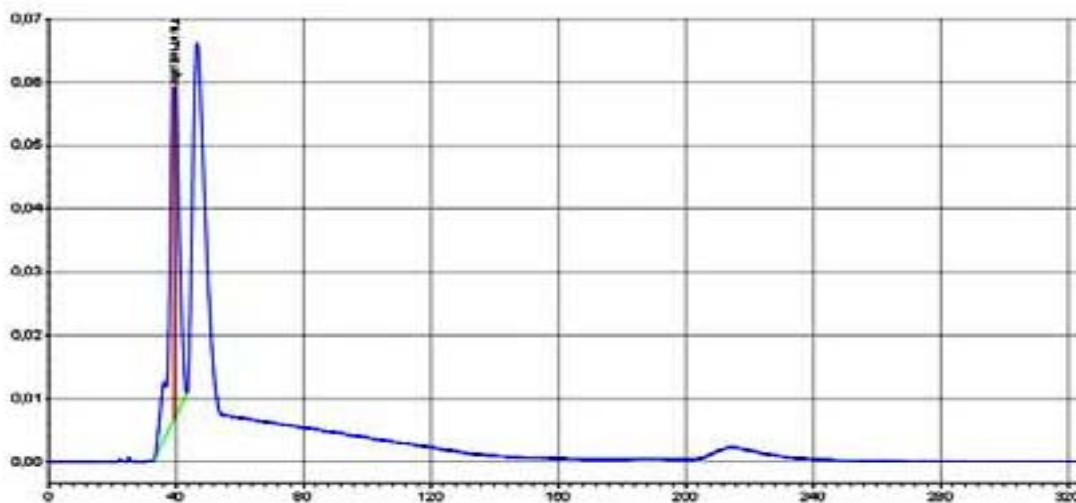
Диссертациянинг «Гомо- ва гетерозанжирли полимерларнинг хавфсизлик билан ўзаро боғлиқлиги» деб номланган тўртинчи бобида озиқ-овқат маҳсулотларини қадоқлашда фойдаланиладиган полимер буюмларининг хавфсизлиги, уларнинг классификацияси, улардан ажралиб чиқувчи зарарли моддаларни аниқлашнинг ҳамда полимер маҳсулотларини бојхона экспертизаси мақсадларида идентификациялашнинг тезкор усуллари келтирилган.

Ҳозирги вақтда полимер, хусусан, ПЭТдан ишланган қадоқдаги озиқ-овқат маҳсулотларининг инсон организми учун зарарли таъсир кўрсатиши исботланган. Ривожланган мамлакатларда ПЭТ идишларини бир марта фойдаланиладиган юпқа деворли шиша идишлар билан алмаштириш йўлга қўйилган. Бироқ кўпгина мамлакатларда ҳанузгача озиқ-овқат маҳсулотларини қадоқлаш учун полимер идишлар, шу жумладан, ПЭТдан кенг фойдаланилмоқда.

Маълумки, ПЭТ идишларини ишлаб чиқариш технологияси ПЭТ гранулалари ва пресс шаклини қиздириш билан боғлиқ, бунда ПЭТнинг чала қуриган гранулаларидан ацетальдегид ажралади ва у совиш жараёнида полимернинг майда ёриқлари ҳамда бўшлиқларида қамалиб қолиб кетади. Вақт ўтгач, ацетальдегид атроф-муҳитга чиқади ва ушбу идишда сақланаётган озиқ-овқат маҳсулотларида эрийди. Бунинг натижаси ўларок, маҳсулотнинг захарлилиги ортади. Бу эса ПЭТ идишдаги ацетальдегид таркибини даврий таҳлилий назорат қилиб туриш заруратини келтириб чиқаради. “Полиэтилентерефталат. Умумий техникавий шартлар” 51695 ГОСТининг пайдо бўлиши бежиз эмас. Унда полиэтилентерефталат (ПЭТ)да ацетальдегид миқдорини газохроматографик аниқлаш усули баён қилинган. ГОСТ бўйича ПЭТдаги ацетальдегиднинг масса улуши  $2\text{ млн}^{-1}$  дан ошмаслиги керак.

Тадқиқот, кўриб чиқилаётган ГОСТ методикаси шартларига мувофиқ газли хроматографда амалга оширилди. Ушбу усулни ишлаб чиқувчилар конкрет ўлчаш мосламасини таклиф қилмаганликлари сабабли, биз тажриба ишларида ацетальдегид буғини бир хилда тақсимловчи автоматик дозатордан фойдаландик.

Таҳлил натижаларини намунани киритишнинг иккита варианты билан таққослашдан аввал намунани тайёрлаш ва ҳароратни 80°C даражасида термостатлаш билан боғлиқ хатоларни олдини олиш мақсадида тажриба ўтказилди (3-расм).



**3-расм. 80°C да ацетальдегид хроматограммаси**

Тажриба учун ацетальдегид эритмаси, унинг буғлари концентрацияси вақт ўтиши билан ўзгармаслигини ҳисобга олиб тайёрланди. Тажрибада хроматографиялаш шартлари ГОСТ усулларига мос келди. Намуна шприц ёрдамида, намунани аввалдан қиздирмасдан танланди ва киритилди. Шу тарзда тайёрланган намуна кўп марта таҳлил қилинди. Тасодифан йўл қўйилган хатонинг ҳажмини аниқлаш учун ушлаб туриш вақти бўйича ўртача квадрат оғишларнинг(S) аҳамияти ҳисоблаб чиқилган. S ушлаб қолиш вақти бўйича 0,22 % ни ташкил этган, чўққи баландлиги – 2,35%, чўққи майдони -2,36% ни ташкил этган. Шундай қилиб, ушбу тажриба орқали биз намуналарни тайёрлаш ва термостатлаш билан боғлиқ умумий хатолар сирасига кирувчи йўл қўйилиши мумкин бўлган хатоларни баргараф этдик. Тасодифий хато фақат экспериментатор ва қурилманинг хатоларидан ташкил топган. Шундан сўнг биз тажриба шартларини ўзгартирдик ва уни намунани аввалдан 80°C ҳароратда қиздириш йўли билан ўтказдик. Ушбу тажрибада намунани танлаш ва киритиш ишлари шприц ёрдамида амалга оширилди: а) қиздирмасдан; б) шприцни олдиндан қиздириш йўли билан. Тажриба натижаларига кўра квадратнинг ўртача оғиши ҳисоблаб чиқилган. Совуқ шприцдан фойдаланилганда S чўққисининг баландлиги бўйича 5,37% ни, чўққи майдони бўйича 5,35% ни ташкил этди. Қиздирилган шприцдан фойдаланилганда S чўққисининг баландлиги бўйича 4,39% ни, чўққи майдони бўйича 4,10% ни ташкил этди. Ўртача тажриба натижаларига кўра, намунани термостатлаш тасодифий хато эҳтимолини 1,5 баробарга оширди. Фикримизча, таҳлил натижалари орасидаги катта фарқ термостат ишлашининг барқарор эмаслиги, шунингдек, синамани идишнинг совуқ деворлари ва шприц тугунларида конденсацияси билан боғлиқ, шунингдек, газ ҳосил қилувчи фазанинг таркиби ўзгаришига олиб келади. Шприцни

олдиндан киздириш тахлил натижаларининг мос келишига олиб келади, бу эса бизнинг фикримизча, шприц деворларига синаманинг конденсация фактори таъсирининг пасайганлигидан далолат беради (шприц, шунингдек, 80 °C да термостатланган). Тасодифий хатонинг катталиги экспериментатор, ускуна ва намунани термостатлашдаги хатолардан йиғилган.

Шундай қилиб, ўтказилган тадқиқот натижалари намуна олишнинг ушбу усуллари тенг эмаслигини ва фикримизча, бу ГОСТ методикасининг камчиликларидан бири эканлигини кўрсатди. Юқорида келтирилган ГОСТда баён этилган тузатилган услуб ацетальдегидни токсикант сифатида мавжудлиги устидан ишончли тахлилий назоратни таъминлаб бера олмайди. Бундан ташқари, ГОСТ методикаси тахлил учун бир қатор бошқа ноаниқ ва конкрет бўлмаган кўрсатмаларни ўз ичига олади. Шундай қилиб, методикада намуналарни тайёрлашнинг икки хил усули мавжуд: “намунани махсус тегирмонда майдалаш ёки исталган кесиш воситаси ёрдамида қўлда майдалаш” усуллари тенглаштирилади. Ушбу босқичда материални турли даражада майдалаш билан боғлиқ хато юзага келиши мумкин. Бундан ташқари, тегирмондан намунага таъсир кўрсатишнинг “агрессив” усули сифатида фойдаланиш турли хил механик кимёвий ножўя жараёнларга олиб келиши мумкинки, улар силжишли деформация таъсири остида пайдо бўлади. Бу газ хроматография тахлили натижаларига ҳам таъсир кўрсатиши мумкин, чунки ГОСТ бўйича намуналарни механик ва қўлда майдалаш бир қаторга жойлаштирилган ва уларнинг тенглиги назарда тутилади.

Бизнинг фикримизча, намунани майдалаш жараёнини ацетальдегиднинг буғланишини олдини олувчи суюқ азотли муҳитда амалга ошириш керак. Параллел ўлчовлар сонига ёндашув ноаниқ, методикага кўра иккита параллел чизиш кифоя қилади. Бундай маълумотларга асосланиб, натижаларнинг зарур метрологик тавсифларини олиш ва аниқ статистика маълумотларига эга бўлиш имкони бўлмайди (қайта намоёйиш қилиш ва тўғрилигини баҳолаш).

