

**ШАҲАРСОЗЛИК НОРМАЛАРИ ВА ҚОИДАЛАРИ**

**МАСШТАБИ 1:10000 МАХСУС  
ТОПОГРАФИК КАРТАЛАР ВА  
МАСШТАБЛАРИ 1:5000, 1:2000, 1:1000,  
1:500 ПЛАНЛАРНИ ЯНГИЛАШ**

**ҚОИДАЛАР ТЎПЛАМИ**

**ШНҚ 1.02.20-09**

**Расмий нашр**

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ДАВЛАТ  
АРХИТЕКТУРА ВА ҚУРИЛИШ ҚЎМИТАСИ**

**ТОШКЕНТ 2011**

УДК 528.9:528.4

ШНҚ 1.02.20-09 “Масштаби 1:10000 махсус топографик карталар ва масштаблари 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500 планларни янгилаш. Қоидалар тўплами”.

Ўзбекистон Республикаси “Давархитектқурилиш” кўмитаси,  
Тошкент ш.

Қурилишда муҳандислик қидирувлари, геоахборот ва шаҳарсозлик кадастри лойиҳа илмий-текшириш давлат институти - “O‘ZGASHKLITI” DUK томонидан (Магруппов Ю.Д., Мубораков Х.М., Ковалёв Н.В., Курбанов Б.Т., Артеменко Я.В.)

**ишлаб чиқилди.**

“Қурилишда муҳандислик қидирувлари, геоахборот ва шаҳарсозлик кадастри лойиҳа илмий-текшириш давлат институти - “O‘ZGASHKLITI” DUK томонидан **киритилди.**

Ўзбекистон Республикаси “Давархитектқурилиш” кўмитасининг Лойиҳалаш ташкилотлари фаолияти мониторинги бошқармаси томонидан тасдиқлаш учун тайёрланди (М.Т. Холходжаев).

Муҳаррир: Б.Қурбонов.  
Таржимон А.Абдулахадов

ШНҚ 1.02.20-09 “Масштаби 1:10000 махсус топографик карталар ва масштаблари 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500 планларни янгилаш. Қоидалар тўплами” амалга киритилиши билан, Ўзбекистон Республикаси худудида ҚМҚ 1.02.07-97 – “Қурилиш учун инженерлик қидирувлари”нинг 2-бўлими – “Инженерлик-геодезик қидирувлар. Муҳандислик-топографик чизмаларни янгилаш” ўз кучини йўқотади.

Ўзбекистон Республикаси Давархитектқурилиш кўмитаси ушбу ҳужжатдан тўлиқ ёки қисман нусха кўчирилиши, кўпайтириб расмий нашр сифатида тарқатилиши мумкин эмас.

Ўзбекистон Республикаси “Давархитектқурилиш” кўмитасининг руҳсатисиз учинчи шахсларга топшириш, қисмларидан ёки китобдан тўлалигича нусха олиш ман этилади ва Ўзбекистон Республикасининг “Муаллифлик ҳуқуқи ва турдош ҳуқуқлар тўғрисида”ги Қонунига мувофиқ жавобгарликка тортилишга сабаб бўлади.

Ўзбекистон Республикаси Давлат архитектура ва қурилиш қўмитаси (“Давархитектқурилиш” қўмитаси)	Шаҳарсозлик нормалари ва қоидалари	<b>ШНҚ 1.02.20-09</b>
	Масштаби 1:10000 махсус топографик карталар ва масштаблари 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500 планларни янгилаш. Қоидалар тўплами	ҚМҚ 1.02.07-97 – “Қурилиш учун инженерлик қидирувлари”нинг 2-бўлими – “Инженерлик-геодезик қидирувлар. Мухандислик- топографик чизмаларни янгилаш” ўрнига киритилади

## 1. ҚўЛЛАНИЛИШ ДОИРАСИ

Ушбу “Масштаби 1:10000 махсус топографик карталар ва масштаблари 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500 планларни янгилаш” Қоидалар тўплами ШНҚ 1.02.07-09 “Қурилиш учун инженерлик қидирувлари”. Асосий қоидалар ва ШНҚ 1.02.08-09 “Қурилиш учун инженерлик-геодезик қидирувлар”. Қоидалар тўплами мажбурий мазмуни ва талабларини ривожлантириш мақсадида ишлаб чиқилди.

Мазкур Қоидалар тўплами қурилишни лойиҳавий жиҳатдан тайёрлаш ва иншоотлар лойиҳаларини жойга кўчириш, шунингдек объектларни қуриш, эксплуатация, реконструкция қилиш ҳамда тугатиш даврида бажариладиган геодезик қидирувлар учун мўлжалланган топографик карталар ва планларни янгилашнинг тегишли босқичларида бажариладиган ҳамда барча мулк шаклидаги кўчма мулк объектларини ҳисобга олиш, техник инвентаризациялаш тизимининг шакллантирилишини таъминловчи айрим иш турларининг умумий техник талабларини, қоидаларини, таркибини ва ҳажмини белгилайди.

Ушбу ҳужжат топографик карталар ва планларни янгилаш ишларининг таркиби, ҳажмлари, услублари ҳамда технологияларини белгилайди ва Ўзбекистон республикаси ҳудудида қурилиш учун инженерлик қидирувлари соҳасида фаолият юритувчи юридик шахслар томонидан қўлланилиш учун мўлжалланган.

Қурилишда муҳандислик қидирувлари, геоахборот ва шаҳарсозлик кадастри лойиҳа илмий-текшириш давлат институти - “O’ZGASHKLITI” DUK томонидан киритилди	Ўзбекистон Республикаси Давлат архитектура ва қурилиш қўмитасининг 2011 й. 10 март 11 -сонли буйруғи билан тасдиқланди	Амалга киритиш муддати 2011 й. 1 август
---	--	---

## **2. ҚЎЛЛАНИЛГАН НОРМАТИВ ҲУЖЖАТЛАР**

1. ҚМҚ 1.02.07-97 “Қурилиш учун муҳандислик изланишлар”.
2. “1:5 000, 1:2 000, 1:1 000 ва 1:500 масштаблар топографик планларини тузиш бўйича асосий қоидалар”, 1979 й. нашри.
3. ГККИНП-02-109-05 “1:10 000 масштаб топографик картасини тузиш, янгилаш ва унинг таркиби бўйича асосий қоидалар”.
4. ШНК 1.02.07-09 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения».
5. ҚМҚ 1.01.01-09 “Қурилишда норматив ҳужжатлар тизими. Норматив ҳужжатлар Асосий қоидалар”.
6. ҚМҚ 1.01.03-96 “Қурилишда норматив ҳужжатлар тизими. норматив ҳужжатларни баён этиш ва расмийлаштириш қоидалари”.
7. ГККИНП 02-067-03 “1:5 000, 1:2 000, 1:1 000 ва 1:500 масштабларда топографик съёмка бўйича йўриқнома”.
8. “1:10 000 и 1:25 000 масштабларда топографик съёмкалар бўйича йўриқнома”, 1978 й. нашри.
9. “1:5 000, 1:2 000, 1:1 000, 1:500 масштаблар топографик планлари учун шартли белгилар”, 1989 й. нашри.
10. “1:10 000 масштаб топографик картаси учун шартли белгилар”, 1977 й. нашри.
11. “Топографик карталарни янгилаш бўйича қўлланма”, 1978 й. нашри.
12. “Топографик карталар ва планларни тузишда фотограмметрик ишлар бўйича йўриқнома”, 1974 й. нашри.
13. ГККИНП 05-046-02 “Рақамли топографик карталарни тузишга қўйиладиган умумий талаблар”.
14. “Топографик ахборот классификатори (1:500, 1:1 000, 1:2 000, 1:5 000, 1:10 000 масштаблар карталари ва планларида акс эттириладиган ахборот)”, 1986 й. нашри.
15. ГККИНП-17-065-03 “Геодезик, топографик ва картографик ишларни текшириш ҳамда қабул қилиб олиш тартиби тўғрисида йўриқнома”.
16. ШНК 1.02.17.-09 “1:100-1:5 000 масштаблар планларини тузиш ва кўпайтириш. Қоидалар тўплами”.

## **3. УМУМИЙ ҚОИДАЛАР ВА ТАЛАБЛАР**

**3.1.** Жойда рўй берадиган ўзгаришлар оқибатида топографик карта ва планлар вақт ўтиши билан эскириб қолади. Уларнинг мазмунини жойнинг ҳозирги ҳолатига мувофиқ келтириш мақсадида топографик карта ва планларни янгилаш ишлари амалга оширилади.

**3.2.** Топографик карта ва планларни янгилаш жой ҳолати ҳамда рельеф қисман ўзгарган ҳолда амалга оширилади.

**3.3.** Жойдаги ўзгаришлар жумласига қуйидагилар киритилиши лозим:

а) янги аҳоли пунктларининг вужудга келиши ёки эскиларидаги катта ўзгаришлар, янги кўча ва кварталларнинг пайдо бўлиши, аҳоли пунктлари номларининг ўзгаришлари;

б) янги саноат корхоналари ва фойдали қазилма конларининг пайдо бўлиши ёки мавжудларининг салмоқли кенгайиши;

в) янги темир йўллар ёки шоссе йўлларининг, сув омборларининг, йирик каналлар ва гидротехника иншоотларининг пайдо бўлиши;

г) дарё ўзанларининг ёки сув ҳавзалари қирғоқ чизикларининг салмоқли ўзгаришлари, янги ороллар, саёзликларнинг пайдо бўлиши;

д) аҳоли пунктларида, йўл тармоғида, ўсимликлар қопламида, жойда топографик карталар бўйича ориентир олишни қийинлаштирувчи катта миқдордаги майда ўзгаришлар.

**3.4.** Агар жойда топографик карталар бўйича ориентир олишни қийинлаштирмайдиган аҳамиятсиз ўзгаришлар рўй берган бўлса, топографик карталарнинг (топографик планларнинг) янгиланиши лозим эмас.

Жойдаги аҳамиятсиз ўзгаришлар қаторига аҳоли пунктларидаги иморатларнинг умумий қиёфаси сақлангани ҳолда янгиларининг пайдо бўлишини, шунингдек аҳолиси кам ва ўзлаштирилмаган жойларда инженерлик-техник масалаларни ҳал қилиш учун топографик карта ҳамда планлардан фойдаланишни қийинлаштирмайдиган жой объектларининг пайдо бўлишини киритиш мумкин.

**3.5.** Топографик карта ва планлар қуйидаги ҳолларда қайта тузилиши керак:

а) жой ва контурларда катта ўзгаришлар ҳамда йирик майдон рельефида ўзгариш юзага келганда, съёмка асосини ривожлантирмай туриб, топографик съёмкани амалга ошириш мумкин бўлмаса;

б) топографик карта ва планлар планли баландлик асосининг аниқлиги, шунингдек илгари бажарилган съёмканинг сифати [2], [3], [7] ва [8] талабларига мос келмаганда;

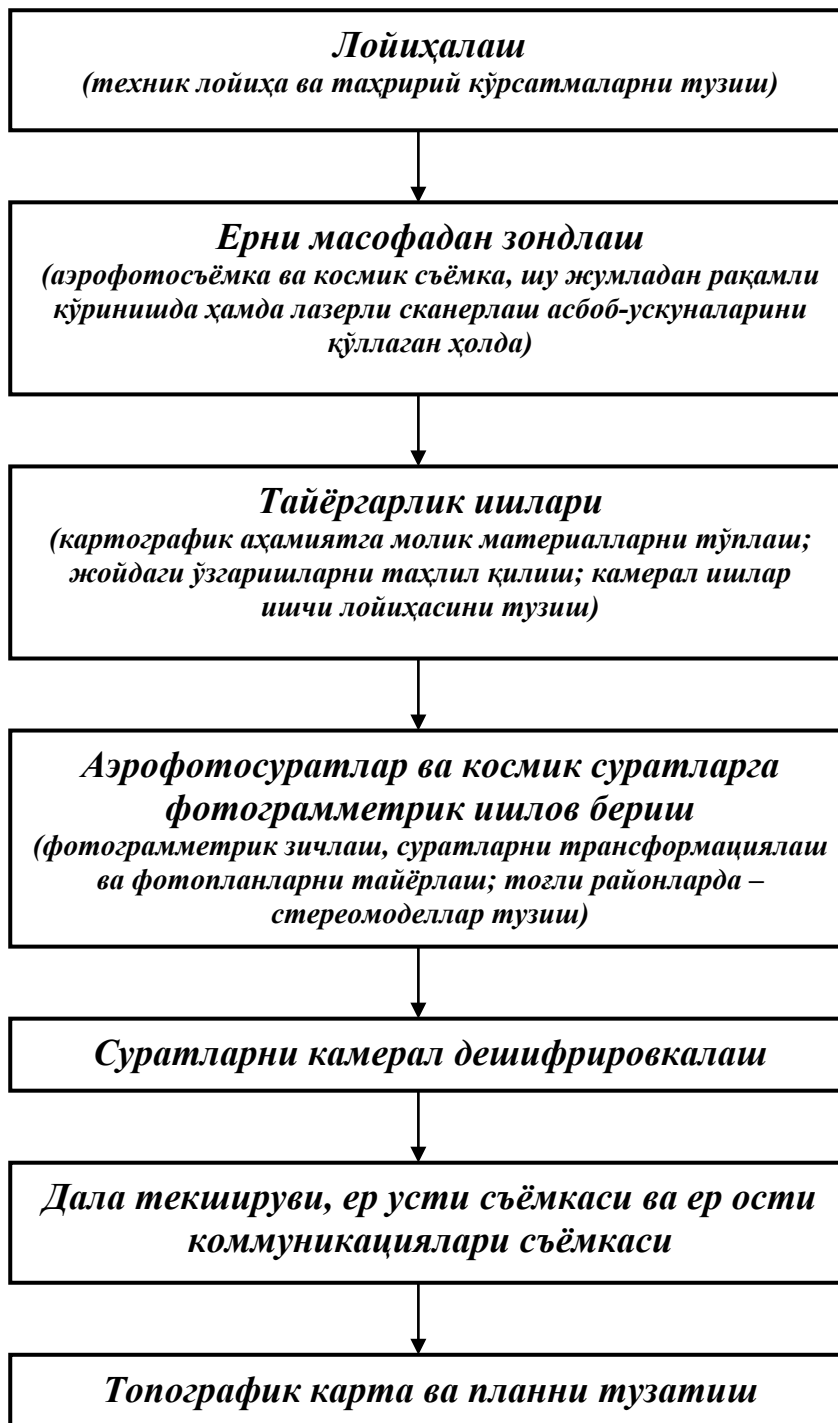
в) топографик карта ёки планда жой ва контур ҳолатидаги ўзгаришлар 1-жадвалга мувофиқ контурлар ва объектлар умумий сонидан 15% дан 40% гача ортиб кетганда;

г) обод районлар, саноат зоналари ва қишлоқ хўжалиги ерларини ўзлаштириш интенсив ривожланаётган районлар бўйича топографик карта ёки планлар олдин икки марта янгиланган бўлса.

**3.6.** Топографик карта ва планларни янгилаш Ерни масофадан зондлаш (ЕМЗ), аэрофотосъёмка материаллари бўйича, шунингдек жойдаги аниқлиги 0,5 м ва ундан кичик бўлган космик съёмка материаллари бўйича амалга оширилади.

Масштаблари 1:1 000 ва 1:500 топографик планларни янгилашда юқори имконий аниқликдаги космик суратлардан ёрдамчи материал сифатида фойдаланиш мумкин.

**3.7.** Карта ва планларни янгилашнинг умумий технологик схемаси 1-расмда кўрсатилган.



1-расм. Карта ва планларни янгилашнинг технологик схемаси

**3.8.** Катта бўлмаган участкалар бўйича топографик планларни янгилашнинг технологик схемаси умумий кўринишда 2-расмда келтирилган.



2-расм. Топографик планларни янгилашнинг технологик схемаси

## **4. ИШЛАРНИ ЛОЙИХАЛАШ**

**4.1.** Янгилашда ишлар комплексини умумий асослаш, шунингдек ишлар ҳажмини, технологияни, зарурий техник воситалар ва меҳнат сарфини аниқлаш учун [4] ва [7] талабларига мувофиқ техник лойиҳа (дастур), шунингдек таҳририй кўрсатмалар тузилади.

**4.2.** Техник лойиҳанинг услубий қисми қуйидагиларни ўз ичига олиши лозим:

- а) иш районларининг таърифи, солинган иморатлар тавсифи;
- б) янгиланадиган планнинг ва янгилашга мўлжалланган участканинг тавсифи (янгиланадиган планнинг масштаби ва съёмка йили);
- в) янгилаш зарурлиги тўғрисидаги хулоса;

г) объектнинг геодезик, топографик ва картографик жиҳатдан таъминланганлиги тўғрисидаги маълумотлар;

д) координаталар, баландликлар системасининг ҳамда топографик карта ва планларни варақларга бўлиш тизимининг таърифи;

е) ишларнинг жой шароитлари, ўзгаришлар ҳажми ва тавсифига қараб белгиланган технологияси;

ж) аэрофотосъёмка ва космик съёмка параметрлари;

з) дала текширувининг ҳажми ва хусусиятлари;

и) дала съёмкаси ишларининг ҳажми;

к) дала ва камерал ишлар бажарилгандан кейин топширилиши лозим бўлган материаллар рўйхати;

л) камерал ва дала ишларини текшириш ҳамда қабул қилиб олиш.

**4.3.** Лойиҳанинг услубий қисмини ишлаб чиқишда янгилаш усулини танлаш масалаларига алоҳида аҳамият берилади.

Жойдаги ўзгаришларнинг сони ва тавсифига қараб топографик карта ҳамда планларни ЕМЗ материаллари бўйича янгилашнинг учта асосий усули қўлланилиши мумкин:

- иженерлик-топографик карта ёки планни янги фотоплан асосида янгилаш;

- топографик карта ёки планнинг асл нусхасини шаффоф пластикда суратлар бўйича тузатиш;

- топографик карта ёки планнинг асл нусхасини универсал стереофотограмметрия асбоби ёрдамида ёки рақамли фотограмметрия станциясида тузилган жойнинг модели бўйича тузатиш.

**4.4.** Ер усти усули майдони бўйича катта бўлмаган участкаларнинг топографик карталари ёки планларини янгилашда, шунингдек айрим сабабларга кўра стереофототопографик ёки камерал усулларни қўллашни имкони бўлмаган ҳолларда қўлланилади.

**4.5.** Лойиҳанинг ишлаб чиқариш-техник қисмида геодезия ва топография ишларига оид ҳисоб-китоблар услубий қисмда белгиланган технологик схема бўйича амалга оширилади. Бундан ташқари, топографик карта ёки планларнинг мавжуд асл нусхаларини тузатиш технологиясининг таърифи уларнинг мазмунан ўзгариши даражаси ва тавсифини ҳисобга олган ҳолда келтирилади.

**4.6.** Таҳририй кўрсатмалар йўриқномаларнинг параграфлари ва шартли белгиларини такрорламаган ҳолда қисқа, равшан, аниқ бўлиши керак. Бунда қуйидаги масалалар ёритилиши зарур:

а) янгилаш участкасининг қисқача географик тавсифи, шаҳарда, шаҳар типдаги посёлкада ёки қишлоқ аҳоли пунктида иморатлар солиниши, планировкаси ва тавсифи;

б) амал қилиниши лозим бўлган йўриқномалар ва шартли белгилар, шунингдек янгиланадиган топографик карта ёки планларнинг мазмунини регламентга солувчи қўшимча ҳужжатлар;



в) янгилашда қўлланилиши лозим бўлган картографик аҳамиятга молик материаллар, тўпланган материалларнинг тавсифлари ва уларни қўллаш бўйича кўрсатмалар;

г) дала ишлари жараёнида қўшимча равишда ахборот тўплаш бўйича кўрсатмалар;

д) солинадиган иморатларни, саноат ва коммунал хўжалиги объектларини, алоқа объектларини, йўл тармоғини, гидрографияни, рельефни, ўсимликларни янгилашнинг муайян участкаларига мувофиқ равишда акс этириш учун шартли белгиларни қўллашнинг хусусиятлари;

е) рамкадан ташқи расмийлаштириш ва рамкаларни расмийлаштириш бўйича, шунингдек ёндош варағлар билан сводкалаш бўйича кўрсатмалар;

ж) ишлар якунлангандан кейин топширилиши лозим бўлган материаллар рўйхати.

**4.7.** Тахририй кўрсатмаларга илова тариқасида дала текшируви жараёнида жойлардаги бошқарув органларининг материаллари бўйича номларига аниқлик киритилишини талаб қилувчи объектлар рўйхати берилди.

## **5. ЕРНИ МАСОФАДАН ЗОНДЛАШ ВА СУРАТЛАРНИ СКАНЕРЛАШ**

**5.1.** Аэрофотосъёмка топографик карталар ёки планларни тузиш учун амалга ошириладиган аэрофотосъёмка бўйича норматив ҳужжатлар талабларига мувофиқ бажарилади.

Аэрофотосъёмка масштаби, аэрофотосъёмканинг техник воситалари, аэрофотосуратларнинг ўзаро қоплануви [7], [8] ва [12] талабларига мувофиқ янгиладиган ҳудуднинг тавсифига, янгилаш масштабига ва рельеф кесимининг баландлигига қараб танланади.

**5.2.** Топографик карталар ёки планларнинг контур нагрукасини янгилашда суратларни трансформациялаш баландлигини ошириш учун фокус масофаси кичик бўлган аэрофотоаппарат танланиши лозим.

**5.3.** Тоғ олди ёки тоғли ҳудудлар, иморатлар тушган жойлар учун топографик карталар ёки планларни янгилашда камераларнинг кўриш майдони бурчаги борасида нормал бурчакли ва тор бурчакли камералар танлангани маъқул.

Шаҳарлар, айниқса кўп қаватли иморатлари бор шаҳарлар карта ва планларини янгилашда, камерани танлашда суратда бино баландлиги таъсирида бино томи тасвирининг унинг асосига нисбатан силжиши катталигини инобатга олиниши лозим. Шу нуқтаи назардан, ҳамда жой объектларининг планли координаталарини олиш аниқлигига қўйиладиган юқори талабларни ҳисобга олган ҳолда тор бурчакли камераларни танлаш тавсия этилади.

**5.4.** Аэрофотосъёмка ва космик съёмка материалларини ўрганиш ҳамда баҳолаш қуйидаги шартларни аниқлаш мақсадида амалга оширилади:

а) аэрофотосъёмка ва космик съёмка материалларининг тўлиқлиги ва сифати;

б) съёмка материаллари фотографик ва фотограмметрик сифатининг [7], [8] ва [12] талабларига мувофиқлиги;

в) съёмка тизимлари (сенсор) паспорт маълумотларининг тўлиқлиги – ички ориентирлаш элементлари, объектив дисторсияси, суратнинг фазовий аниқлиги тўғрисидаги маълумотлар ва бошқ., RPC коэффицентининг қиймати;

г) янгиланадиган худуднинг, унинг чегараларининг суратлар билан таъминланганлиги (рақамлари бўйича фотограмметрик ишлов берилиши лозим бўлган суратларнинг жойлашиш схемаси тузилади);

д) қўшимча борт ахборотининг (йўлдошга оид тавсифлардан олинган суратлар проекциялаш марказларининг координаталари, инерциал тизим маълумотлари, лазер профилографи ва бошқаларнинг) мавжудлиги, тўлиқлиги ва сифати.

**5.5.** Кадрли аэрофотосуратлар ва космик суратларни (бундан кейин – суратлар) сканерлаш топографик карта ҳамда планларни рақамли фотограмметрик асбоб-ускуналар ва тизимларни қўллаб янгилаш технологиясининг муҳим босқичи ҳисобланади, зеро рақамли тасвирларга фотограмметрик ишлов бериш ҳамда уларни тарансформациялашнинг кейинги жараёнлари унинг сифатига боғлиқдир.

Аэро- ва космик суратларни сканерлаш учун 5-15 мкм чамаси геометрик имконий аниқлик барқарор элементига эга бўлган ҳамда ускунавий хатолиги кўпи билан 3-5 мкм бўлган фотограмметрик сканерлардан фойдаланиш лозим. Негатив фильм ҳамда фотоплёнкада ёки шиша фотопластинкада олинган диапозитив тасвирни ҳам сканерлашга рухсат берилади.

Суратларни сканерлашдан олдин геометрик имконий аниқликнинг талаб қилинадиган элементи илова В да келтирилган тавсияларни инобатга олган ҳолда ҳисоб-китоб қилинади.

**5.6.** Дастлабки тасвир зичликлар геометриясининг максимал имкониятда аниқ узатилишини таъминлаш учун даврий равишда сканернинг геометрик ва радиометрик калибровкасини унинг штатли дастурий таъминотидан фойдаланган ҳолда ўтказиб туриш зарур.

**5.7.** Сканерлашдан сўнг тасвир сифатини визуал текшириш иши бажарилади, шунингдек тасвирда съёмка камераси қўлланма рамкасининг координата белгилари мавжудлиги текширилади.

## 6. ТАЙЁРГАРЛИК ИШЛАРИ

**6.1.** Тайёргарлик ишлари янгиланадиган топографик карта ва планларнинг сифатини таҳлил қилишни, картографик материалларни тўплаш ҳамда тизимга солишни, уларнинг ишончилигига баҳо беришни ўз ичига олади.

**6.2.** Янгиланадиган топографик карта ва планларнинг сифатини таҳлил қилишда уларнинг аниқлиги, таркибининг тўлиқлиги ҳамда эскириш даражаси белгиланади.