Ушбу услубни ишлаб чиқувчилар томонидан бу каби камчиликларга йўл қўйилиши унинг амалий қийматини туширади ва мавжуд методикани қайта кўриб чиқиш ҳамда зарур тузатишлар киритишни талаб этади.

Дунё миқёсида қадоклаш идиши сифатида кўп ишлатиладиган яна бир полимер, бу полистиролдир. Полистиролнинг ҳавфсизлиги, айниқса, у ва унинг ҳосилалари озик-овқат саноатида қадоклаш материали сифатида ишлатилганда, биринчи навбатда полистирол таркибидаги қолдиқ мономер миқдори билан баҳоланади. Чунки полистирол юқори даражада қайнаш ҳароратига эга бўлган суюқ ҳолатда мономер – стиrolнинг полимерланиш реакцияси орқали ўтади. Кўпинча полимерланиш реакцияси унинг қайнаш нуқтасидан паст ҳароратда амалга оширилади ва натижада маълум миқдордаги стиrol мономерини полистирол таркибида қолади. Кўп ҳолларда бу стиrol миқдори руҳсат этилган концентрациядан паст бўлади (3-жадвал). Бироқ стиrolнинг юқори захарлаш хусусиятига эга эканлигини ҳисобга олган ҳолда, уни амалий қўллаш соҳаларига ва фойдаланиш шароитларига



қараб, полистирол маҳсулотларидаги концентрациясини қатъий назорат қилиш зарур. Кўпинча полистирол озик-овқат маҳсулотлари учун бир марта ишлатиладиган идиш-товоқ ёки қадоқлаш контейнери сифатида ишлатилади.

### 3-жадвал.

#### Санитария қоидалари ҳамда қадоқлаш ва ёпиш учун гигиена меъёрлари

Материал номи	Назорат қилинаётган кўрсаткичлар	РЭММ,мг/л	Сувдаги РЭКЧ, мг/л	Хавф синфи	Хаводаги РЭКЧ мг/м <sup>3</sup>	Хавф синфи
2. Полистирол пластиклари:						
блокчи, зарбага чидамли полистирол	Стирол	0,010	–	2	0,002	2
	Спиртлар:					
	метил	0,200	–	2	0,500	3
	бутил	0,500	–	2	0,100	3
	Формальдегид	0,100	–	2	0,003	2
	Бензол	–	0,010	2	0,100	2
	Толуол	–	0,500	4	0,600	3
Этилбензол	–	0,010	4	0,020	3	

Ҳозирги вақтда полистирол таркибида аралашмалар ва стирол мавжудлиги бўйича тадқиқотлар лаборатория шароитида полистирол пластикларидан олинган сувли экстрактларда олиб борилади. Тадқиқот учун диаметри 5 см ва қалинлиги 3 мм бўлган, босим остида қуйиш усули билан тайёрланган диск шаклидаги намунадан фойдаланилди. Сувли экстрактларда оксидланиш ва стирол миқдори аниқланади.

Намуналар дистилланган сувда 10 кун давомида 20 °С ва 60 °С ҳароратда сақланди. Ҳар бир сақлаш муддатининг охирида сув экстрактлари таҳлил қилинди ва намуналар дистилланган сувнинг янги порцияси билан тўлдирилди.

Шуни ҳисобга олиб, ушбу усулдан фойдаланган ҳолда, полистирол ва унинг асосидаги маҳсулотларнинг таркибини, унинг сифати ҳамда ҳавфсизлигини аниқлашнинг замонавий тезкор усули таклиф этилган.

Мазкур усул, полистирол гранулаларининг дихлорметанда эритилиши, полимернинг этанол ёрдамида чўктирилиши, кейин эса капилляр колонкада полимерлаш реакциясига киришмаган чўкма усти суюқлигидаги компонентларининг ажратилиши, уларни алангали ионлаш детектори, электрон кучайтиргич ва хроматограммаларга ишлов беришнинг компьютер тизимида руйхатга олиншига асосланган.

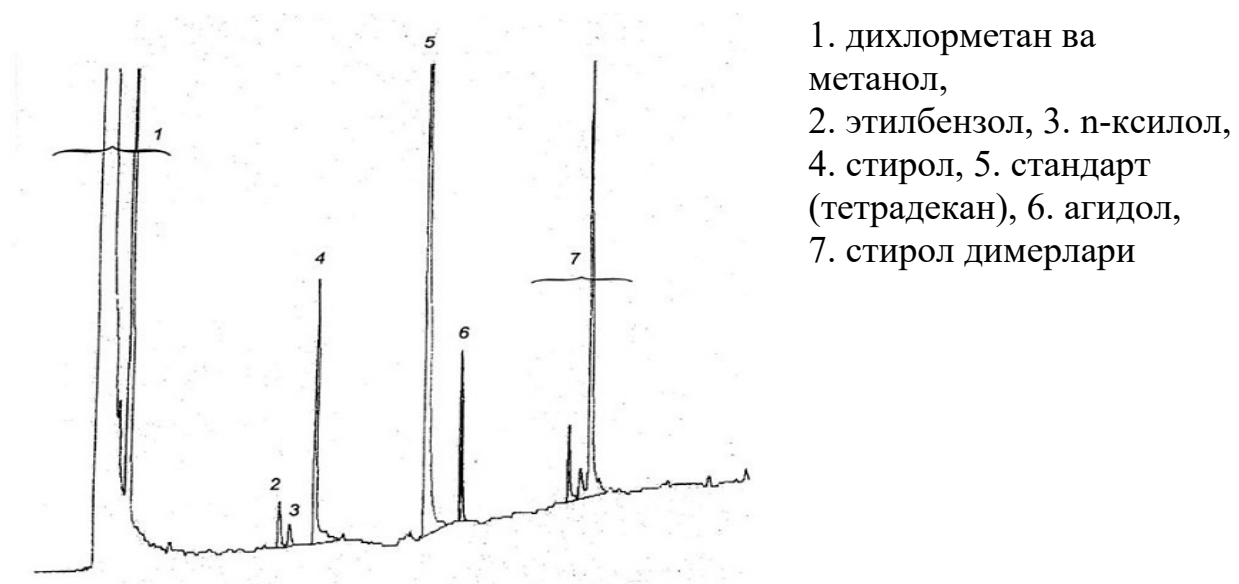
Назорат қилинадиган таркибий қисмларнинг масса концентрацияси ички стандарт усули билан аниқланади, ички стандарт сифатида тетрадекандан фойдаланилади.

Намунани таҳлилга тайёрлаш. (2,0000±0,0100) г миқдоридаги полистирол гранулалари 250 см<sup>3</sup> сифимга эга олдиндан ўлчанган стаканга жойлаштирилади ва тортилади. Кейин стаканга микрошприц ёрдамида 10 мм<sup>3</sup> стандарт қўшилади ва яна тортилади. Ўлчаш натижалари граммда

тўртинчи ўнлик разрядгача аниқ ёзилади. Ўлчовлардаги фарқ бўйича стандарт массаси ҳисоблаб чиқилади. Шундан сўнг, стаканга сиғими 25 см<sup>3</sup> бўлган ўлчовли цилиндр ёрдамида (10,0±0,1) см<sup>3</sup> дихлорметан куйилади. Стакан полиэтилен плёнка билан ёпилади, резина билан маҳкамланади, аралаштириш мосламасига ўрнатилади ва полимер тўлиқ эригунга қадар стакан таркиби аралаштирилади. Кейин стаканга сиғими 25 см<sup>3</sup> бўлган ўлчовли цилиндр ёрдамида (12,5±0,1) см<sup>3</sup> этанол қўшилади, юқорида кўрсатилгандек ёпилади, аралаштириш мосламасига ўрнатилади ва полимер тўлиқ чўкиб кетгунича ҳамда чўкма устидаги суюқлик тўлиқ шаффоф ҳолатга келгунча энг камида 30 минут давомида интенсив аралаштириб турилади. Хроматограф параметрларининг иш режимида барқарорлашгандан сўнг ўлчовларга киришилади.

Микрошприц камида беш марта чўкмаусти суюқлиги билан ювилади, 1 мм<sup>3</sup> доза ажратиб олинади, хроматографнинг намуналарни буғлантирувчи мосламасига киритилади ва хроматографнинг бошқарув панелидаги “START” тугмаси босилади.

Полистиролнинг чўкмаусти суюқлиги хроматограммаси намунаси 4-расмда тасвирланган. Таҳлил қилинаётган намуналарнинг хроматограммадаги компонентлари намунавий хроматограмма ёки тузатиш коэффицентларини белгилашда ўлчанган ушлаб туриш вақтлари бўйича идентификацияланади.



**4-расм. Полистирол чўкмаусти суюқлигининг хроматограммаси намунаси**

Шундай қилиб, озиқ-овқат маҳсулотлари билан алоқада бўлган материаллар гигиена хавфсизлиги кўрсаткичлари бўйича “Озиқ-овқат маҳсулотлари билан алоқада бўлган кимёвий моддаларнинг рухсат берилган максимал миқдори” гигиена нормативига мос бўлиши керак. Уларда кўрсатилган гигиена нормативларининг белгилари озиқ-овқат маҳсулотлари

билан алоқада бўладиган материалларни текширишда асосий баҳолаш мезонлари сифатида қўлланади.

*Иқтисодий самарадорлик.* Ўзбекистон Республикаси Президенти Ш.М. Мирзиёевнинг 2018 йил 29 июндаги “Ўзбекистон Республикасининг ташқи иқтисодий фаолиятини янада тартибга солиш ҳамда божхона-тариф жиҳатдан тартибга солиш тизимини такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПҚ № 3818-сон қарорига асосан, ТИФ ТНнинг 3921 коди билан классификацияланадиган товарлар учун 15 % божхона божи ундирилиши, 481159000 коди билан классификацияланадиган товарлар учун эса 0 % божхона божи ундирилиши белгилаб берилган.