Янгиланадиган карта ёки планнинг аниқлигини таҳлил қилиш уларни амалдаги йўриқномалар талабларига мувофиқ бажарилган кейинги съёмкалар билан солиштириш йўли билан, шунингдек жойнинг ушбу участкасида ўтказилган геодезик ўлчашлар натижалари бўйича амалга оширилади. Топографик карта ёки план контурларнинг ўзаро жойлашувидаги хатоликлар белгиланган меъёрлардан ортадиган участкалари қайтадан съёмка қилиниши лозим. Съёмка қилиниши лозим бўлган участкаларнинг майдони карта ёки план майдонининг 20%дан ортиқ бўлган ҳолларда, бутун майдон тузатилиши лозим.

Топографик карта ёки планнинг эскириш даражасини баҳолаш аэрофотосъёмка ва космик съёмка, йирикроқ масштабдаги топографик съёмка ва дала маршрут текшируви материаллари бўйича бажарилиши зарур. Топографик карта ёки планнинг аниқланган эскириш даражаси 1- ва 2-жадваллардан танлаб олинадиган имконий қиймат билан солиштирилади ва солиштириш натижалари бўйича янгилашнинг ёки янги съёмка бажарилишининг мақсадга мувофиқлиги белгиланади.

1-жадвал

Жой тоифалари	Иморатлар солинган ҳудудларни қуйидаги масштаблардаги карта ва планларининг эскириши чегараси (%)			
	1:500	1:1 000	1:2 000	1:5 000
Инженерлик жиҳатдан тубдан ўзгаришлар (янги қурилишлар) режалаштирилаётган ҳудудлар	35 – 40	30 – 35	25 – 30	20 – 30
Иморатлар солинган ҳудудлар ҳамда инженерлик коммуникацияларини эксплуатация қилиш ҳудудлари учун	20 – 25	20 – 25	15 – 20	15 – 20
Қайта қурилиши лозим бўлган иморатлар солинган ҳудудлар	25 – 30	20 – 25	20 – 25	15 – 20

Жой тоифалари	Иморатлар солинган ҳудудларни қуйидаги масштаблардаги карта ва планларининг янгилаш чегаравий даврийлиги (йилларда)			
	1:500	1:1 000	1:2 000	1:5 000
Инженерлик жиҳатдан тубдан ўзгаришлар (янги қурилишлар) режалаштирилаётган ҳудудлар	3	3 – 4	3,5 – 4,5	4 – 5
Иморатлар солинган ҳудудлар ҳамда инженерлик коммуникацияларини эксплуатация қилиш ҳудудлари учун	4 – 5	5	5 – 6	6 – 7
Қайта қурилиши лозим бўлган иморатлар солинган ҳудудлар	3 – 4	4 – 5	4 – 5	5 – 6

**6.3.** Масштаблари 1:1 000 ва 1:500 топографик планларни янгилаш даври ишчи лойиҳалаш учун 1 йил этиб белгиланади.

**6.4.** Картографик аҳамиятга молик материалларни тўплашни энг тўлиқ тарзда амалга ошириш лозим. Бу камерал дешифровкалашни таъминлаш, аэрофотосуратларда ўз аксини топмаган кўп объектларни чизиб кўрсатиш, дала қидируви ишлари ҳажмларини қисқартириш учун катта аҳамиятга эга.

**6.5.** Материалларни тўплаш объектлар қурилишини, ижровий съёмка ва топография-геодезия ишларининг бажарилишини, навбатчи маълумотнома карталар ҳамда планларнинг юритилишини назорат қилиш ишлари уларнинг функцияларига кирадиган ташкилотларда амалга оширилади.

**6.6.** Топографик карта ва планларни янгилаш учун қуйидагилардан асосий материаллар сифатида фойдаланилади:

а) янгиланадиган топографик карта ва планларнинг формулярлари билан бирга нашрий асл нусхалари (ёки уларнинг нусхалари) ҳамда оттисклари;

б) янгилаш учун бажарилган аэрофотосъёмка ва космик съёмка материаллари (аэрофотонегативлар, суратларнинг контактли босма кўчирмалари, устама монтаж репродукциялари, аэрофотосъёмка ва космик съёмка паспортлари);

в) геодезик пунктларнинг координаталар ва баландликлар, нивелирлаш маркалари ҳамда реперлари, съёмка тармоғи нуқталари каталоглари (опознаклар ва фотограмметрик зичлаш таянч тармоғи нуқталарининг координаталар ҳамда баландликлар каталоглари);

г) топографик карталар ёки планлар тузилган материаллари бўйича (фотопланлар, дала тайёргарлиги нуқталари билан бирга аэрофотосуратлар, аэрофотонегативлар, аэрофотосуратларни устама монтажлаш репродукциялари);

д) янгиланадиган карта ва планларни тузишдан сўнг бажарилган топографик съёмкални карта ва планлари;

е) навбатчи маълумотнома карталар ва планлардан нусхалар.

**6.7.** Ёрдамчи материаллар сифатида турли ташкилотлар томонидан олинган куйидаги картографик материаллардан фойдаланилади:

а) шаҳарлар ва посёлкаларда иморатлар солинишига оид навбатчи оператив планлар;

б) фермер хўжалиklarининг ер тузиш планлари;

в) қишлоқ хўжалиги дешифровкаси материаллари;

г) ўтказилган дарахтлар планлари;

д) конлар ва тоғ-кон саноати корхоналарининг карталари ҳамда планлари, маркшейдерлик планлари;

е) геологик, тупроқ ва мелиоратив планлар ҳамда карталар;

ж) дарёлар, кўллар, сув омборлари ва каналларнинг карталари ҳамда планлари;

з) гидротехника иншоотларининг планлари;

и) темир йўлларнинг бўйлама профиллари ва станцияларнинг планлари;

к) алоқа, электр узатиш линияларининг, ер ости коммуникацияларининг карталари ва планлари;

л) маъмурий чегаралар карталари, планлари ҳамда схемалари ва бошқ.

Аҳоли пунктлари рўйхати, уй-жойларнинг сони, иморатлар қурилишининг тавсифи, яшовчилар сони, мактаблар, шифохоналар ва топографик карта ҳамда планларда ёзиб кўрсатиладиган бошқа объектларнинг жойлашуви тўғрисидаги маълумотлар, магнит оғиш бурчагининг ўртача йиллик ўзгаришлари жадваллари, кудуқлар, булоқлар, мелиорация объектлари ва бошқ. тўғрисидаги маълумотлар каби турли маълумотнома ҳамда таърифловчи материаллар ҳам тўпланиши лозим.

**6.8.** Тўпланган картографик материаллар янгиланадиган топографик карта ва планларнинг номенклатура варақлари бўйича, маълумотнома материаллар эса – иш объектлари бўйича тизимга солинади.

**6.9.** Биринчи навбатда сўнгги йиллар съёмкасига оид картографик материаллар уларнинг аниқлиги, нагрузкасининг хусусиятлари, съёмка ишлари бажарилган сана, геодезик асос ўрганиб чиқилади. Янгилашда қўлланиладиган аэрофотосъёмка материаллари ва космик съёмка материаллари учун суратлар масштаби ҳамда (космик съёмка бўйича) парвозлар қилинган сана, фокус масофаси, суратларнинг форматлари ва фотографик сифати, суратларнинг ўзаро бўйлама ҳамда кўндаланг қопланувларининг катталиклари кўрсатилади.

**6.10.** Асосий картографик материалларни ўрганиш натижаларидан карта ҳамда планларни янгилаш техник лойиҳаларини (дастурларини) тузиш, картографик материалларни баҳолаш ва бошқ. учун фойдаланилади.

Ёрдамчи картографик материалларни ўрганиш натижаларидан топографик карта ва планларни янгилашда маълумотларга аниқлик киритиш учун фойдаланилади.

Амалдаги норматив-техник ҳужжатлар талабларига жавоб бермайдиган материаллардан топографик карта ва планларни янгилаш учун фойдаланилмайди.

## **7. ФОТОГРАММЕТРИК ЗИЧЛАШ ВА РАҚАМЛИ ФОТОПЛАНЛАРНИ ТАЙЁРЛАШ**

**7.1.** Топографик карта ва планларни янгилашда қуйидагилар планли ҳамда баландлик асоси бўлиб хизмат қилади: давлат геодезик тармоғи ва таянч геодезик тармоғи пунктлари; давлат нивелир тармоғи белгилари; съёмка тармоғи нуқталари (планли ҳамда баландлик опознаклари); таянч тармоғининг фотограмметрик зичлаш нуқталари; координаталари ва баландликлари йирикроқ ёндош масштаблардаги топографик планлар бўйича аниқланган ўзгармас контур нуқталари.

**7.2.** Суратларни трансформациялаш ва фотопланларни монтаж қилиш учун уларнинг ҳар бирини таянч нуқталар билан таъминловчи фотограмметрик зичлаш тармоқлари учун, шунингдек моделларни универсал асбоб-ускуналарда масштаблаш ҳамда ориентирлаш учун (контурлар сони кам бўлган тақдирда) план ва баландлик асоси зарурий таянч ҳисобланади.

Янгилашда фотограмметрик зичлаш [12] талабларига мувофиқ амалга оширилади. Жой рельефига ва мавжуд таянч нуқталарининг зичлигига қараб, зичлаш аналитик усул билан ёки универсал асбоб-ускунада бажарилиши мумкин, бунда фотограмметрик зичлашнинг асосий усули аналитик усул ҳисобланади.

Агар суратларни (ёки моделни) топографик картада ёки планда ориентирлаш сақланиб қолган контур нуқталари бўйича бажарилиши мумкин бўлса, фотограмметрик зичлаш амалга оширилмайди.

**7.3.** Фотопланларни тайёрлаш учун суратларни трансформациялашнинг иккита усулидан фойдаланилади: аналогли (оптик-механик) ва рақамли усуллар.

Оптик-механик усул фотограмметрик асбоб-ускуналар ва рақамли фотограмметрик зичлаш бўйича тегишли дастурий таъминот йўқ бўлган ҳолларда қўлланилиши мумкин. Энг аниқ ва унумдор усул сифатида рақамли трансформациялашни ҳисоблаш лозим.

**7.4.** Рақамли фотоплан яратилишида қуйидаги иш босқичлари бажарилади:

- а) суратларни сканерлаш учун имконий аниқлик элементини ҳисоблаш;
- б) суратларни ориентирлаш;
- в) рельеф тўғрисида ахборот олиш;
- г) трансформациялаш (ортотрансформациялаш) учун фрагментлар танлаш;
- д) фрагментлар бўйича ортотрансформациялаш ёки трансформациялаш;
- е) мозаикалар фрагментларини қўшиб улаш, фотомозаикалар зичликларини тенглаш;
- ж) трансформацияланган тасвирни номенклатура варағининг томонлари рамкасида олиш;
- з) расмийлаштириш.

7.5. Суратларни сканерлаш учун қуйидаги формула бўйича имконий аниқлик элементи ҳисобланади:

$$P_p = 70K,$$

бу ерда:  $K$  – проекцияланадиган фотоплан масштаби  $1:M_k$  нинг фойдаланиладиган сурат масштаби  $1:M_c$  га нисбати;  
 $70$  – фотопланга қўйиладиган график талаблардан қабул қилинган доимий катталиқдир (мкм ларда). Рақамли фотопланларни яратишда ушбу катталик фотограмметрик сканернинг тавсифларини ва дастлабки суратларнинг имконий аниқлигини инобатга олган ҳолда белгиланади (илова В).

7.6. Фазовий аналитик фототриангуляция тармоқларини дастлабки тузиш натижасида ёки стереожуфтликларга ва яқка суратларга рақамли фотограмметрик асбоб-ускуналарда бевосита фотограмметрик ишлов бериш йўли билан рақамли аэрофотосуратларни ташқи ориентирлаш параметрларининг қийматлари аниқланади, улар рақамли трансформациялаш учун зарур.

Космик суратларни рақамли трансформациялаш учун уларнинг ташқи ориентирлаш параметрларининг қийматлари сифатида RPC коэффициентини қўллашга рухсат берилади, у йўлдош съёмкаси материалларини етказиб берувчилар томонидан паспорт маълумотлари кўринишида таъминланади.

7.7. Суратларни рақамли трансформациялаш учун зарур бўладиган рельеф тўғрисидаги ахборот суратларга стереофотограмметрик ишлов бериш натижасида ёки мавжуд топографик карталар ва планлар рельефларининг рақамли моделлари (PPM) бўйича олиниши мумкин.

Суратни рақамли трансформациялаш участкаларининг баландликлари аниқланади, улар PPM узелларининг аниқлиги ва зичлигини қуйидагидан ортиқ бўлмаган хатоликлар билан (метрларда) таъминлаши лозим:

$$\Delta h_{\text{чек.}} = 0,3 \cdot f \cdot M_k / r ,$$

бу ерда  $0,3$  мм – топографик карта ёки планнинг график аниқлиги;  
 $f$  – съёмка камерасининг фокус масофаси (мм ларда);  
 $M_k$  – яратиладиган фотоплан масштабининг махражи;  
 $r$  – сурат нуқтасининг надир нуқтасидан максимал узоқлиги (мм ларда).