Россия давлатидан импорт қилинган ушбу меламина смоласи шимдирилган декоратив қоғоз диссертация ишини бажариш жараёнида ишлаб чиқилган илмий услубиятларни амалиётга қўллаш орқали ўрганилди. Натижада ранги оқ, букланганда қоғознинг асосий хоссаларидан бири ҳисобланмиш йиртилиш хоссаси кузатилмай, мўртлиги сабабли бўлақларга сингач бўлинди. Намунанинг оғирлигини ўлчаш ва ҳисоблаш натижасида зичлик 183,3 г/м<sup>2</sup> қийматга эга бўлди. (4-жадвал).

Мазкур меламина смоласи шимдирилган декоратив қоғозининг асосий қисми қоғоз эмас, балки полимер бўлганлиги сабабли ТИФ ТНнинг 3921904900 товар подсубпозициясида таснифланди.

**4-жадвал.**

**Ўзбекистон Республикасига импорт қилинган меламина шимдирилган қоғоздан ундирилган бож тўлови**

Товар номи	Ўлчами	Қоғоз миқдори (м <sup>2</sup> )	Нетто оғирлиги (тонна)	Импорт бож тўлови ставкаси, %	Зичлиги (г/м <sup>2</sup> )	Ундирилган бож тўлови, млрд. сўм
Меламина шимдирилган қоғоз (Бумага декоративная, пропитанная меламинавыми смолами)	2450x1840	13563721	21533,06	15 %	183,3	1,1

Ишлаб чиқилган илмий-услубиятларни амалиётга жорий қилиш орқали юқоридаги товарнинг ТИФ ТН бўйича код рақами 3921904900 билан классификацияланиши аниқланди. Натижада давлат бюджетига 1,1 млрд сўм қўшимча маблағ ундирилди.

## ХУЛОСАЛАР

1. Илк бор гомозанжирли полимерларнинг кимёвий таркиби, тузилиши, технологик ва истеъмол хоссалари асосида янги товар кодларини белгилашнинг илмий услубий асослари яратилди ҳамда изоҳлар тавсифи берилди.

2. Гомозанжирли полимерларнинг амалдаги халқаро товар кодларини қўллашдаги муаммоларни бартараф этиш мақсадида, конкрет мисоллар асосида ушбу муаммони ҳал этишга янги товар кодлари киритиш орқали эришиш мумкинлиги илмий жиҳатдан асослаб берилди.

3. Гомозанжирли полимерларнинг товар ҳолатини белгиловчи органолептик ва физик-кимёвий кўрсаткичлари, кимёвий тузилиши, таркиби ҳамда истеъмол хоссаларига мувофиқ мазкур товарларнинг код рақамларини уларнинг зичлиги асосида белгилаш тавсия этилди.

4. Божхона амалиётига гомо- ва гетерозанжирли полимерларга асосланган маҳсулотлардаги қолдиқ мономернинг масса улушини аниқлаш учун ишлаб чиқилган божхона экспертизасини ўтказиш бўйича экспресс усул тавсия этилди.

5. Гомозанжирли полимерларни сифат ва хавфсизлик кўрсаткичларини кимёвий таркиби бўйича идентификациялашда хроматография ҳамда инфрақизил спектроскопия усулларидан полимерлар хавфсизлик кўрсаткичлари экспертизасини амалга оширишда қўллаш тавсия этилди.

6. Карбозанжирли полимерларнинг кимёвий тузилиши, таркиби, истеъмол хоссалари ва уларнинг зичлик кўрсаткичлари асосида, ташқи иқтисодий фаолият товарлар номенклатураси бўйича қуйидагича: 3901109001- тармоқланган ПЭ; 3901109002-тикилган ПЭ; 3901109009 -бошқа турдаги ПЭ учун; Стереоизомер тузилиш бўйича: 3902100001 – изотактик ПП, 3902100002 – синдиотактик ПП; 3902100003 - атактик ПП, 39031100091– изотактик ПС, 39031100092– синдиотактик ПС; 39031100093– атактик ПС ва 39031100099 – полистиролнинг бошқа турлари учун янги код рақамлари тавсия этилди.

7. Яратилган усулларни амалиётга жорий қилиниши гомозанжирли полимерларнинг хорижий давлатлардан импорт қилишда божхона божининг 15% ставкаси белгиланган ТИФ ТН нинг 3921 товар позицияси ўрнига божхона божининг 0% ставкаси белгиланган 481159000 подсубпозициядаги товар сифатида таснифланишининг олди олинishi билан изоҳланади.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc. 03/30.12.2019. К/Т.04.02 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ  
УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ ТАШКЕНТСКОМ ХИМИКО-  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ИИСТИТУТЕ**

---

**ТАШКЕНТСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИИСТИТУТ**

**ХАМРОКУЛОВ МАХМУД ГОФУРЖОНОВИЧ**

**ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ КЛАССИФИКАЦИИ  
ГОМО- И ГЕТЕРОЦЕПНЫХ ПОЛИМЕРОВ ПО ТОВАРНОЙ  
НОМЕНКЛАТУРЕ, СЕРТИФИКАЦИЯ И ИХ ВЗАИМОСВЯЗЬ  
С БЕЗОПАСНОСТЬЮ**

**02.00.09 – Химия товаров**

**АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ НА СТЕПЕНЬ ДОКТОРА ФИЛОСОФИИ (PhD)  
ПО ТЕХНИЧЕСКИМ НАУКАМ**

**Ташкент – 2020**



## **ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))**

**Актуальность и востребованность темы диссертации.** Производимые во всем мире гомо- и гетероцепные полимеры используются для получения композиционных материалов в строительной индустрии, холодильной технике, автомобильной промышленности, авиации, радио и электротехнике. В то же время, на сегодняшний день особое внимание уделяется научным исследованиям в области физико-химических методов классификации гомо- и гетероцепных полимеров по товарной номенклатуре и обеспечению безопасности продуктов на их основе.

В настоящее время ведутся научные исследования по направлениям совершенствования таможенной экспертизы гомо- и гетероцепных полимеров и продукции на их основе, либерализации внешнеторговой деятельности, идентификации товаров, предупреждению товарного обмена, и методам определения информации о соответствии документов, представляемых на товар, с текстом товарной позиции и подсубпозиции товарной номенклатуры внешнеэкономической деятельности (ТН ВЭД).

В последние годы в стране проводились исследования по разработке методологических основ идентификации товаров для таможенных целей, увеличению потока товаров с новыми свойствами и упрощению процесса принятия решений по классификации товаров участниками ВЭД и сотрудниками таможенных органов на основе ВЭД. В стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан определены задачи по «либерализации и упрощению экспортной деятельности, диверсификации структуры и географии экспорта, расширению экспортного потенциала отраслей экономики и территорий»<sup>1</sup>. В то же время путём перехода на качественно новый уровень в направлении дальнейшей модернизации и диверсификации проводятся научные исследования и достигаются определенных результатов.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, постановленных в Указах Президента Республики Узбекистан УП № 4947 от 7 февраля 2017 года «О стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан», УП №5582 от 24 ноября 2018 года «О дополнительных мерах по совершенствованию таможенного администрирования органов государственной службы Республики Узбекистан» и ПП № 3983 от 25 октября 2018 года «О мерах по ускоренному развитию химической промышленности Республики Узбекистан», а также в других нормативно-правовых актах, связанных с данной деятельностью.

**Соответствие исследования с приоритетными направлениями развития науки и технологий Республики.** Данное исследование

---

<sup>1</sup> Указ Президента Республики Узбекистан № 4947 от 7 февраля 2017 года «О стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан»

выполнено в соответствии с приоритетным направлением развития науки и технологии Республики: VII «Химические технологии и нанотехнологии».

### **Степень изученности проблемы.**

По разработке методологии идентификации и классификации товаров в соответствии с ТН ВЭД научные исследования проводились и проводятся учёными Е.И. Андреевой, Н.Н. Алексеевой, С.Н. Гамидуллаевой, О.А., Кудряшовой, М.А. Николаевой, Н.П. Яценко, С.В. Барамзиным, Л.Е. Басовским, Б.Н. Габричидзе, Ю.Н. Чалых, И.Р. Аскарковым, А.А. Ибрагимовым, Г.Х. Хамракуловым, К.М. Каримкуловым, Л.Т. Пулатовой, Б.Ё. Абдуганиевым, Ш.М.Киргизовым, Н.Тухтабоевым, А.М. Жураевым, М.М. Хожиматовым, С.Т. Исламовой и др.

Ими разработаны принципы идентификации, классификации и сертификации товаров в таможенных целях, а также даны рекомендации по внедрению в практику идентификация некоторых экспортно-импортных товаров на основе ТН ВЭД с помощью таможенной экспертизы.

В настоящее время ведутся научные исследования по решению ряда методологических задач, связанных с повышением эффективности таможенной экспертизы по качеству и безопасности полимерных материалов, конкурентоспособности вновь созданных полимерных материалов, а также вопросов, связанных с их физико-химическими свойствами.

**Связь темы диссертации с научно-исследовательскими работами высшего образовательного учреждения, где выполнена работа.** Диссертационное исследование выполнено в рамках научно-исследовательского направления «Стандартизация, метрология, сертификация, контроль качества и классификация товаров» (2017-2019 гг.) Ташкентского химико-технологического института.

**Целью исследования** является разработка методов определения кодов гомо- и гетероцепных полимеров, применяемых в ВЭД и создание метода быстрой и эффективной оценки показателей качества и безопасности изделий на их основе.

### **Задачи исследования:**

определить коды гомоцепных полимеров в ТН ВЭД, используемых на практике на основе Гормонизированной системы;

определить чёткие границы показателей, описаний и норм гомоцепных полимеров, приведённых в нормативных документах;

разработать роль правовой защиты экономических интересов Республики в международных отношениях на основе химической структуры, состава и потребительских свойств гомоцепных полимеров;

разработать быстрые и эффективные методы таможенной экспертизы для гомо- и гетероцепных полимеров и применить вновь предложенные дополнительно новые товарные коды в Национальной товарной номенклатуре;



создать методы быстрой оценки показателей качества и безопасности некоторых гомо- и гетероцепных полимерных изделий.

**Объектом исследования** являются гомо- и гетероцепные полимеры, изделия на их основе, а также методы, используемые при проведении таможенной экспертизы в таможенных органах.

**Предмет исследования** составляют быстрые методы правильной организации таможенной экспертизы гомо- и гетероцепных полимеров и изделий на их основе, экспортируемые из Республики Узбекистан и импортируемые в неё.

**Методы исследования.** В исследованиях использовались такие аналитические, физико-химические и физико-механические методы, как вискозиметрия, инфракрасная спектроскопия, хромато-масс-спектрометрия, элемент анализ, пикнометрия, ДТА, ПТР, газовая хроматография.

**Научная новизна исследования** состоит в следующем:

выявлены факторы, влияющие появлению низкомолекулярных компонентов в составе полимеров и изделий на их основе, создающие опасность для здоровья и жизни человека;

созданы новые товарные коды дополнительно к действующим товарным кодам, основанные на химическом составе, структуре и потребительских свойствах гомоцепных полимеров;

разработаны методы установления товарных кодов на основе их плотности в соответствии с органолептическими, физико-химическими, качественными показателями и параметрами безопасности, определяющими товарное состояние гомоцепных полимеров;

созданы критерии использования методов анализа при определении показателей, указывающих на товарное состояние гомоцепных полимеров и использование их при определении их кодовых номеров;

определены параметры безопасности полимеров и произведенных изделий на его основе, исходя из природы, условий получения полимеров, технологических режимов, производства и факторов, обеспечивающих их эксплуатационные свойства;

разработаны методы количественного определения остаточных мономеров в изделиях, изготовленных на основе гомо-и гетероцепных полимеров.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

разработаны три новых кода ТН ВЭД 3901109001, 3901109002 и 3901109009, вместо кода ТН ВЭД 3901109000;

разработаны четыре новых кода ТН ВЭД 3902100001, 3902100002, 3902100003 и 3902100009, вместо кода ТН ВЭД 3902100000;

разработаны четыре новых кода ТН ВЭД 39031100091, 39031100092, 39031100093 и 39031100099, вместо кода ТН ВЭД 3903110009;

созданы быстрые методы оценки показателей качества и безопасности изделий на основе некоторых гомо- и гетероцепных полимеров.

**Достоверность результатов исследования** подтверждается использованием при основных научных ситуациях и выводах, таких современных физико-химических и физико-механических методов исследования, как вискозиметрия, ИК-спектроскопия, хромато-масс-спектрометрия, элемент анализ, пикнометрия, ДТА, ПТР, газовая хроматография, а также публикацией полученных результатов в научных изданиях и внедрением практических результатов в деятельность ГТК.

**Научная и практическая значимость результатов исследования.** Научная значимость результатов исследования обусловлена разработкой научно-методических основ классификации товаров по ТН ВЭД на основе химической структуры, состава, потребительских свойств, а также технологических параметров производства гомоцепных полимеров.

Практическая значимость результатов исследований обусловлена анализом действующих товарных кодов гомоцепных полимеров по ТН ВЭД на основе Гармонизированной системы, определением чётких разграничений параметров, характеристик и норм, установленных в нормативно-технических документах, основанных на их химической структуре, составе и потребительских свойствах, служащей для разработки новых кодовых номеров, являющихся правовой защитой при обеспечении экономической безопасности Республики в ВЭД.

**Внедрение в практику результатов исследования.** На основе научных исследований по совершенствованию классификации гомоцепных полимеров, в соответствии с товарной номенклатурой внешнеэкономической деятельности:

внедрены в таможенную практику новые кодовые номера для гомоцепных полимеров, введённые в ТН ВЭД Республики Узбекистан (Справка Государственного таможенного комитета № 1/16-75 от 12 июля 2019 года). В результате появилась возможность предотвращения возможного ущерба экономике страны, за счёт неправильного определения кодовых номеров гомоцепных полимеров;

внедрён в таможенную практику экспресс метод по проведению таможенной экспертизы, разработанной для определения массовой доли остаточного ацетальдегида из изделий на основе полиэтилентерефталата (Справка Государственного таможенного комитета №1/16-587 от 14 ноября 2019 года). В результате появилась возможность оперативного и качественного анализа ацетальдегид содержащих упаковочных средств из полиэтилентерефталата, представляющих опасности для здоровья потребителей;

внедрён в таможенную практику экспресс метод по проведению таможенной экспертизы, разработанной для определения массовой доли остаточного стирола (Справка Государственного таможенного комитета №1/16-587 от 14 ноября 2019 года). В результате появилась возможность

оперативного и качественного анализа стиролсодержащих пластмассовых изделий, представляющих опасности для здоровья потребителей;

внедрен в практику Государственного таможенного комитета метод классификации полимеров по их безопасности (Справка Государственного таможенного комитета №1/16-587 от 14 ноября 2019 года). В результате появилась возможность повышения эффективности экспертизы гомо- и гетероцепных полимеров в таможенной деятельности;

внедрён в таможенную практику экспресс метод по проведению таможенной экспертизы идентификации полимеров, разработанной в таможенных целях (Справка Государственного таможенного комитета №1/16-587 от 14 ноября 2019 года). В результате появилась возможность оперативной и качественной идентификации полимеров для таможенных целей.

**Апробация результатов исследования.** Результаты данной диссертационной работы обсуждались в 12 научных конференциях, в том числе 5 международных и 7 республиканских.

**Опубликованность результатов исследования.** Основные результаты диссертации представлены в 22 научных работах, в том числе 6 научных статей опубликованы в научных журналах, рекомендованных Высшей Аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов диссертационных работ доктора философии (PhD) и 3 статьи в зарубежных научных журналах.

**Структура и объем диссертации:** Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, выводов, списка использованной литературы, приложений. Объем диссертации составляет 113 страниц.

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ**

**Во введении** обоснованы актуальность и востребованность исследования, охарактеризованы степень изученности проблемы, цель и задачи, объект и предмет исследования, соответствие приоритетным направлениям развития науки и технологий республики, изложены научная новизна и практические результаты исследования, раскрыта теоретическая и практическая значимость исследования, приведены сведения о внедрении результатов исследования в практику, публикациях и структуре диссертации.

**В первой главе диссертации «Научные основы идентификации товаров в международных экономических отношениях»** на основе анализа зарубежной и отечественной литературы освещена необходимость товарной номенклатуры в международной торговле. Раскрыты теоретические взгляды современных учёных данной сферы на развитие товарной номенклатуры внешнеэкономической деятельности на основе Гармонизированной системы, химический состав товаров при их классификации и идентификации, структура и значение потребительских

свойств, роль таможенной экспертизы при защите потребителей от некачественных и опасных товаров, необходимость применения при сертификации товаров системы менеджмента качества в соответствии с международными стандартами. В связи с этим основная цель диссертации направлена на выявление важного значения в международных экономических отношениях идентификации и классификации товаров на основе химического состава, структуры показателей качества и безопасности, а также их потребительских свойств.

Во **второй** главе диссертации **«Объекты исследования и методы изучения структуры и свойств полимеров»**, изучены марки полиэтилена, изготовленные в Шуртанском газохимическом комплексе, марки полипропилена, изготовленные в Сургульском газохимическом комплексе, а также полистирол марки PS-525, импортированный из Российской Федерации и полиэтилентерефталат марки НЕОРЕТ-80, импортированный из Литвы.

Гомо- и гетероцепные полимеры, а также продукция на их основе была исследована с помощью таких современных физико-химических и физико-механических методов, как вискозиметрия, ИК- спектроскопия, хромато-масс-спектрометрия, элемент анализ, пикнометрия, ДТА, ПТР, газовая хроматография. Вязкость гомоцепных полимерных растворов исследовалась с помощью вискозиметрии. В качестве растворителей были использованы орто-ксилол и мета-ксилол. ИК-спектрометрический анализ гомо- и гетероцепных полимеров проводился на ИК-спектрометре Perkin Elmer Spectrum 10.4.3 с использованием линий поглощения 400 4000 см<sup>-1</sup>. Термические анализы проводились на дериватографе системы Паулик-Паулик-Эрдей со скоростью нагрева 10 0С/мин и испытательной массой 0.1 г, при этом чувствительность гальванометра в атмосферном воздухе составляла Т-900, ТГ-200, ДТА-1/10, ДТГ-1/10. Представлены методико-экспериментальные сведения по механическому, термическому и физико-химическому составу гомо- и гетероцепных полимеров. Количественный и качественный анализ элементов в составе гомо-и гетероцепных полимеров был проведён с помощью хромато-масс-спектрологии.

Третья глава диссертации **“Обсуждение полученных результатов”** посвящена обсуждению результатов исследований гомо- и гетероцепных полимеров с использованием инфракрасной спектроскопии, хромато-масс-спектрометрии, элементного анализа, пикнометрии, ДТА, ПТР и газовой хроматографии. В зависимости от химической природы мономера и наличия межмолекулярных взаимодействий между макромолекулами показана возможность образования полимеров линейного, разветвленного и сетчатого строения.