Жой баландликларининг фарқи  $\Delta h_{\text{чек.}}$  қийматидан икки баравардан ортиқ бўлмаган тақдирда, трансформациялаш ўртача горизонтал текисликка бажарилади.

Чекли қиймат  $\Delta h_{\text{чек.}}$  нинг ёки суратнинг фойдаланиладиган қисмидаги жой нуқталарининг нисбий баландликлари қийматлари 3-жадвалдан танлаб олинадиган катталиқлардан ортиқ бўлмаслиги лозим.

Фотоплан масштаби 1:10 000 бўлганда йўл қўйиладиган $\Delta h_{\text{чек}}$ қийматлари												
кадр формати 18×18 см ва $f_k$ учун (мм)							кадр формати 23×23 см ва $f_k$ учун (мм)					
Аэросурат-даги иш майдонининг радиуси (мм)	70	100	140	200	250	350	Аэросурат-даги иш майдонининг радиуси (мм)	90	150	210	300	600
60	7	10	14	20	25	35	90	6	10	14	20	40
70	6	9	12	17	21	30	100	6	9	13	18	36
80	5	7,5	10	15	20	26	110	6	8	11	16	33
90	4,5	7	9	13	17	23	120	5	7,5	10	15	30
100	4	6	8	12	15	21	130	5	7	10	14	28
110	4	5,5	7,5	11	14	19	140	4,5	6,5	9	13	26

**Изоҳ.** Агар яратиладиган фотопланнинг масштаби 1:10 000 дан фарқ қилса, у ҳолда зоналарнинг йўл қўйилган баландликлари жадвал қийматларини М:10 000 нисбатга кўпайтириб аниқланади.

Чекли  $\Delta h_{\text{чек}}$  чегарасидаги рельефнинг майда элементлари (сув уйиб кетган жойлар, қияликларни майда синиқлари, ариқчалар ва бошқ.) эътиборга олинмайди, аҳоли пунктларида эса марка ер сирти билан туташтирилади.

Рельеф тўғрисида ахборот олиш учун ёндош масштаблар рақамли карталаридан фойдаланиш мумкин. Бунда ахборотнинг аниқлиги элементар участкаларнинг баландликлари учун ҳисобланган  $\Delta h_{\text{чек}}$  қийматидан икки баробар кам бўлиши лозим.

**7.8.** Суратларни трансформациялаш ёндош суратларнинг бўйлама ва кўндаланг қопланувининг ўртасидан ўтказилган чизиқлар билан чегараланган фойдали майдон доирасида бажарилади.

Трансформациялаш участкасининг жойдаги ўлчами қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$\Delta = M_c \cdot P_p,$$

бу ерда  $M_c$  – сурат масштабининг махражи;

$P_p$  – бошланғич рақамли сурат участкаси ўлчами.

Агар рақамли фотопланни қаттиқ нусха кўринишида тайёрлаш талаб этилса, у ҳолда жойдаги элементар участканинг ўлчами қуйидагидан ортиқ бўлмаслиги керак

$$\Delta = 0,07 \cdot M_c$$

бу ерда **0,07** (мм ларда) – тасвирнинг камида 7 л/мм фотографик имконий аниқлигига мос келувчи график имконий аниқлик.



**7.9.** Рақамли фотоплани яратиш ёндош суратлардан олинган фрагментларнинг танланган чегаралари (“кесиш чизиқлари”) бўйича, участкалар ўлчами бир хил бўлган ёндош рақамли трансформацияланган суратлардан амалга оширилади.

“Кесиш жойлари”нинг чегаралари, одатда, суратлар қопланув зоналарининг ўртаси бўйича танланади. “Кесиш” чизиғи баланд ва ориентир бўлиб хизмат қилувчи объектларни кесиш ўтмаслиги керак, шунингдек турли тусдаги объектларнинг чегаралари бўйлаб ўтмаслиги лозим.

Йўллар, дарёлар ва ҳ.к.лар каби чизиқли объектлар мавжуд бўлган тақдирда, “кесиш чизиғини” объектларнинг ўртасидан ўтказиш керак.

Чизиқли объектлар ва аниқ контурлар кесишган тақдирда, “кесиш чизиғини” ушбу объектларга нисбатан тўғри бурчак остида ўтказиш лозим.

**7.10.** Рақамли фотопланлар номенклатура варағининг рамкалари чегарасида яратилади. Бунда фотопланда барча таянч геодезик пунктлар шартли белгилар билан кўрсатилади. Карта варағи рамкаси ва координаталар тўрини чизиш, шунингдек фотоплани рамкадан ташқари расмийлаштириш ишлари амалга оширилади.

**7.11.** Рақамли фотопланлар аниқлигини баҳолаш таянч ва контроль фотограмметрик нуқталари бўйича, ёндош суратлардан олинган фрагментларни бирлаштириш чизиқлари (“кесиш чизиқлари”) ва ёндош фотопланлар билан туташтириш (сводкалаш) бўйича амалга оширилади.

Таянч ва контроль фотограмметрик нуқталарининг планли ҳолатини текшириш ушбу нуқталарнинг фотопландаги тасвири планли координаталарининг ҳамда уларнинг тегишли каталоглардан олинган қийматларининг фарқи бўйича бажарилади.

Таянч ва назорат нуқталарининг планли ҳолатидаги хатоликларнинг ўртача қиймати яратиладиган фотоплан масштабида текис ҳамда паст-баланд ҳудудларда 0,5 мм дан, ва тоғли ҳудудларда 0,7 мм дан ошмаслиги керак.

Контурларнинг фрагментларини бирлаштириш чизиғи бўйича ўзаро мос келмаслиги 0,7 мм дан, тоғли ҳудудларда 1,0 мм дан ошмаслиги керак.

Ёндош фотопланлар билан сводкалаш бўйича текширишда контурлар чегараларининг қуйидаги ўзаро мос келмаслик қийматларига йўл қўйилади: 1,0 мм – текис ва паст-баланд ҳудудларда ҳамда 1,5 мм – тоғли ҳудудларда.

Истисно тариқасида текис ҳудудларда сводкалар бўйича тафовутлар 1,5 мм гача (кўпи билан 5% гача) йўл қўйилади.

**7.12.** Фотопланларни ўша масштабдаги ёндош фотопланлар (ёки график планлар) билан сводкалашсиз чиқариш ман этилади.

Фотоплан тасвирининг сифатини назорат қилишда қўшни суратлар фрагментларининг туташган жойлари бўйича (тафовут 0,15 бирликкача) тус ва оптик зичликнинг бир хилда бўлишига, рангли ҳамда спектрзонал тасвирлар учун эса – рангларнинг бир хилда бўлишига алоҳида эътибор қаратиш лозим.

Фотоплан рамкалари томонлари ва диагоналарининг ўлчамлари уларни назарий қийматларидан 0,2 мм дан ортиқ фарқ қилмаслиги керак.

**7.13.** Якуний маҳсулот сифатида машинавий ифодаловчи воситадаги, кейинчалик фойдаланиш учун яроқли форматлардаги рақамли фотоплан ёки фотокарта, ёхуд уларнинг тегишли техник воситаларда олинган график нусхаси хизмат қилиши мумкин.

## **8. СУРАТЛАРНИ ДЕШИФРОВКАЛАШ**

**8.1.** Топографик карталарни (топографик планларни) янгилашда суратларни дешифровкалаш, одатда, камерал тарзда, кейинроқ дала текшируви билан бажарилади.

Суратларни энг тўлиқ камерал дешифровкалаш учун техник лойиҳалаш босқичида янгиланадиган участка бўйича тўпланган картографик материаллардан фойдаланиш лозим.

Дала текшируви жой объектлари тавсифларини қўшимча равишда тўplash, жойнинг суратларда ўз аксини топмаган объектлари ва контурларини съёмка қилиш, камерал дешифровкага аниқликлар киритиш ҳамда уни текшириш учун амалга оширилади.

**8.2.** Янгилашда камерал дешифровкалаш қуйидаги босқичларни ўз ичига олади:

а) суратларни жойда рўй берган ўзгаришларни аниқлаш мақсадида топографик карта ёки план билан солиштириш;

б) суратлар бўйича ўзгаришларни аниқлаш (натижаларни суратларда ёки фотопланда қайд этиш зарур);

в) тавсифларни суратлар ва картографик материаллар бўйича ўлчаш ва аниқлаш;

г) қўшимча тавсифларни талаб қилувчи, ишончсиз дешифровкаланган, суратларда ўз аксини топмаган, лекин илгари бажарилган ишлар материалларида мавжуд бўлган объектларни кейинчалик дала текширувида ойдинлаштириш учун шаффоф пластикка (калькага) кўчириш.

**8.3.** Тавсилотлардаги ўзгаришларни аниқлаш ва уларни камерал дешифровкалаш суратнинг аниқ контурлар ёки рельеф шакллари билан чегараланган алоҳида участкалари бўйича амалга оширилади.

Янгиланадиган карта ёки планнинг аҳоли пунктлари, йўл тармоғи, алоқа ва электр узатиш линиялари, гидрорафия бўйича суратга мувофиқлиги бирин-кетин текшириб чиқилади.

Шундан сўнг контурлар ва жой предметлари тасвирининг тўғрилиги, тўлиқлиги ҳамда батафсиллиги, тавсифларнинг тўлиқлиги, шартли белгилар қўлланилишининг тўғрилиги текширилади.

**8.4.** Тавсилотлардаги ўзгаришларни аниқлаш жараёнида суратлар стереоскопик равишда кўриб чиқилади ва рельефни (стереоскоп остидаги стереомоделнинг картадаги ёки пландаги рельефга мувофиқлигини) текшириш иши амалга оширилади. Бунда рельефнинг ўзгарган жойлари, кейинчалик дала текширувида уни ер усти съёмка қилиш ёки планли-баландлик фотограмметрик зичлаш материаллари мавжуд бўлган тақдирда,

стереотопографик съёмка қилиш учун шаффоф пластикда (калькада) белгиланади.

**8.5.** Ўзгарган ёки янги пайдо бўлган объектлар аниқлангач, бевосита ёки билвосита дешифровка белгилари асосида уларнинг контурлари ва таркиби табиий ўзаро алоқаларни ва боғликлиги ўзаро шартланишларни инобатга олган ҳолда белгиланади. Бунда дешифровкалаш эталонлари ва намуналарига (улар йўқ бўлган тақдирда – карта ёки планнинг тираж нусхасига), шунингдек идоравий материаллар маълумотларига амал қилинади.

Дешифровкалашнинг ўта муҳим ва аниқланиши қийин бўлган объектларини шаффоф пластикда (калькада) белгилаш ва дала текшируви маршрутига киритиш зарур.

**8.6.** Агар топографик карта ёки планни янгилаш учун янги рақамли фотопланлар тайёрланадиган бўлса, у ҳолда дешифровкалаш рақамли фотопланларнинг кам деформацияланадиган пластик ёки қоғоз асосдаги нусхаларида ёхуд фотопланлар ёки суратларни камерал дешифровкалаш натижасида ва дала текширувида аниқланган, ўзгарган ёхуд янги пайдо бўлган объектлар чизиладиган суратларда бажарилади. Бунда дешифровкалаш натижалари фотопланларда ёки суратларда соддалаштирилган ҳолда, 8.11-банд талабларига амал қилган ҳолда чизилади.

Фотопланлардаги ёки суратлардаги дешифровкалаб бўлинган, ўзгарган ёки янги пайдо бўлган объектлар 10.2-банд талабларига амал қилган ҳолда янгиланадиган рақамли топографик картага ёки планга киритилади.

**8.7.** Агар топографик карта ёки планни янгилаш учун янги фотопланлар қаттиқ асосда тайёрланадиган бўлса, у ҳолда дешифровкалаш бевосита фотопланнинг рельеф босилган светокопияларида бажарилади, кейин унда бор тавсилотлар ва рельеф [9] ва [10] талабларига мувофиқ чизиб чиқилади. Фотоплан светокопияларини тайёрлашда рельеф янгиланадиган карта ёки планнинг асл нусхасидан босилади.

**8.8.** 8.6- ва 8.7-бандларда кўрсатилган янги фотопланларнинг турларидан қатъий назар, стереоскопик кўриб чиқиш учун ва жой объектларининг тавсифларини ўлчаш учун суратлардан уларни дешифровкалаш жараёнида фойдаланиш зарур.

**8.9.** Карта ёки план асл нусхаларини шаффоф асосда нусхалаб янгилашда суратларни дешифровкалаш уларни тузатиш жараёнида дешифровкалаш натижаларини янгиланадиган карта ёки планнинг нусхасига кўчириш ва тегишли шартли белгиларда чизиб чиқиш билан амалга оширилади.