Марки ПЭ произведённые в Шуртанском газохимическом комплексе имеют разные физико-механические и физико-химические свойства (табл.1). Свойства ПЭ зависят от способа его производства. В настоящее время

применяют три способа производства ПЭ: высокой, низкой и средней плотности, отличающиеся структурой и свойствами.

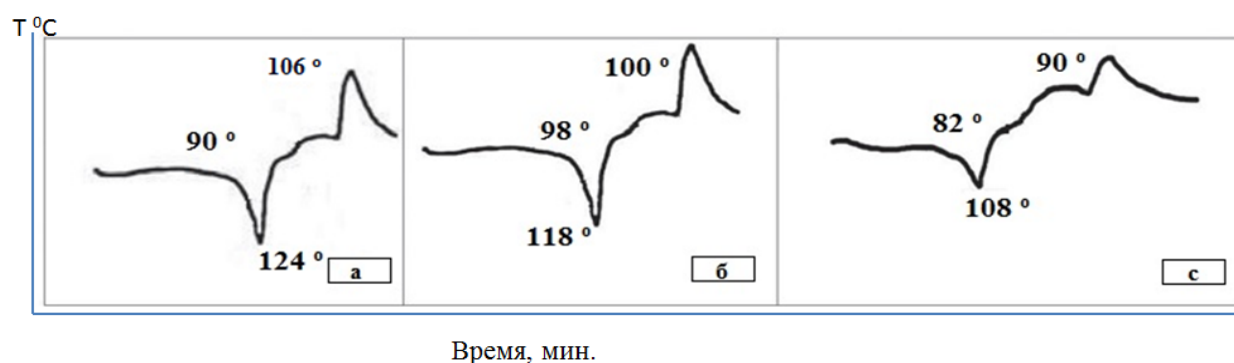
**Таблица 1.**

**Физико-химические и физико-механические характеристики для полиэтилена в первичных формах в соответствии с их молекулярной структурой**

Полиэтилен	Структура	Мол. масса, у.е.	Плотность, г/м <sup>3</sup>	Температура плавления, °С	Модуль упругости, МПа	V раст., МПа
Низкой плотности (высокого давления)	Разветвленная	$5,0 \times 10^4 - 8,0 \times 10^5$	0,914	102-105	100-200	7-17
Высокой плотности (низкого давления)	Разветвленная	$3,0 \times 10^6$	0,946	125-137	400-1250	15-45
Линейный	Линейная	$2,0 - 5,0 \times 10^5$	0,915-0,980	125-140	400-1600	15-60
Сшитый	Сшитая структура	$5,0 \times 10^6$ и выше	0,950	145-160	600-1800	40-80
Сверх высокомолекулярный	Линейная	$10,0 \times 10^6$ и выше	0,960	160-190	700-2000	80-120

С помощью ИК–спектроскопического, вискозиметрического, пикнометрического, ДТА анализа изучены структуры шести марок ПЭ. Из результатов анализа спектров, вязкости, плотности показано, что во всех изученных образцах полиэтилена имеют разнообразные виды макромолекулярные структуры.

Характерным для идентификации полиэтилена методом термического анализа является температура плавления. При температуре 124–106 °С, в соответствии со статистикой термического анализа линейного полиэтилена на дериватографе Паулик Q1000, полиэтилен идентифицируется как полиэтилен высокой плотности (рис. 1а). При температуре плавления 116–118 °С полиэтилен идентифицируется как линейный (рис. 1б). При температуре плавления 102–110 °С полиэтилен идентифицируется как полиэтилен низкой плотности, разветвленный или нелинейный (рис. 1с).



**Рис. 1. Кривые ДТА полиэтилена различной плотности:**

Для линейного полиэтилена высокой плотности 90 0С — температура начала размягчения, 124 0С — температура плавления, 106 0С — температура кристаллизации (а); для линейного полиэтилена низкой плотности: 98 0С — температура начала размягчения, 118 0С — температура плавления и 100 0С — температура кристаллизации (б); для разветвленного или нелинейного полиэтилена низкой плотности: 82 0С — температура начала размягчения, 108 0С — температура плавления и 90 0С — температура кристаллизации (с). полимер нагревается со скоростью 2 град./мин, в температурном диапазоне 20–140 0С, охлаждение — естественное, навеска 340–345 мг.

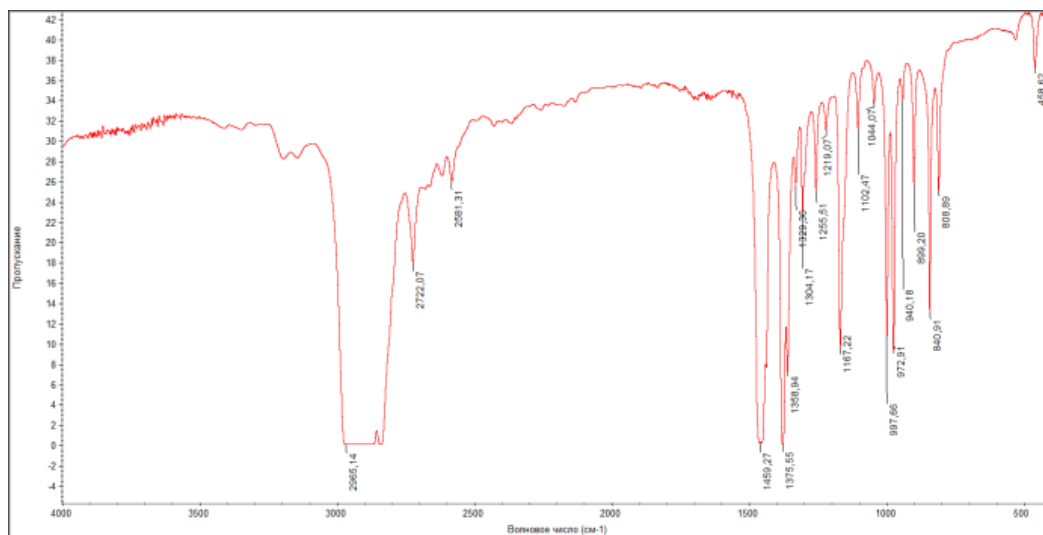
Результаты исследования позволяют классифицировать ПЭ в первичных формах по молекулярной структуре. В заключении следует отметить, что изучение классификации полимеров этилена по химическому составу, молекулярной структуре и потребительскому свойству, могут внести ясность в некоторые спорные вопросы ТН ВЭД РУз. А также можно отметить, что исследуемые марки ПЭ классифицируются по подсубпозициям: 3901109001 - разветвленный полиэтилен; 3901109002 - сшитый полиэтилен; 3901109009 - другие виды полиэтиленов. Детализация различается на основе их химической структуры, состава и потребительских свойств.

В Узбекистане потребление полипропилена вырастает год за годом. Экспорт полипропилена в 2018 году составил 23 443,4 т. (25459,5 тыс. долларов США). А также, импорт полипропилена в 2018 году составил 36 977,0 т. (49752,2 тыс. долл. США).

Сегодня в Устюртском газохимическом комплексе существует несколько разновидностей полипропилена. Все они имеют одну формулу, но отличаются пространственной молекулярной структурой: *изотактический, синдиотактический, атактический*.

Атактический полипропилен представляет собой каучукообразный продукт с высокой текучестью, температура плавления ~80 °С, плотность 0,85 г/см<sup>3</sup>, хорошо растворяется в диэтиловом эфире и в холодном гептане. Изотактический полипропилен по своим свойствам выгодно отличается от атактического; в частности, он обладает более высоким модулем упругости, большей плотностью (0,90—0,91 г/см<sup>3</sup>), высокой температурой плавления (165—170°С), лучшей стойкостью к действию химических реагентов и т. п. В отличие от атактического полимера он растворим лишь в некоторых органических растворителях (тетралине, декалине, ксилоле, толуоле), причем только при температурах выше 100 0С.

ИК-спектроскопический метод позволяет идентифицировать полипропиленовые стереоизомеры (рис.2).



**Рис. 2. ИК-спектры изотактического полипропилена**

Анализ ИК-спектра марок изотактических ПП показал следующее: в области наиболее высоких частот (2950–2970 см<sup>-1</sup>) находятся полосы, отвечающие валентным колебаниям алифатических СН<sub>3</sub>-групп. Среди различных комбинаций полос, используемых в качестве индексов изотактичности, отношение площадей пиков 998 см<sup>-1</sup> - 973 см<sup>-1</sup> является одним из наиболее распространенных.

Анализ ИК-спектров атактического полипропилена (АПП) показал, что вследствие низкой температуры переработки термоокислительной деструкции АПП не происходит, в области 1660 см<sup>-1</sup> интенсивность полосы поглощения валентных колебаний двойных связей >C=C< остается практически неизменной по сравнению с исходным полимером. Очень слабое поглощение в областях 1720 (валентные колебания карбонильных групп) и 3200 см<sup>-1</sup> (валентные колебания ОН-групп, связанных водородными связями) свидетельствует о небольшом окислении АПП кислородом воздуха.

В соответствии с ТН ВЭД Республики Узбекистан полипропилен классифицируется по одной товарной подсубпозиции 3902100000. При применении на практике ТН ВЭД все изомеры, т.е. изотактические, синдиотактические, атактические и другие виды полипропиленов классифицируются одним единым кодом 3902100000, а это приводит к некоторым неточностям при ведении таможенной статистики и определении ставок таможенных пошлин и акцизных налогов.

По этой причине, в ходе исследования предложена детализация в отдельные товарные подсубпозиции изотактических, синдиотактических, атактических и других видов полипропиленов с единым кодом 3902100000.