**8.10.** Карта ёки планни универсал стереофотограмметрик асбоб-ускуналарда тузатишда дешифровкалаш модель бўйича тузатиш жараёнидаги ёки дастлаб суратлар бўйича амалга оширилади. Сўнги ҳолда дешифровкалаш натижалари суратларда соддалаштирилган тарзда чизилади, сўнгра ўзгаришлар дешифровка қилиб бўлинган суратлардан моделлар бўйича янгиланадиган карта ёки планга кўчирилади.

**8.11.** Дешифровка натижаларини соддалаштирилган тарзда расмийлаштириш қуйидагилардан иборат:

а) суратларда яхши кўриниб турган чизиқли объектлар (йўллар, дарёлар, ўрмон сўқмоқлари ва ҳ.к.) чизиб чиқилмайди, балки тушунтириш устхатлари билан изоҳланади ва фақат охирларида, бурилиш жойларида, иншоотларга яқин жойларда чизилади;

б) суратларда аниқ ифодаланмаган контурлар ва чизиқли объектлар бутун узунлиги бўйича чизиб чиқилади. . Контурларни чизишда кўп меҳнат талаб қиладиган нуқтали пунктирлар ўрнига сариқ рангдаги узлуксиз чизиқлар қўлланилади; алоқа ва электр узатиш линиялари чизиб чиқилади, лекин шартли белгилар уларнинг охирларида ҳамда бурилиш жойларида қўйилади; жарликларнинг “тишлари” сийрак тарзда чизиб чиқилади;

в) контурларни шартли белгилар билан тўлдириб чиқиш ўрнига “қум”, “буталар”, “майсазор” ва ҳ.к. каби тушунтириш устхатлари берилади.

**8.12.** Жойнинг хусусиятлари етарли даражада маълум бўлмаган ва картографик аҳамиятдаги зарур материаллар олинмаган айрим ҳолларда, дастлаб маршрутлар бўйича дала дешифровкалаши ва унинг асосида кейинги камерал дешифровкалаш ўтказилиши мумкин. Дастлаб янгиланадиган картани янги суратлар билан солиштириш ва ўзгарган, жойга чиқишни талаб қилувчи участкаларни аниқлаш керак.

## **9. ДАЛА ТЕКШИРУВИ**

**9.1.** Дала текшируви қуйидаги мақсадларда амалга оширилади:

а) суратларга камерал ишлов беришда ишончсиз дешифровкаланган тафсилотларнинг тўғрилигига аниқлик киритиш;

б) суратларда ўз аксини топмаган ёки аэрофотокосмосъёмка ишлари бажарилгандан кейин пайдо бўлган объектларни тўла съёмка қилиш;

в) жойдаги объектларнинг тавсифлари ва номларини текшириш ҳамда тўлдириш.

Шу билан бирга камерал дешифровкалаш натижаларини танлаб текшириш, планда тафсилотлар тўлиқлигини ва аниқлигини текшириш, топографик таърифлаш учун маълумотлар тўплаш, давлат геодезик тармоғи пунктларининг ҳолатини текшириш ишлари бажарилади.

**9.2.** Дала текшируви учун қуйидаги материаллар тақдим этилади:

а) янгиланадиган карта ёки планнинг камерал дешифровкалашда тузатилган асл нусхалари;

б) янгиланадиган карта ёки план листларининг формулярлари;

в) рамкалар бўйича сводкалардан кўчирмалар;

г) дала текшируви маршрутлари лойиҳаси;

д) суратларни камерал дешифровкалаш ва карта ёки планни тузатиш жараёнида текширилиши, аниқлик киритилиши ёхуд тўла съёмка қилиниши лозим бўлган объектлар белгиланган шаффоф пластик ёки калькадаги листлар (тушунтириш хати билан);

е) геодезик пунктлар координаталари ва нивелирлаш реперлари баландликлари каталоглари;

ж) суратлар комплекти.

**9.3.** Дала текшируви лойиҳаси янгиланадиган планнинг камерал тузатилиши яқунлангач, топограф томонидан (партия бошлиғи ва муҳаррир раҳбарлиги остида) тузилади ҳамда қидирув ташкилоти раҳбарияти томонидан тадиқланади.

**9.4.** Лойиҳа карта ёки план асл нусхасининг янгиланадиган нусхаси устига қўйиладиган калькада тузилади, унда қуйидагилар кўрсатилади:

а) давлат геодезик тармоғи пунктлари ва нивелирлаш реперлари;

б) текширилиши, аниқлик киритилиши ёки батамом съёмка қилиниши лозим бўлган объектлар ва контурлар;

в) тавсифлари ва номларига аниқлик киритилиши ёки уларнинг аниқланиши лозим бўлган объектлар;

г) текширув маршрутлари;

д) янги объектларни қўшимча съёмка қилиш ва картанинг аниқлигини текшириш учун съёмка асосини ривожлантириш лойиҳасининг схемаси.

**9.5.** Текширув учун маршрутларнинг барча ноаниқ жойларни текшириб чиқиш ва керакли қўшимча съёмка қилиш ишларини бажариш, аҳоли пунктлари, асосий йўллар ва улардаги иншоотлар, алоқа ва электр узатиш линиялари, энг муҳим янги объектлар тасвирларининг тўғрилигини ҳамда тўлиқлигини текшириш имкониятини берувчи минимал сони мўлжалланади.

Шаҳарлар, шаҳар типидagi посёлкалар ва туман марказларидаги жой ўзгаришлари ҳамда турли объектларнинг тавсифлари тўғрисида қўшимча маълумотлар олиш мумкин бўлган бошқарув органларига албатта ташриф буюриш назарда тутилади.

**9.6.** Текшириладиган топографик объектларни шартли равишда учта асосий гуруҳларга бўлиш мумкин:

а) аэросуратлардаги тасвирлари уларнинг мазмунини очиш имкониятини бермайдиган, ўзгарган ва янгидан пайдо бўлган контурлар ҳамда жой предметлари;

б) аэрофотосъёмкадан кейин пайдо бўлган, тўла съёмка қилиниши лозим бўлган янги объектлар;

в) суратлар бўйича белгилашнинг иложи бўлмаган миқдор ва сифат тавсифлари жойда аниқланиши зарур бўлган объектлар.

**9.7.** Биринчи гуруҳ объектлари аҳоли пунктларида кўпроқ учрайди. Бу ерда тушунтириш устхатлари билан изоҳланиши лозим бўлган иморатларни ажратиш; турар жой ва нотурар жой иморатларни, уларнинг ёнғинга чидамлилигини акс эттириш, уларнинг ёки яшовчиларнинг сони тўғрисидаги маълумотларни тўплаш зарур.

**9.8.** Иккинчи гуруҳ объектлари жумласига электр узатиш ҳамда алоқа линиялари (симёғочларга ўрнатилганлари), йўл белгилари, трубопроводлар, кабеллар, майда кўприклар, кечувлар, қудуқлар ва ҳ.к.лар киради, суратларни дешифровкалашда уларни чизиб кўрсатиш мумкин, лекин вазифасини тўлиқ

аниқлаш ҳамда бутун узунлиги бўйича аниқ чизиб кўрсатиш фақат жойда белгиланиши мумкин.

**9.9.** Учинчи гуруҳ объектлари жумласига зарурий миқдор ва сифат тавсифлари жойда аниқланадиган объектлар киради.

**9.10.** Дала текшируви кўзда тутилган маршрутлар бўйича бажарилади. Шаффоф пластик ёки калькада белгиланган участкалар янгиланадиган карта ёки план ва суратлар жой билан синчиклаб солиштирилади ҳамда зарурий аниқликлар киритилади, тузатишлар ва қўшимчалар қилинади. Аҳоли пунктларини текширишга алоҳида эътибор берилади, чунки уларда суратлар бўйича дешифровкалаш қийин бўлган объектлар учрайди.

Барча ўзгаришлар суратга киритилади, ундан бу ўзгаришлар янгиланадиган карта ёки планга ўтказилади.

Суратларда ўз аксини топмаган янги объектларни аниқлашга ва тўла съёмка қилишга алоҳида эътибор қаратилади.

**9.11.** Суратларда ўз аксини топмаган ёки аэрофотокосмосъёмкадан кейин вужудга келган объектларни қўшимча съёмка қилиш инструментал равишда, электрон тахеометрлар, GPS-приёмниклар, мензулавий ёки тахеометрик съёмкалар воситасида геодезик съёмка асоси нуқталаридан тўғри, тескари ёки комбинацияланган кестирмалар усулида амалга оширилади.

Янги тафсилотларнинг ҳолатини кутбий усулда контур бўйлаб ёки учта энг яқин контур нуқталаридан кестирма усулида ўлчаб аниқлашга рухсат берилади.

**9.12.** Агар янгиланадиган карта ёки планнинг сифатини таҳлил қилишда уларнинг аниқлиги тўғрисида етарли маълумотлар олинмаган бўлса, аниқликни текшириш дала текширувида амалга оширилади. Тешириш асбоб-ускуна ёрдамида, кам ишончли жойларда, асосан картанинг марказий қисмида бажарилади. Жой объектлари ва контурларининг пландаги ҳолати, планда чизилган горизонталлар ва нуқталарнинг баландликлари текширилиши лозим.

Съёмка асоси нуқталарининг пландаги ҳолатини аниқлашнинг ўртача хатоликлари план ёки карта масштабида 0,1 мм дан, баландлик бўйича эса – рельеф кесими баландлигининг 1/3 қисмидан ошмаслиги керак.

Пландаги аниқ контурларнинг планли ҳолати ва уларнинг назорат аниқлангани орасидаги ўртача фарқлар 0,5 мм дан, (хатолик чеки – 1,0 мм) ошмаслиги керак. Картада ёзилган нуқталар баландлик белгиларини ўртача фарқлари 0,67 м дан, горизонталлар учун рельеф кесими баландлигидан – 0,8 м дан ошмаслиги керак.

Планнинг аниқлигини текшириш натижалари назорат нуқталарнинг сонини, текшириш усулини, планли ҳолатидаги ва баландлик бўйича фарқларини кўрсатган ҳолда формулярга ёзиб қўйилади.

**9.13.** Янгиланадиган карта съёмка қилингандан кейин қурилган, ёки суратларда билинмай қолиб координаталари бўйича текширилган триангуляция ҳамда полигонометрия пунктларида уларнинг атрофдаги тафсилотларга нисбатан ўзаро ҳолати текширилади.

Мувофиқлик бўлмаган тақдирда, контурларни планда тегишли равишда силжитиш амалга оширилади.

Янги нивелир йўлларида план горизонталларини репер белгилари билан мувофиқлаштириш амалга оширилади, уларнинг ҳолати янгиланадиган план ёки картага киритилади.

**9.14.** Жойда геодезик асос пунктларини қидириш карта ёки план бўйича ва нивелир белгилари ҳолатининг таърифи бўйича ускунавий усулларни қўлламаздан амалга оширилади.

Пунктларни текширишда ташқи белгиларнинг, юқорида жойлашган марказнинг, ориентир пунктлари ва окопканинг сақланганлиги аниқланади; ташқи белгининг инструментал кузатувлар учун яроқлилиги аниқланади.

Агар пунктлар ва реперлар ўрнида қандайдир иншоот қурилган, котлован қазилган, реперлар бузилган, деформацияланган бўлса ёки улар жойлашган ер ҳайдалган ва ҳ.к. бўлса, улар йўқотилган ҳисобланади. Геодезик тармоқ пунктларини текшириш натижалари план ёки карта варағи формулярига ёзиб қўйилади.

**9.15.** Дала текширувида олинган қўшимчалар ва аниқлашларни чизиб чиқиш ҳамда асл нусхани расмийлаштириш 12.2- банд ва [2], [7], [9], [10] талабларига мувофиқ амалга оширилади.

## **10. РАҚАМЛИ ТОПОГРАФИК КАРТАЛАР ВА ПЛАНЛАРНИ ТУЗАТИШ**

**10.1.** Тайёрланган рақамли фотоплан асосида рақамли топографик карта (РТК) ёки рақамли топографик план (РТП) олиш учун растрли фототасвир (ортофототасвир) устига янгиланадиган топографик карта ёхуд планнинг векторли рақамли ахбороти иморатлар ва кварталлар, горизонталлар, гидрография, йўл тармоғи ва ҳ.к. каби қатламлар бўйича қўйиб чиқилади.

**10.2.** Рақамли фотопланни дешифровкалашда аниқланган тавсилот ва контурлардаги ўзгаришлар тўғрисидаги маълумот (8.6 банди) янгиланадиган РТК ёки РТПга зикр этилган ахборотга рақамли картографик ахборот классификаторидан, шунингдек 4- ва 5-бобларда [13] баён этилган картографик ахборотни рақамли тавсифлаш қоидаларидан фойдаланиб, автоматлаштирилган ишлов бериш йўли билан киритилади.

Бунда гидрография ва рельеф тасвири билан мувофиқлаштириш амалга оширилади. Рельефи текис ҳудудларда бу мувофиқлаштириш горизонталларни ўрнидан бир оз силжитиш билан амалга оширилади.

**10.3.** Дешифровкалаш натижалари тўғрисидаги ахборотга автоматлаштирилган ишлов бериш контурлар ва жой объектларини фотопланлар ҳамда якка суратлар бўйича векторизациялаш имкониятини берувчи сертификатланган дастурий маҳсулотларни қўллаб бажарилади.

**10.4.** РТК ёки РТПни тоғли ҳудудларда жойлашган участкаларга тегишли рақамли суратлар бўйича тузатиш жойнинг рақамли моделини

рақамли ва аналитик асбоб-ускуналарда тегишли дастурий маҳсулотларни қўллаган ҳолда тузиш услуги билан амалга оширилади (иловалар А ва С).

**10.5.** Янгиланган РТК ёки РТПларни текшириш ва қабул қилиб олиш 7-боб [16] талабларига мувофиқ амалга оширилади.

## **11. ГРАФИК ШАКЛДАГИ ТОПОГРАФИК КАРТА ВА ПЛАНЛАРНИ ТУЗАТИШ**

**11.1.** Янгилаш учун мўлжалланган планларнинг нусхалари шаффоф пластикда нашр асл нусхаларидан тайёрланади.

План нусхасини тузатиш учун, дастлаб суратларни трансформациялаш амалга оширилади.

План асл нусхасининг шаффоф асосдаги нусхасини тузатиш 4.3-бандда кўрсатилган усуллар билан амалга оширилади.

**11.2.** Топографик карта ва планларни янги фотопланлар асосида тузатиш текис ҳамда кам қаватли иморатлар солинган участкалар объектлари учун, жойдаги ўзгаришлар контурлар ва жой объектлари умумий сонининг 30-40% идан ортиқ бўлган ҳолларда қўлланилади. Янгилашда фотопланлардан фойдаланиш янгиланадиган асосга янги пайдо бўлган объектларни кўчириш ва йўқ бўлганларини олиб ташлашнинг махсус усулларини қўллаш заруратидан ҳалос этади, рельефни стереоскопик кўриб чиқиш, зарур ҳолларда эса унинг шакллари тасвирини стереосъёмка йўли билан тузатиш ҳамда контурлар ва гидрография билан мувофиқлаштириш имкониятини беради.

**11.3.** Янгиланадиган топографик карта ёки планнинг асл нусхасини шаффоф асосда трансформацияланган суратлар бўйича тузатиш контурлар ўзгаришлари миқдори 30-40% дан кам бўлган ҳолларда қўлланилади.

Ўзгаришларни трансформацияланган суратдан шаффоф асосдаги янгиланадиган карта ёки планнинг нусхасига кўчириб ўтказиш бевосита нусха кўчириш услуги билан амалга оширилади.

**11.4.** Суратлар бўйича универсал асбоб-ускуналар ёрдамида тузатиш тоғли районларда жойлашган участкалар учун, шунингдек контурлар ўзгаришлари миқдори 30-40% дан ортиқ бўлган ҳолларда қўлланилади.

Планни универсал асбоб-ускунада тузатиш учун суратларни ўзаро ва ташқи ориентирлаш амалга оширилади. Моделни масштаблаш ва горизонталлаш ўзгармаган аниқ контур нуқталари бўйича, агар улар етарли бўлмаса, у ҳолда фотограмметрик зичлаш нуқталари бўйича бажарилади. Моделни горизонталлаш баландлик белгилари картада ёзилган, энг нишаб ерларда жойлашган нуқталар бўйича амалга оширилади.

**11.5.** Моделни масштаблаш ва ориентирлаш учун 6-8 та аниқ контур нуқталари ёки рельефнинг ўзига хос нуқталари (тальеглар, тор жарликлар ва сув ўйиб кетган чуқурликларнинг туташган жойлари, тик жарликлар ва тизмаларнинг бурчаклари, айрим чўққилар), аниқ нуқталар мавжуд бўлмаган тақдирда эса – тавсилот ва рельефнинг 10-12 та “контур чизиқлари” танланади.



Модель ва картанинг таянч нукталари ҳамда “контур чизиклари”нинг ҳолатидаги тафовутлар 0,5 мм дан ортмаслиги керак.

Модель ориентирлангандан кейин у бўйича карта нусхаси тузатилади.

Универсал асбоб-ускуналар ёрдамида тузатиш шаффоф ва шаффоф бўлмаган янгиланадиган асосда бажарилиши мумкин.

## **12. ТОПОГРАФИК КАРТА ВА ПЛАНЛАРНИНГ ЯНГИЛАНДИГАН АСЛ НУСХАЛАРИНИ РАСМИЙЛАШТИРИШ**

**12.1.** Топографик карта ёки планнинг янгиланадиган асл нусхасини расмийлаштириш уни камерал тузатишдан кейин ва дала текширувидан сўнг кўшимча равишда амалга оширилади.

**12.2.** Топографик карта ёки планни шаффоф бўлмаган нусхада ёхуд янги фотопланда янгилашда план таркибидаги барча элементлар амалдаги шартли белгиларда чизиб чиқилади, шаффоф нусхаларда янгиланганда эса, фақат ўзгаришлар чизиб чиқилади.

Янгиланадиган карта ёки планнинг ишончсиз дешифровкаланган элементлари дала текширувидан кейин чизиб чиқилади.

**12.3.** Камерал тузатишдан кейин янгиланадиган варақнинг рамкадан ташқи расмийлаштирилиши [9] ва [10] жадвалларга илова қилинган намуналар бўйича бажарилади.

Рамканинг жанубий томони остида (ўнг томондан) қуйидагилар ёзиб қўйилади:

“20... йил съёмкаси”

“20... йилда 20... йилги суратлар бўйича тузатилди”

“Тузатди (лавозими, фамилияси, исмининг ва отаси исмининг бош ҳарфлари)”

“Партия бошлиғи (бригадир), (фамилияси, исми ва отаси исмининг бош ҳарфлари)”

“Корхона, экспедиция бошлиғи (фамилияси, исми ва отаси исмининг бош ҳарфлари)”.

**12.4.** Янгиланадиган варақга дала текширувида олинган кўшимча ва аниқликлар киритилгандан кейин рамканинг жанубий томони остидаги (ўнг томондан) устхат қуйидагилар билан тўлдирилади:

“Жойда 20... йилда текширилди”

“Текширди (лавозими, фамилияси, исми ва отаси исмининг бош ҳарфлари)”

“Партия бошлиғи (фамилияси, исми ва отаси исмининг бош ҳарфлари)”.

Формулярга дала текширувининг натижалари тўғрисида ёзув киритилади.

**12.5.** Рамкалар бўйича сводкалар [7] талабларига мувофиқ бажарилади.

Янгиланиши яқин вақт ичида назарда тутилмаган топографик карта ва планлар билан сводкаланда, белгиланган чекдан ортиб кетмаган тафовутлар янгиланган карта ёки планда тўлиқ бартараф этилади. Жой ўзгаришларининг

ёки ёндош карта ёхуд планга оид хатоликларнинг оқибати бўлмиш тафовутлар янгиланган карта ёки планни сводкада бартараф этилмайди, бу ҳақда карта ёхуд план асл нусхасининг ҳошияларида ва формулярда кўрсатилади.

Мавжуд номувофикликлар дала текширувида текшириб чиқилади.

Янгиланадиган карта ёки план асл нусхасининг ҳошияларида рамканинг тегишли томонидан сводка қандай материаллар билан амалга оширилганлиги, сводка бажарилган сана, сводкаларни ижро этган ва текширган шахсларнинг имзолари кўк тушъ билан кўрсатилади.

**12.6.** Планнинг янгиланадиган варағини тузатиш жараёнида формулярнинг тегишли бўлимлари тўлдирилади.

### **13. ТОПОГРАФИК КАРТА ВА ПЛАНЛАРНИ ЯНГИЛАШДА ЕР УСТИ СЪЁМКАСИ**

**13.1.** Топографик карта ва планларни янгилашда ер усти съёмкаси (тахеометрик, мензулавий съёмкалар, горизонтал ва вертикал съёмка усуллари ва бошқ.) аэрофотосъёмканинг имкони бўлмаган ёки уни амалга ошириш мақсадга мувофиқ бўлмаган ҳолларда қўлланилади.

**13.2.** Топографик карта ва планларни ер усти съёмкаси усули билан янгилаш қуйидаги босқичларни ўз ичига олади: янгиланадиган карта ва планларни (формулярлари билан бирга) ҳамда уларнинг нусхаларини тайёрлаш, жойни текшириш, тавсилот ва рельефни съёмка қилиш, тушунтириш хатининг тузиш.

**13.3.** Топографик карта ва планларнинг асл нусхаларини янгилаш мақсадида тайёрлаш уларнинг физик ҳолатини таҳлил қилишдан бошланади. Карта ёки планнинг мавжуд асл нусхасидан ўзгартишлар киритиш учун фойдаланиш мумкин бўлмаган тақдирда, ундан дубликат тайёрланади.

Жорий ўзгаришларни киритиш учун карта ва планларнинг асл нусхаларидан кўчирмалар тайёрланади.

**13.4.** Янгиланадиган участкани текшириш рўй берган ўзгаришларни аниқлаш ва топография-геодезия ишларининг ҳақиқий ҳажмини белгилаш мақсадида ўтказилади. Аввалом бор бошланғич геодезик асоснинг сақланганлиги ва уни тиклаш зарурияти аниқланади.

Текширишда янгиланадиган карта ва планларнинг нусхалари жой билан солиштирилади, уларнинг эскириш даражаси аниқланади, жорий ўзгаришларни съёмка қилиш усули танланади. Иморатлар зичлиги катта ва ўзгаришлар сони кам бўлган тақдирда горизонтал съёмка усуллари қўлланилиши мумкин.

Текшириш маълумотлари бўйича янгилашнинг ишчи лойиҳаси тузилади.

**13.5.** Янги пайдо бўлган объектларни (контурларни) ва рельеф ўзгаришларини съёмка қилиш, шунингдек далада олинган ҳамда камерал материалларни расмийлаштириш [3], [7], [8] ва [9] талабларига мувофиқ амалга оширилади.

## **14. ТОПОГРАФИК КАРТА ВА ПЛАНЛАРНИ ЯНГИЛАШ ИШЛАРИНИ ТЕКШИРИШ ҲАМДА ҚАБУЛ ҚИЛИШ**

**14.1.** Топографик карта ва планларни янгилаш бўйича камерал ҳамда дала ишларини текшириш ва қабул қилиш партия бошлиғи (бригадир) ҳамда қидирув ташкилоти раҳбарияти томонидан [15] талабларига мувофиқ амалга оширилади.

**14.2.** Карта ва планларни янгилаш ишлари яқунлангач, қуйидаги материаллар топширилиши лозим:

а) карта ёки план варағининг тузатилган, рамкалар бўйича туташтирилган ва бўлим бошлиғи ҳамда қидирув ташкилоти раҳбарияти томонидан қабул қилинган асл нусхаси;

б) янгиланган топографик карта ёки план листининг формуляри;

в) техник йиғма жилд.

Техник йиғма жилд ичига қуйидагилар қўйилади:

а) техник лойиҳа ва карта ёки планни янгилашнинг аниқлик киритилган ишчи лойиҳаси;

б) янгилашда фойдаланилган суратлар комплекти;

в) геодезик пунктларни текшириш қайдномаси;

г) рамкалар бўйича сводкалардан кўчирмалар;

д) географик номлар қайдномаси;

е) тушунтириш хати;

ж) ишларни текшириш ва қабул қилиш далолатномалари.

**14.3.** Карта ва планларни янгилаш бўйича тайёр маҳсулотни қабул қилиш ишлари яқунлангач, [4] ҳамда [7] талабларига мувофиқ техник ҳисобот тузилади.

# **ИЛОВАЛАР**

## ФОТОГРАММЕТРИК АСБОБ-УСКУНАЛАРГА ҚЎЙИЛАДИГАН АСОСИЙ ТАЛАБЛАР

1. Стереокомпараторнинг ва аналитик фотограмметрик асбоб-ускуналарнинг контроль тўрлар ўлчови бўйича олинган ускунавий аниқлиги жадвалда кўрсатилган талабларга жавоб бериши лозим.

Т/р	Асосий талаблар	Асбоб-ускуналар учун хатоликларнинг катталиги	
		одатдаги аниқликдаги	юқори аниқликдаги
1	2	3	4
1	Координаталарни ўлчаш ўрта квадратик хатоликлари (мкм)	6	3
2	Параллаксларни ўлчаш ўрта квадратик хатоликлари (мкм)	4	3
3	Каретка юргичининг Х ва Y йўналтирувчи чизиклар бўйича перпедикулярликдан оғиши (сек.)	15	7,5
4	Ўлчов зажирлари люфтлари (мкм)	8	3

### Изоҳлар.

1) Одатдаги аниқликдаги асбоб-ускуналар жумласига қуйидагилар кирази: Карл Цейсс фирмасининг стереокомпараторлари (Йена, Стеко 18X18).