3902100001 -- изотактический полипропилен, 3902100002 -- синдиотактический полипропилен, 3902100003 -- атактический полипропилен, 3902100009 -- другие виды полипропиленов.

Также исследован полистирол – ещё один из представителей гомоцепных полимеров. Полистирол отличается пространственной-

молекулярной структурой: атактическая, изотактическая и синдиотактическая.

Физико-химические и физические свойства стереоизомеров полистирола марки PS – 525 приведены в 2-таблице.

**Таблица 2.**

**Физико-химические и термические свойства атактического, изотактического и синдиотактического полистирола**

Название	T <sub>m</sub> , °C (плавление)	Плотность кристаллов, г/см <sup>3</sup>	Диапазон молекулярно-массового распределения, x10 <sup>3</sup>	T <sub>g</sub> , °C (стеклование)
Изотактический полистирол	240	1,111	150-710 (Толуол, 30 °C)	~90
Синдиотактический полистирол	270	1,03	150-710 (Толуол, 30 °C)	~90
Атактический полистирол	190 – 230	-	30-700 (бензол, 25 °C) 10-1600 (Толуол, 25 °C)	~90

Стереоизомеры полистирола заметно отличаются по механическим, физическим и химическим свойствам. Температура плавления изотактического полистирола 240 °C, данный показатель у синдиотактического полистирола 270 °C. Плотность кристаллов изотактического полистирола 1,111 г/см<sup>3</sup>, у синдиотактического полистирола 1,03 г/см<sup>3</sup>, а у атактического полистирола этого показателя не существует.

В результате проведенных исследований с помощью таможенной экспертизы для ПС в перичных формах рекомендованы следующие новые кодовые номера по ТН ВЭД РУз (в новой подсубпозиции): 39031100091-изотактический ПС, 39031100092- синдиотактический ПС, 39031100093-атактический ПС, 39031100099- другие виды полистирола.

В четвертой главе диссертации “Взаимосвязь изделий из гомо- и гетероцепных полимеров с параметрами безопасности” представлены безопасность полимерных изделий, используемых при упаковке пищевых продуктов, их классификация, а также быстрые методы выявления вредных веществ, выделяющихся из них и идентификация полимерной продукции в целях таможенной экспертизы.

В настоящее время однозначно доказаны отрицательные воздействия на организм человека пищевых продуктов в полимерных упаковках, в частности из ПЭТ. В развитых странах наблюдается тенденция замены ПЭТ бутылок на одноразовую тонкостенную стеклянную тару. Однако во многих странах для упаковки пищевых продуктов всё еще широко используется тара из полимеров, в том числе из ПЭТ.

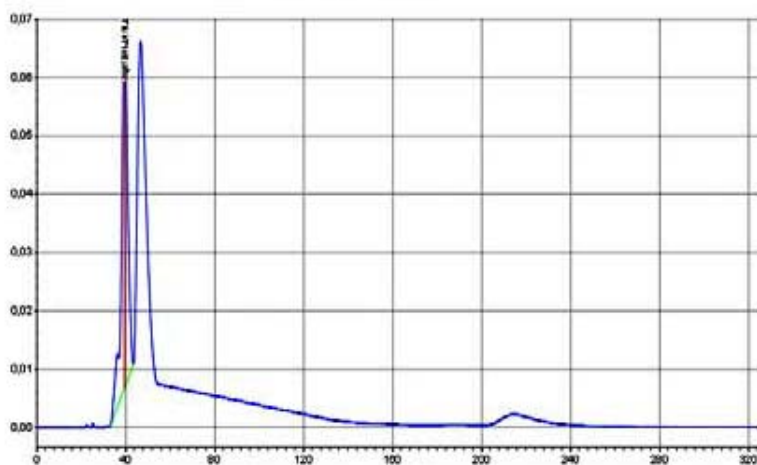
Известно, что технология производства ПЭТ-тары связана с нагреванием ПЭТ-гранулята и прессформ, при этом выделяется ацетальдегид из недосушенных гранул ПЭТ, который при застывании остается запертым в микротрещинах и пустотах полимера. Со временем ацетальдегид выделяется в окружающую среду и растворяется в хранящихся в этой таре продуктах



питания. Последствием этого является повышение токсичности продукта. Это обуславливает необходимость осуществления периодического аналитического контроля за содержанием ацетальдегида в ПЭТ-таре. Неслучайно, появился ГОСТ 51695 «Полиэтилентерефталат. Общие технические условия», в котором изложена методика газохроматографического определения ацетальдегида в полиэтилентерефталате (ПЭТ). Массовая доля ацетальдегида в ПЭТ по ГОСТ не должна превышать 2 млн-1.

Исследование проводилось в газовом хроматографе в соответствии с условиями методики рассматриваемого ГОСТа. Так как разработчики методики не предлагают конкретного дозирующего устройства, нами в экспериментальных работах использовался автоматический дозатор равновесного пара ацетальдегида.

Прежде чем сравнивать результаты анализов при двух вариантах ввода пробы, нами был проведён эксперимент с целью исключения ошибок, связанных с подготовкой и термостатированием пробы при 80°C (рис. 3.).



**Рис. 3. Хроматограмма ацетальдегида при 80°C**

Для эксперимента был приготовлен раствор ацетальдегида таким образом, чтобы концентрация его паров в течение времени не изменялась. Условия хроматографирования в эксперименте соответствовали методике ГОСТа. Отбор и ввод пробы осуществляли при помощи шприца, и без предварительного нагревания пробы. Подготовленная таким образом проба была многократно проанализирована. Для определения величины случайной ошибки были рассчитаны значения средних квадратичных отклонений (S) по времени удерживания, по высоте и площади пика. S по времени удерживания, которое составило 0,22%, по высоте пика - 2,35%, по площади пика - 2,36%. Таким образом, в данном опыте нами были исключены ошибки, связанные с пробоподготовкой и термостатированием образцов, входящих в суммарную ошибку. Случайная ошибка складывалась только из погрешности экспериментатора и прибора. Далее мы изменили условия эксперимента и провели его с предварительным нагреванием пробы при 80°C. Отбор и ввод пробы в данном опыте осуществляли шприцом: а) без

нагревания, б) с предварительным нагревом шприца. По результатам эксперимента рассчитывалось среднее квадратичное отклонение. При использовании холодного шприца S по высоте пика составило 5,37%, по площади пика -5,35%. При использовании нагретого шприца S по высоте пика составило 4,39%, по площади пика - 4,10%. В среднем, по результатам эксперимента, термостатирование пробы увеличило величину случайной ошибки в 1,5 раза. Большой разброс результатов анализа связан, по нашему мнению, с нестабильностью работы термостата, а также конденсацией пробы на более холодных стенках сосуда и узлах шприца, что приводит также к изменению состава газообразной фазы. Предварительное нагревание шприца приводит к некоторому улучшению сходимости результатов анализа, что свидетельствует, на наш взгляд, о снижении вклада фактора конденсации пробы на стенках шприца (шприц также термостатировали при 80 °С). Величина случайной погрешности складывалась из ошибок экспериментатора, прибора и термостатирования пробы.

Таким образом, результаты проведенных исследований показали, что эти методы ввода пробы неравноценны, и это, на наш взгляд, одна из оплошностей методики ГОСТа. Методика в редакции, изложенной в вышеупомянутом ГОСТе, не может обеспечить надежного аналитического контроля за содержанием ацетальдегида, как токсиканта. Кроме того, методика ГОСТа содержит ряд других неточных и неконкретных указаний для анализа. Так, в методике уравниваются два способа пробоподготовки: "измельчение пробы на специальной мельнице или вручную при помощи любого режущего инструмента". На этом этапе может возникнуть ошибка, связанная в частности с различной степенью измельчения материала. Кроме того, использование мельницы, как более "агрессивного" способа воздействия на образец может привести к различным механохимическим побочным процессам, обусловленным воздействием сдвиговых деформаций. Это также может повлиять на результаты газохроматографического анализа, так как по ГОСТу механическое и ручное измельчение пробы поставлены в один ряд, и подразумевается, что они равноценны.

По нашему мнению процесс измельчения пробы необходимо проводить в среде жидкого азота, исключая испарение ацетальдегида.

Неясен подход к количеству параллельных измерений, по методике достаточно сделать две параллели при условии получения близких и соизмеримых результатов. На основании таких данных невозможно получить необходимые метрологические характеристики результатов и провести грамотную статистическую обработку (оценить воспроизводимость и правильность).

Наличие таких оплошностей, допущенных разработчиками методики, снижают ее практическую ценность, и требуют дополнительного пересмотра и внесения соответствующих корректировок в существующую методику.

Ещё один полимер, используемый в мировом масштабе в качестве упаковочного материала – это полистирол. Безопасность полистирола,

особенно когда он и его производные используются в пищевой промышленности в качестве упаковочного материала, в первую очередь оценивается количество остаточного мономера в структуре полистирола. Это обусловлено тем, что полистирол получают посредством реакции полимеризации мономера – стирола в жидком состоянии, имеющий достаточно высокую температуру кипения. Зачастую реакцию полимеризации проводят при температуре ниже его температуры кипения и в последствии в структуре полистирола остается некое количество мономера – стирола. Зачастую это количество стирола находится ниже предельно допустимых концентраций (табл. 3.). Однако учитывая высокую токсичность стирола необходимо строго контролировать его концентрацию в полистирольных изделиях в зависимости от областей практического применения и условий эксплуатации. Полистирол часто применяют в качестве одноразовой упаковки пищевых продуктов, как одноразовая посуда и упаковочные контейнеры пищевой продукции.

**Таблица 3.**

**Санитарные нормы и гигиенические нормативы упаковки и укупорочных средств**

Наименование материала	Контролируемые показатели	ДКМ, мг/л	ПДК, в воде, мг/л	Класс опасности	ПДК мг/м <sup>3</sup> в воздухе	Класс опасности
2. Полистирольные пластики:						
полистирол блочный, ударопрочный	Стирол	0,010	–	2	0,002	2
	Спирты:					
	метилловый	0,200	–	2	0,500	3
	бутиловый	0,500	–	2	0,100	3
	Формальдегид	0,100	–	2	0,003	2
	Бензол	–	0,010	2	0,100	2
	Толуол	–	0,500	4	0,600	3
Этилбензол	–	0,010	4	0,020	3	

В настоящее время исследование наличия примесей и содержания стирола в полистироле в лабораторных условиях проводятся на водных вытяжках из полистирольных пластиков. Для исследования использовались образцы в форме диска диаметром 5 см и толщиной 3 мм, изготовленные методом литья под давлением. В водных вытяжках проводятся определение окисляемости и содержание стирола.

Образцы выдерживались в дистиллированной воде в течение 10 суток при температурах 20 0С и 60 0С. По истечении каждого срока настаивания водные вытяжки анализировались, а образцы заливались свежей порцией дистиллированной воды.

С учетом вышеизложенного, нами был предложен, современный ускоренный метод определения состава, качества и безопасности полистирола и изделий на его основе.

Данный метод основан на растворении гранул полистирола в дихлорметане, высаживании полимера этанолом с последующим

разделением компонентов надосадочной жидкости, не вступивших в реакцию полимеризации, в капиллярной колонке и регистрацией их системой, состоящей из пламенно-ионизационного детектора, электронного усилителя и компьютерной системы обработки хроматограмм.

Массовую концентрацию контролируемых компонентов вычисляют методом внутреннего стандарта, в качестве которого применяют тетрадекан.

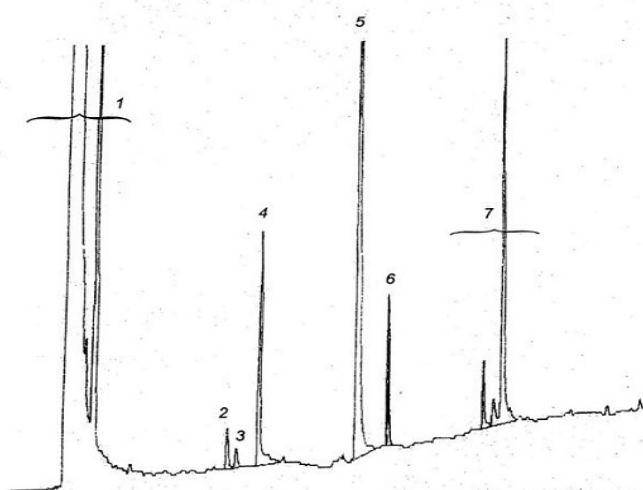
Подготовка пробы к анализу. Гранулы полистирола в количестве  $(2,0000 \pm 0,0100)$  г помещают в предварительно взвешенный стакан вместимостью 250 см<sup>3</sup> и взвешивают. Затем в стакан добавляют с помощью микрошприца 10 мм<sup>3</sup> стандарта и снова взвешивают. Результаты взвешивания записывают в граммах с точностью до четвертого десятичного разряда. По разности взвешиваний вычисляют массу стандарта. После этого в стакан наливают мерным цилиндром вместимостью 25 см<sup>3</sup>  $(10,0 \pm 0,1)$  см<sup>3</sup> дихлорметан. Стакан накрывают полиэтиленовой пленкой, закрепляют резинкой, устанавливают на перемешивающее устройство и перемешивают содержимое стакана до полного растворения полимера. Далее в стакан с помощью мерного цилиндра вместимостью 25 см<sup>3</sup> добавляют  $(12,5 \pm 0,1)$  см<sup>3</sup> этанола, закрывают аналогично описанному выше, устанавливают на перемешивающее устройство и интенсивно перемешивают не менее 30 мин. до полного высаживания полимера и достижения прозрачности надосадочной жидкости.

К измерениям приступают после стабилизации параметров хроматографа в режиме работы.

Микрошприц, промывают не менее пяти раз надосадочной жидкостью, отбирают дозу 1 мм<sup>3</sup>, вводят в испаритель проб хроматографа и нажимают кнопку “START” на панели управления хроматографа.

Образец хроматограммы надосадочной жидкости полистирола изображен на рис. 4.

Идентификацию компонентов на хроматограмме анализируемой пробы производят по образцовой хроматограмме или по временам удерживания, измеренным при установлении поправочных коэффициентов.



1. дихлорметан и метанол,
2. этилбензол, 3. n-ксилол,
4. стирол, 5. стандарт (тетрадекан), 6. агидол,
7. димеры стирола

**Рис.4. Образец хроматограммы насадочной жидкости полистирола**

Таким образом, материалы, контактирующие с пищевыми продуктами, по гигиеническим показателям безопасности должны соответствовать Гигиеническому нормативу «Предельно допустимые количества химических веществ, контактирующих с пищевыми продуктами». Значения гигиенических нормативов, указанные в них, являются основными критериями оценки при проведении исследований материалов, контактирующих с пищевыми продуктами.

**Экономическая эффективность.** В соответствии с Постановлением Президента Республики Узбекистан Ш.М.Мирзиёева ПП № 3818 от 29 июня 2018 года «О мерах по дальнейшему упорядочению внешнеэкономической деятельности и совершенствованию системы таможенно-тарифного регулирования Республики Узбекистан», для товаров, классифицируемых кодом 3921 ТН ВЭД, установлена 15% таможенная пошлина, а для товаров, классифицируемых кодом 481159000, ставка таможенной пошлины установлена в размере 0%.

Импортированная из России декоративная бумага, пропитанная меламиновыми смолами, была изучена посредством применения на практике научно-методологических приёмов, разработанных в процессе выполнения диссертационной работы. В результате, бумага белого цвета, при скручивании не порвалась, а это является одним из основных свойств бумаги, из-за своих хрупких свойств разбилась на куски. При взвешивании и измерении плотность образца составила 183,3 г / м<sup>2</sup> (табл. 4).

Основная часть декоративной бумаги, пропитанной меламиновой смолой, состоит из полимера, по этой причине она классифицируется в товарной подсубпозиции 3921904900 ТН ВЭД.

**Таблица 4.**

**Таможенная пошлина, собранная из импортированной в Республику Узбекистан бумаги, пропитанной меламином**

Наименование товара	Измерение	Количество бумаги (м <sup>2</sup> )	Нетто масса (тонна)	Ставка импортной пошлины, %	Плотность (г/м <sup>2</sup> )	Сбор таможенной пошлины, млрд. сум
Бумага декоративная, пропитанная меламиновыми смолами	2450x1840	13563721	21533,06	15 %	183,3	1,1

Посредством внедрения на практику разработанных научных методологий, была определена классификация вышеупомянутого товара под кодовым номером 3921904900 ТН ВЭД. В результате в государственный бюджет поступили дополнительные средства в размере 1,1 млрд. сум.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Впервые созданы и описаны научно- методологические основы определения новых товарных кодов на основе химического состава, технологических и потребительских свойств гомоцепных полимеров.

2. Научно обоснована возможность достижения решения проблем, связанных с применением действующих международных товарных кодов гомоцепных полимеров, посредством введения новых товарных кодов на конкретных примерах.

3. Рекомендовано устанавливать кодовые номера гомоцепных полимеров на основе их плотности в соответствии с их органолептическими и физико-химическими показателями, химической структурой, составом и потребительскими свойствами, определяющими их товарное состояние.

4. Рекомендован в таможенную практику экспресс метод по проведению таможенной экспертизы, разработанной для определения массовой доли остаточного мономера на изделиях на основе гомо- и гетероцепных полимеров.

5. Рекомендовано применение хроматографических и ИК-спектроскопических методов при идентификации гомоцепных полимеров по химическому составу показателей качества и безопасности и использовать данную методику при проведении экспертизы параметров безопасности полимеров.

6. Рекомендованы новые кодовые номера по товарной номенклатуре внешнеэкономической деятельности на основании химической структуры, состава, потребительских свойств и параметров плотности карбоцепных полимеров: 3901109001 - разветвленный ПЭ; 3901109002 - сшитый ПЭ; 3901109009 - другие виды полиэтиленов; по стереоизометрической структуре: 3902100001- изотактический ПП, 3902100002 – синдиотактический ПП, 3902100003 – атактический ПП, 39031100091– изотактический ПС, 39031100092– синдиотактический ПС, 39031100093– атактический ПС и 39031100099 – другие виды полистирола.

7. Разъяснено предотвращение классификации полимеров в качестве товара в подсубпозиции 481159000, с установленной 0% ставкой таможенной пошлины, вместо 3921товарной позиции ТН ВЭД с установленной 15% ставкой при импорте из зарубежных стран гомоцепных полимеров посредством внедрения в практику рекомендуемых методов.

**SCIENTIFIC BOARD DSc. 03/30.12.2019.K/T.04.02 ACCORDING TO  
ACADEMIC DEGREE AT THE TASHKENT CHEMICAL-  
TECHNOLOGICAL INSTITUTE**

---

**TASHKENT CHEMICAL-TECHNOLOGICAL INSTITUTE**

**KHAMROKULOV MAKHMUD GOFURJONOVICH**

**PHYSICO-CHEMICAL STUDIES OF THE CLASSIFICATION OF HOMO  
AND HETERO-CHAIN POLYMERS BY PRODUCT NOMENCLATURE,  
CERTIFICATION AND THEIR RELATIONSHIP WITH SAFETY**

**02.00.09 - Chemistry of goods**

**ABSTRACT OF THE DOCTOR OF PHILOSOPHY (PhD)  
ON TECHNICAL SCIENCES**

**Tashkent – 2020**





## INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

**The aim of the research** is to develop the methods for determining the codes of homo- and heterozygous polymers used in foreign economic activity (FEA), and to develop a rapid and effective method for assessing the quality and safety performance of their products.