2) Юқори аниқликдаги асбоб-ускуналар жумласига қуйидагилар кирази:

а) СКА-30 стереокомпараторлари (Россия) – Карл Цейсс фирмаси томонидан ишлаб чиқарилган Стекометр, Дикометр;

б) аналитик фотограмметрик асбоб-ускуналар:

- Стереонаграф (Россия);

- SD-20 (ЭОМЗ (Россия) ва Leica фирмаси (Швейцария) ҳамкорлигида ишлаб чиқарилган);

- SD 2000, SD 3000 (Leica фирмаси (Швейцария)).

2. Нуқталарни МП-1, СММ-1К, ДСИ-Т, PUG стереомаркировкалаш асбоб-ускуналарида тенглаштириш ва маркировкалашнинг ўртача квадратик хатолиги (контроль тўрлар фотонусхалари бўйича тавсифлар) 10 мкм дан ортмаслиги керак.

Маркировкалаш узели қуйидагиларни таъминлаши лозим:

а) маркировкаш белгилари шаклининг, ўлчамларининг ва сифатининг доимийлиги;

б) асбоб-ускунада икки сменада ишлаш шароитида камида 1 ой мобайнида юстировканинг сақланиши;

в) камида 5000 нуктали диапозитивларда маркировкаш элементни алмаштирмасдан маркировкаш имконияти.

3. Фотографик суратларни рақамли шаклга ўтказиш учун қуйидаги тавсифларга эга бўлган махсус фотограмметрик сканерлар қўлланилиши лозим:

- геометрик имконий аниқлик элементи 5-15 мкм;

- ускунавий хатолик 3-5 мкм;

- рақамли тасвирларни геометрик ва радиометрик коррекциялаш процедуралари;

- ойнадаги ва плёнкадаги позитив ва негатив тасвирларни сканерлаш имконияти;

- рақамли тасвирларни энг кенг тарқалган TIFF, BMP, ёки яқин спецификацияга эга бўлган бошқа растр форматларида тақдим этиш имконияти.

4. Рақамли фотосурат (РФС) дастурий таъминотини текшириш учун Ошурков рақамлаштирилган макетларидан фойдаланиш мумкин. Стереожуфтлик нукталари координаталарининг ўртача хатоликлари унинг 10-20 мкм катталигида 0,4-0,5 сканерлаш элементидан ортмаслиги керак.

## СУРАТЛАРНИ СКАНЕРЛАШ УЧУН ГЕОМЕТРИК ИМКОНИЙ АНИҚЛИК ЭЛЕМЕНТИНИНГ КАТТАЛИГИНИ ҲИСОБЛАШ

Суратларни сканерлашдан олдин қуйидагилардан келиб чиққан ҳолда геометрик имконий аниқликнинг оптимал элементи  $P$  ҳисоблаб чиқилади: фотограмметрик модель нуқталари планли координаталарини аниқлигини зарурий қиймати  $V_s$  (0,2 мм) ва баландликларини топишнинг талаб этиладиган аниқлиги  $V_z$  (0,2 мм);  $R$  (мм<sup>-1</sup> да) дастлабки суратнинг имконий аниқлигини узатиш; график фотопланнинг 70 мкм имконий аниқлиги; картанинг (планнинг) масштаби  $M_k$ , ишлов бериладиган суратларнинг масштаби  $M_c$ , камера фокус масофасининг катталиги  $f$ , суратдаги фотографиялаш базиси  $b$ .

Планли координаталарни топиш аниқлигини таъминлаш учун имконий элемент аниқлигининг катталиги

$$P_s = \frac{M_k}{2M_c} V_s \text{ ни,}$$

баландликларни топиш аниқлигини таъминлаш учун

$$P_z = \frac{f}{2bM_c} V_z \text{ ни,}$$

суратнинг имконий аниқлигини таъминлаш учун

$$P_r = \frac{0.4}{R} \text{ ни,}$$

график фотопланларнинг имконий аниқлигини таъминлаш учун

$$P_p = 70 \frac{M_k}{M_c} \text{ ни ташкил қилади.}$$

Биринчи иккита формулада 2 рақами – нуқталарни сканерлаш, таниш, стереотўғрилаш ва ўлчаш каби ишлов бериш жараёнлари сабабли аниқлик йўқотилишини инобатга олувчи коэффицент. Якуний сифатида  $P_s$   $P_z$   $P_R$   $P_P$  лардан уларнинг минимал қиймати олинади.

Масалан, агар рельеф кесими 1,0 м бўлган 1:2 000 масштаб плани фокус масофаси 100 мм ва имконий аниқлиги 40 мм<sup>-1</sup> бўлган 18x18 см форматли АФАдан олинган 1:10 000 масштаб аэросуратлари бўйича тузилса, у ҳолда  $P_s = 20$  мкм,  $P_z = 14$  мкм,  $P_R = 10$  мкм,  $P_P = 14$  мкм бўлади.

Барча шартларнинг бажарилиши учун суратларни сканерлашнинг 10 мкм имконий аниқликдаги элементи талаб этилади. Амалиётда рақамли тасвирнинг имконий аниқлик элементи ва рақамли ахборот ҳажми ўртасидаги ўзаро нисбатни оптималлаштиришга тўғри келади. Бунда шуни инобатга олиш лозимки, агар план ёки фотопланнинг аниқлигини таъминлаш учун 14 мкм имконий аниқлик элементи танланса, у рақамли тасвирнинг монитор экранда дешифровкаланувчанлигини тўлиқ таъминламайди. Бундай ҳолда майда объектларни дешифровкалаш анъанавий услублар билан бажарилиши лозим.

## ФОТОГРАММЕТРИК ИШЛАР УЧУН МЎЛЖАЛЛАНГАН ДАСТУРИЙ ТАЪМИНОТГА ҚЎЙИЛАДИГАН АСОСИЙ ТАЛАБЛАР

Фотограмметрик ишларни бажариш учун мўлжалланган дастурий таъминот фотограмметрик масалаларнинг қатъий математик ечимларига (агар улар маълум бўлса) асосланиши ва аналог ёки рақамли суратларнинг бутун геометрик аниқлигини, уларнинг проекцияси, масштаби, ўлчов ҳамда тасвирий сифатларини инобатга олган ҳолда реализация қилиш имкониятини бериши лозим.

Қўлланиладиган алгоритмлар бунда суратларни ориентирлаш, фотограмметрик моделни тузиш ва жой тўғрисида рақамли ахборот олишнинг асосий жараёнлари бажарилишининг максимал автоматлаштирилувини таъминлаши лозим. Алгоритмлар маълумотларнинг тўлиқлиги ва тўғрилигини назорат қилувчи мантиқий операторларга бой бўлиши керак; асосий босқичларнинг ечимига аниқликни баҳолаш билан бирга эришиш лозим.

Дастурий таъминот, бу назарий жиҳатдан мумкин бўлган тақдирда, масаланинг ечилишини барча ҳолларда кафолатлаши лозим. Бунда замонавий компьютерларнинг амал бажариш тезлиги ва хотирасининг ҳажми билан боғлиқ қандайдир чекловларга йўл қўйиб бўлмайди.

Фойдаланувчи интерфейси тизим билан ишлашнинг қулайлигини таъминлаши лозим. Дастурий ҳужжатлар тўлиқ ва аниқ бўлиши керак. Дастурий ҳужжатларнинг таркибий қисми бўлиб, яхши ривожланган маълумотнома ахбороти хизмат қилиши лозим.

Дастурий таъминот ишлаб чиқариш амалиёти тажрибасини ва дастурий-технологик воситалар ривожининг умумий тенденциялари билан мувофиқ модернизацияни ҳисобга олувчи муаллифлик кузатуви билан қўллаб-қувватланиши керак.

Дастурий маҳсулотнинг амал қилиш муддати чекланганлигини инобатга олиб, у янгидан вужудга келган ишлаб чиқариш талабларига ва муайян пайтда энг кенг тарқалган операцион тизимлар ҳамда ҳисоблаш техникаси воситаларининг имкониятларига тўлиқ жавоб бера олиши учун, унинг даврий равишда янгиланишини кузатиб бориш зарур.

**Рақамли ва аналитик асбоб-ускуналарнинг** дастурий воситалари якка суратларга, айрим стереожуфтликларга, суратлар тўпламига ихтиёрий ўлчам ва конфигурациядаги фотограмметрик тармоқ доирасида ишлов бериш имкониятини бериши лозим.

Дастурий воситалар қуйидагиларни таъминлаши лозим:

а) суратларни координата белгилари (камида 4 та) ёки крестларининг (камида 25 та) ихтиёрий сони бўйича съёмка камерасининг дисторсияси учун тузатмаларни ҳисобга олиш имконияти билан ички ориентирлаш ;



б) стереожуфтлик суратлари нуқталарининг ихтиёрий сони (камида 6 та) бўйича ўзаро ориентирлаш;

в) план, баландлик, план-баландлик таянч нуқталарининг ихтиёрий сони бўйича ташқи ориентирлаш;

г) якка суратлар ва айрим стереожуфтликларнинг ориентирланишини уларнинг фотограмметрик зичлаш босқичида ёки съёмка жараёнида олинган ички ва ташқи ориентирланиши элементлари асосида тиклаш;

д) рельеф тўғрисидаги рақамли ахборотни горизонталлар, профиллар, РРМнинг мунтазам ҳамда номунтазам тўрлари, алоҳида пикетлар, сув сатҳи, тузилмавий чизиклар ва ҳ.к. кўринишида тўплаш;

е) контурлар тўғрисидаги рақамли ахборотни созланадиган классификатор ва ахборот таъминоти билан, объект типларининг тўплаш жараёнини автоматлаштирувчи андазаларини (тўғри бурчак, айлана, параллель чизиклар ва бошқ.) қўллаган ҳолда тўплаш;

ж) рақамли ахборотни автоматлаштирилган процедураларини (қўшилиш, ажралиш, туташилар жойлари, метрика ўзлаштирмаси, объектларни алоҳида элементлардан конструкциялаш, нуқталарни, чизикларни, объектларни олиб ташлаш, қўшиш, суриш ва ҳ.к.) қўллаган ҳолда таҳрирлаш;

з) тўпланган ахборотни кенг тарқалган форматларда ва плоттер калибровкаси натижаларини ҳисобга олган ҳолда олинган график нусхалар кўринишида тақдим этиш.

**Рақамли асбоб-ускуналарнинг** дастурий воситалари қўшимча равишда қуйидаги имкониятларни бериши лозим:

а) рақамли (қора-оқ ва рангли) тасвирларга сиқилмаган ва сиқилган (турли даражада) форматларда ишлов бериш;

б) рақамли тасвирларни оптик (бинокуляр стереонасадка) ва электрон (стереокўзойнак) услубларни қўллаган ҳолда стереоскопик ўлчашни таъминлаш;

в) координата белгиларининг тасвирларини автоматик тарзда аниқлаш ва ўлчаш ҳамда рақамли тасвирларни ички ориентирлаш;

г) рақамли фототриангуляцияда, шунингдек стереожуфтлик суратларини ўзаро ва ташқи ориентирлаш, стереожуфтлик бўйича рельефнинг рақамли моделларини тузиш ҳамда контурларни тўплаш жараёнларида ўзаро қопланадиган суратларнинг бир хил нуқталарини автоматик тарзда стереотенглаш ва ўлчаш;

д) ортотрансформациялаш учун рельеф тўғрисидаги маълумотни горизонталлар, пикетлар, мунтазам ва номунтазам РРМ ҳамда уларнинг бирикмалари кўринишида тақдим этилган ахборотдан фойдаланиш;

е) аэросъёмка ва ортофотоплан масштабларининг нисбатини ҳамда фотосуратларни сканерлаш элементини инобатга олиб танлаб олинган ихтиёрий ўлчамдаги пикселли ортотрансформацияланган тасвир олиш;

ж) фотомозаикалардан ортофотоплан шакллантиришда уларнинг зичликларини автоматик тарзда тенглаш;

з) якка суратлар, ортотасвир, стереомодель бўйича контурларни векторизациялаш.

Рақамли асбоб-ускуналарнинг дастурий таъминоти алоҳида топографик объектларнинг рақамли тасвирларини автоматик тарзда дешифровкалаш процедураларига эга бўлиши мумкин.

**Аналитик фототриангуляция** учун икки типдаги дастурий воситалардан фойдаланиш мумкин.

1) Фототриангуляция суратларга аналитик ёки рақамли асбоб-ускунада ишлов беришнинг умумий автоматлаштирилган фотограмметрик тизимининг ичига ўрнатилган (он-лайн). Бунда фототриангуляция дастурлари тизимнинг ички ахборот базаси билан қатъий боғланган, ва дастурларнинг таркиби ушбу тизимда реализация қилинадиган технологик ечимлар билан белгиланади. Тизимнинг ахборот базаси суратлар нукталарининг ўлчанган координаталари ва фототриангуляцияга тегишли бошқа маълумотлар файлларини матнли форматда ўз ичига олиши мақсадга мувофиқ. Бу заруратга кўра ишлов бериш натижаларини мустақил текшириш, турли тизимларни таққослаш ва уларни объектив баҳолаш учун ахборотни бошқа дастурий маҳсулотларга кўчириб ўтказиш имкониятини беради. Бундай файлларнинг қайсидир тизимда бўлмаслиги, ундан фойдаланиш тўғрисида қарор қабул қилиш борасида огоҳлантирувчи сигнал бўлиб хизмат қилиши лозим.