**The object of the study** was homo - and heterozygous polymers, their products and methods used for customs examination at customs authorities.

**Scientific novelty of the research are followings:**

the factors contributing to the formation of low molecular weight components in polymers and their products, which are hazardous to human health and life are studied;

new commodity codes have been added to the existing trade codes, based on the chemical composition, structure and consumption properties of homogeneous polymers;

new methods for establishing organoleptic, physicochemical, quality and safety parameters of the homogeneous polymers in accordance with the quality and safety characteristics and based on their intensity code numbers were worked out;

the criteria for determining the commodity status of homogeneous polymers and the criteria for their use in determining the codes of these goods were created;

safety parameters of the polymers and their products based on the nature of the monomers, the conditions for the formation of polymers, technological modes, production factors and their operation properties were determined;

the method of quantitative determination of residual monomers in products made on homo - and heterozygous polymers were developed.

**Implementation of research results.** On the basis of scientific research to improve the classification of homogeneous polymers in accordance with the Commodity Nomenclature of Foreign Economic Activity (CG in FEA):

New code numbers for homogeneous polymers included in CG in FEA of the Republic of Uzbekistan are entered into customs practice (reference of SAC No. 12/16-75 dated July 12, 2019). As a result, it prevented damage to the national economy due to misidentification of code numbers of homogeneous polymers;

The express method of customs examination for the determination of the mass fraction of acetaldehyde residues from polyethylene terephthalate-based products has been introduced into the customs practice (SCC Report №.1 / 16-587 of November 14, 2019). As a result, it became possible rapid and accurate analysis of polyethylene terephthalate packaging tools;

An express method of customs examination for determining the mass fraction of styrene residue is introduced into the customs practice (Reference of State Customs Committee №.1 / 16-587 of November 14, 2019). The result was a quick and accurate analysis of the plastic products containing styrene;

The method of classifying polymers for their safety is introduced into practice of state customs committee (SCC Reference No.1 / 16-587 of November 14, 2019). As a result, the efficiency of examination of homo- and heterozygous polymers in customs activities were increased;

The express method of customs identification of polymers for customs purposes has been introduced into the customs practice (reference of SCC №.1 / 16-587 of November 14, 2019). As a result, it allowed for rapid and qualitative identification of polymers for customs purposes.

**Structure and volume of dissertation.** The thesis consists of an introduction, four chapters, conclusions, a list of references and appendices. The volume of the dissertation is 113 pages.

**ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ**  
**СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ**  
**LIST OF PUBLISHED WORKS**

**I бўлим (I часть; part I)**

**Илмий мақолалар (научные статьи, scientific articles)**

1. Khamrokulov M.G., *Asqarov I.R.* 39 group of commodity nomenclature for foreign economic activity of the Republic of Uzbekistan: identification and their classification // Austrian Journal of Technical and Natural Sciences № 7–8 2019, July–August, pp. 36-44 (02.00.00, №2)

2. Khamrokulov M.G., Sarimsakov A.A. Influence of the content of harmful substances to the food safety of polymer packages // Austrian Journal of Technical and Natural Sciences № 7–8 2019, July–August, pp.31-35 (02.00.00, №2)

3. Хамракулов М.Г., Аскарлов И.Р. Идентификация и контроль кода полиолефинов по товарной номенклатуре внешне-экономической деятельности //Композиционные материалы журнал, Ташкент, №2/2019 ст. 68-70 (02.00.00, №4)

4. Khamrakulov M.G., Sarimsakov A.A. Research of physical and chemical properties of the received mixture at chemical destruction of pet waste” Композиционные материалы №2/2019, Ташкент, ст. 101-103 (02.00.00, №4)

5. Khamrokulov M., Negmatova M, Sarimsakov A. Identification and safety assessment of goods from polystyrene // Композиционные материалы журнал, Ташкент, №3/2019 ст. 103-106 (02.00.00, №4)

6. Khamrokulov M.G., G. Khamrakulov, Sh.R. Adilova The philophy of quality, product quality and management // International Scientific Journal ISJ Theoretical & Applied Science Philadelphia, USA issue 12, volume 80 published December 30, 2019, pp.336-340 (Scopus)

**II бўлим (II част; part II)**

1. Хамракулов М.Г., Юлдашева Н.М., Ибрагимов Т.Т. Идентификация и таможенная экспертиза карбоцепных полимеров в международной торговле // Электронный научный журнал – Научно-практические исследования № 2-3 (25) Омск 2020г., стр.96-101

2. Хамракулов М.Г., Исматуллаев П.Р., Хамракулов Г. Квалиметрический метод оценки управленческих решений в системе менеджмента качества // Научно-технический журнал «STANDART» 2018 й., №4 24-26 б.

3. Хамракулов М.Г., Аскарлов И.Р. Экспертиза полиэтиленовых гранул методом идентификации // V Международной конференции в области товароведения и экспертизы товаров «Проблемы идентификации, качества и конкурентоспособности потребительских товаров» Курс-2017 г., стр.319-324

4. Абдулакимов И., Хамракулов М.Г. Анализ и оценка безопасности пластиковых бутылок для питьевой воды // Озиқ-овқат маҳсулотларини хавфсизлиги ҳамда сифатини таъминлашда инновацион технологиялар // Республика илмий-техникавий конференцияси. Тошкент-2017 й., 89-б.

5. Сайфуллаева З.С., Хамракулов М.Г., Хамрокулов Ғ.Х., Асқаров И.Р. Проведение идентификационной экспертизы полимерной продукции // Научно-технический журнал «STANDART» Ташкент-2019 й., №1 30-33 б.

6. Хамракулов М.Г., Негматова М. Исследование влияния различных факторов на выделения ацетальдегида из состава полиэтилентерефталата // 4th Международная молодежная конференция “Перспективы науки и образования” конференция США, г. Нью Йорк 2018 г. стр.100-103

7. Хамракулов М.Г., Аннамуратов С.Ж., Абдулакимов И.Ф. Анализ методики определения ацетальдегида полиэтилентерефталата // Global science and innovations 2018 - Central Asia” конференция, Бобек Астана, 2018 г., стр.263-266

8. Хамракулов М.Г., Хамракулов Г., Асқаров И.Р. Экспертиза полиэтиленовых гранул методом идентификации // Global science and innovations 2018 - Central Asia” конференция, Бобек Астана, 2018 г., стр.267-269

9. Хамракулов М.Г., Сайфуллаева З.С. О классификации и кодировании позиции 3901 ТН ВЭД Республики Узбекистан // Актуальные проблемы инновационных технологий химической, нефтегазовой и пищевой промышленности, Сборник трудов Республиканской научно-технической конференции, Ташкент-2018, стр. 297-299

10. Хамракулов М.Г., Асқаров И.Р. Вопросы идентификации товаров группы 39 ТН ВЭД Республики Узбекистан // «Проблемы и перспективы химии товаров» Материалы V-республиканской научно-практической конференции Андижан - 2018 г. стр. 169-172

11. Хамракулов М.Г., Сарымсаков А.А. Идентификация и оценка безопасности товаров из полистирола // Актуальные вопросы современной науки. Материалы II международной научно-практической конференции Калининград-2019 г. 75-181 стр.

12. М.Г. Хамракулов, Асқаров И.Р. Вопросы идентификации товаров группы 39 ТН ВЭД Республики Узбекистан //Кимё, нефт-газни қайта ишлаш ҳамда озиқ-овқат саноатлари инновацион технологияларини долзарб муаммолари Республика илмий-техникавий конференцияси, Тошкент-2019 йил, 142-б.

13. Сайфуллаева З.С., Хасанова Д., Хамрокулов М.Ғ. О безопасности упаковочной тары и посуды из полимерного материала для продуктов питания // Кимё ва озиқ-овқат маҳсулотларининг сифати ҳамда хавфсизлигини таъминлашда инновацион технологиялар II-Республика илмий-техникавий конференцияси 2019 йил, 32-б.

14. Hamroqulov M.G'., Kamolova M.O'. O'zbekistonda polipropilen ishlab chiqarish istiqbollari // Кимё ва озиқ-овқат маҳсулотларининг сифати ҳамда

хавфсизлигини таъминлашда инновацион технологиялар II-Республика илмий-техникавий конференцияси, Тошкент, 2019 йил, 142-б.

15. Абдулакимов И., Ҳамроқулов М. Новый метод исследования остаточного ацетальдегида в композициях на основе полиэтилентерефталата // Кимё ва озиқ-овқат маҳсулотларининг сифати ҳамда хавфсизлигини таъминлашда инновацион технологиялар II-Республика илмий-техникавий конференцияси, Тошкент 2019 йил, 30-б.

16. Ҳамрақулов М.Г., Сайфуллаева З.С., Ҳасанова Д. О безопасности упаковочной тары и посуды из полимерного материала для продуктов питания // Научно-технический журнал «STANDART» Ташкент-2019 й., №1 стр. 34-37.

Автореферат «Кимё ва кимё технологияси» таҳририяида  
таҳрирдан ўтказилди.

Бичими 60x84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Рақамли босма усули. Times гарнитураси.  
Шартли босма табағи: 3. Адади 100 нусха. Буюртма № 125.

Гувоҳнома № 10-3719

“Тошкент кимё технология институти” босмаҳонасида чоп этилган.  
Босмаҳона манзили: 100011, Тошкент ш., Навоий кўчаси, 32-уй.