2) Умумий аҳамиятдаги фотограмметрик ўлчовларга технологик ишлов бериш учун мўлжалланган, суратлар бўйича ахборот тўплаш асбоб-ускуналари ва услубларига чеклов қўймайдиган дастурлар комплекслари (офф-лайн). Ҳисоблаш жараёнларининг сўнгги натижалари ҳар қандай ишлов берувчи фотограмметрик асбоб-ускуналарда фойдаланиш учун яроқли бўлиши лозим. Бундай комплексларнинг процедуралари ва модуллари таркиби ижро этиладиган файлларни топографик съёмка масалалари қаторида бошқа махсус масалаларга, шу жумладан ишларни лойиҳалашга мувофиқ равишда компиляциялаш имкониятини бериши лозим.

Иккинчи типга оид дастурлар комплекслари, ўз навбатида, бир нечта ўзаро боғланган компонентлардан ташкил топиши керак. Минимал рўйхатга қуйидаги компонентлар кириши лозим:

а) библиотекавий компонент, у геодезик проекциялар, ўлчов асбоблари ва съёмка камералари библиотекаларини тузиш ва юритиш дастурларини бирлаштиради;

б) дастлабки маълумотларни тайёрлаш ёки уларни бошқа (аналитик ёки рақамли) тизимлардан ва маршрутли фототриангуляциянинг ўзидан (эркин ҳамда ташқи ориентирланган тармоқни тузиш билан) ўзлаштириш дастурлари билан бирга маршрутли фототриангуляция компоненти, шу ернинг ўзига маршрутли фототриангуляция протоколларини таҳлил қилишнинг ва ёндош маршрут тармоқларини солиштиришнинг қулай бўлишини таъминловчи қўшимча дастурлар ҳам кириши мумкин;

в) блокли фототриангуляция компоненти, у блокни тенглаш масалаларини тайёрлаш, турли услублар билан тенглашнинг ўзини ва ҳисоблаш протоколларини таҳлил қилиш дастурларини ўз ичига олади;

г) сервис компоненти, у тенгланган фототриангуляция тармоғи нуқталари координаталарининг турли каталогларини тузиш дастурларини, шунингдек фотограмметрик асбоб-ускуналарда якка суратлар ва стереожуфтликларни ориентирлаш процедураларини соддалаштирувчи ўрнатиладиган маълумотларни ҳисоблаб чиқиш дастурларини ўз ичига олади.

Дастурлар комплектларига бошқа компонентлар, масалан, фототриангуляция тармоғига оид қандайдир параметрлар ўзгаришининг унинг аниқлигига таъсирини текшириш, ва тармоқнинг оптимал вариантини танлаб олиш имкониятини берувчи тадқиқот компоненти ҳам кириши мумкин.

Оптимал вариантда ишлаб чиқаришда фототриангуляция учун аналитик ёки рақамли фотограмметрик асбоб-ускуна тизимига бевосита кирувчи дастурий таъминот баробарида, бу тизимдан мустақил бўлган умумий аҳамиятдаги дастурлар комплектига ҳам эга бўлиш мақсадга мувофиқ.

Ҳам биринчи, ҳам иккинчи типларга оид дастурий таъминот қуйидаги асосий талабларга жавоб бериши лозим:

а) дастурлар ишлаб чиқаришда ҳақиқатда учраб турадиган ёки потенциал имконий бўлмиш ихтиёрий ўлчамлардаги фототриангуляция тармоқларини яратиш имкониятини бериши лозим;

б) таянч маълумотларнинг, шу жумладан суратларни ташқи ориентирлаш элементларининг ҳар қандай турлари қабул қилиниши лозим; бунда тенг бўлмаган аниқликдаги таянч маълумотларни бериш имконияти назарда тутилиши керак;

в) ҳар бир муайян ҳолда ечимнинг аниқлиги фақат фототриангуляция тармоғи геометриясига ва дастлабки маълумотлардаги хатоликларга боғлиқ бўлиши керак.

Қўлланиладиган дастурий таъминот фототриангуляция тармоқларини тузиш учун картографиялаш миқёси, ишлар худудининг табиий-географик шароитлари ва аэросъёмка шароитларидан қатъий назар, аниқликнинг барқарор натижаларини таъминлаши лозим.

## Мундарижа

1. Қўлланилиш доираси .....	3
2. Қўлланилган норматив ҳужжатлар .....	4
3. Умумий қоидалар ва талаблар .....	4
4. Ишларни лойиҳалаш .....	7
5. Ерни масофадан зондлаш ва суратларни сканерлаш.....	9
6. Тайёргарлик ишлари .....	11
7. Фотограмметрик зичлаш ва рақамли фотопланларни тайёрлаш .....	14
8. Суратларни дешифровкалаш.....	18
9. Дала текшируви .....	20
10. Рақамли топографик карталар ва планларни тузатиш .....	23
11. График шаклдаги топографик карта ва планларни тузатиш .....	24
12. Топографик карта ва планларнинг янгиланадиган асл нусхаларини расмийлаштириш.....	25
13. Топографик карта ва планларни янгилашда ер усти съёмкаси .....	26
14. Топографик карта ва планларни янгилаш ишларини текшириш ҳамда қабул қилиш .....	27
Иловалар .....	28
Илова А. Фотограмметрик асбоб-ускуналарга қўйиладиган асосий талаблар .....	29
Илова В. Суратларни сканерлаш учун геометрик имконий аниқлик элементининг катталигини ҳисоблаш .....	31
Илова С. Фотограмметрик ишлар учун мўлжалланган дастурий таъминотга қўйиладиган асосий талаблар .....	32

**ГРАДОСТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА**

**ОБНОВЛЕНИЕ СПЕЦИАЛЬНЫХ  
ТОПОГРАФИЧЕСКИХ КАРТ МАСШТАБА  
1:10000 И ПЛАНОВ МАСШТАБОВ 1:5000,  
1:2000, 1:1000 и 1:500**

**СВОД ПРАВИЛ**

**ШНҚ 1.02.20-09**

**Издание официальное**

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ РЕСПУБЛИКИ  
УЗБЕКИСТАН ПО АРХИТЕКТУРЕ И СТРОИТЕЛЬСТВУ**

**ТАШКЕНТ 2011**

УДК 528.9:528.4

ШНК 1.02.20-09 – “Обновление специальных топографических карт масштаба 1:10000 и планов масштабов 1:5000, 1:2000, 1:1000 и 1:500” Свод правил.

Госархитектстрой Республики Узбекистан, г. Ташкент

**Разработан:**

Государственным проектным научно-исследовательским институтом инженерных изысканий в строительстве, геоинформатики и градостроительного кадастра «O‘ZGASHKLITI» DUK (Магруппов Ю.Д., Мубораков Х.М., Ковалёв Н.В., Курбанов Б.Т., Артеменко Я.В.).

**Внесён:** Государственным проектным научно-исследовательским институтом инженерных изысканий в строительстве, геоинформатики и градостроительного кадастра «O‘ZGASHKLITI» DUK

Подготовлен к утверждению управлением мониторинга деятельности проектных организаций Госархитектстроя Республики Узбекистан (М.Т.Холходжаев).

Редактор Б.Курбанов  
Перевод А.Абдулахадов

С введением в действие ШНК 1.02.20-09 – “Обновление специальных топографических карт масштаба 1:10000 и планов масштабов 1:5000, 1:2000, 1:1000 и 1:500. Свод правил” на территории Республики Узбекистан утрачивает силу раздел 2 «Инженерно геодезические изыскания. Обновление инженерно-топографических планов.» КМК 1.02.07-97 «Инженерные изыскания для строительства».

Настоящий документ не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального документа без разрешения Госархитектстроя Республики Узбекистан.

Передача в третьи руки, копирование частей или в целом книги без разрешения Государственного комитета Республики Узбекистан по архитектуре и строительству запрещено и влечет за собой привлечение к ответственности в соответствии с Законом Республики Узбекистан «Об авторских и смежных правах»

Государственный комитет Республики Узбекистан по архитектуре и строительству (Госархитектстрой)	Градостроительные нормы и правила	<b>ШНК 1.02.20-09</b>
	Обновление специальных топографических карт масштаба 1:10000 и планов масштабов 1:5000, 1:2000, 1:1000 и 1:500” Свод правил	Вводится взамен раздела 2 «Инженерно геодезические изыскания. Обновление инженерно-топографических планов» КМК 1.02.07-97 «Инженерные изыскания для строительства»

## 1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящий нормативный документ «Обновление специальных топографических карт масштаба 1:10000 и планов масштабов 1:5000, 1:2000, 1:1000 и 1:500 Свод правил» разработан в развитие обязательных положений и требований ШНК 1.02.07-09 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения», ШНК 1.02.08-09 «Инженерно-геодезические изыскания для строительства. Свод правил».

Данный Свод правил устанавливает общие технические требования, правила, состав и объем отдельных видов работ, выполняемых на соответствующих этапах (стадиях) обновления топографических карт и планов, предназначенных для проектной подготовки строительства и выноса проектов сооружений в натуру, а также инженерно-геодезических изысканий, выполняемых в период строительства, эксплуатации, реконструкции и ликвидации объектов и обеспечивающих формирование систем учета технической инвентаризации объектов недвижимости всех форм собственности.

Настоящий документ устанавливает состав, объемы, методы и технологии обновления топографических карт и планов и предназначен для применения юридическими лицами, осуществляющими деятельность в области инженерных изысканий для строительства на территории Республики Узбекистан.

Внесен Государственным проектным научно-исследовательским институтом инженерных изысканий в строительстве, геоинформатики и градостроительного кадастра – «O'ZGASHKLITI DUK»	Утвержден приказом Государственного комитета Республики Узбекистан по архитектуре и строительству От 10 марта 2011г. № 11	Срок введения в действие 1 августа 2011г.
--	---	--

## 2. НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

1. КМК 1.02.07-97 «Инженерные изыскания для строительства».
2. «Основные положения по созданию топографических планов масштабов 1:5000, 1:2000, 1:1000 и 1:500», изд.1979 г.
3. ГККИНП – 02 – 109 – 05 «Основные положения по созданию, обновлению и содержанию топографической карты масштаба 1:10000».
4. ШНК 1.02.07-09 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения».
5. КМК 1.01.01-09 «Система нормативных документов в строительстве. Основные положения».
6. КМК 1.01.03-96 «Система нормативных документов в строительстве. Правила изложения и оформления нормативных документов».
7. ГККИНП 02-067-03 «Инструкция по топографической съемке в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 и 1:500».
8. «Инструкция по топографическим съемкам в масштабах 1:10000 и 1:25000», изд. 1978 года
9. «Условные знаки для топографических планов масштабов 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500», изд. 1989 г.
- 10.«Условные знаки для топографической карты масштаба 1:10000», изд. 1977 г.
- 11.«Руководство по обновлению топографических карт», изд. 1978 г.
- 12.«Инструкция по фотограмметрическим работам при создании топографических карт и планов», изд. 1974 г.
- 13.ГККИНП 05 – 046 – 02 «Общие требования к созданию цифровых топографических карт».
- 14.«Классификатор топографической информации (Информация, отображаемая на картах и планах масштабов 1:500, 1:1000, 1:2000, 1:5000, 1:10000)», изд. 1986 г.
- 15.ГККИНП – 17 – 065 – 03 «Инструкция о порядке контроля и приемки геодезических, топографических и картографических работ».
- 16.ШНК 1.02.17.-09 –«Составление и размножение планов масштабов 1:100 – 1:5000», Свод правил.

## 3. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ И ТРЕБОВАНИЯ

**3.1.** Вследствие происходящих на местности изменений топографические карты и планы со временем устаревают. В целях приведения их содержания в соответствие с современным состоянием местности производится обновление топографических карт и планов.

**3.2.** Обновление топографических карт и планов производится в случаях изменений ситуации местности при незначительных изменениях рельефа.

**3.3.** К изменениям местности следует относить:



а) возникновение новых населенных пунктов или значительные изменения старых, появление новых улиц и кварталов, изменения названий населенных пунктов;

б) появления новых или значительные расширения имеющихся промышленных предприятий и месторождений полезных ископаемых;

в) появление новых железных или шоссейных дорог, водохранилищ, крупных каналов и гидротехнических сооружений;

г) значительные изменения русел рек или береговых линий водоемов, появления новых островов, мелей;

д) большое количество мелких изменений в населенных пунктах, дорожной сети, растительности, затрудняющих ориентирование на местности по топографическим картам.

**3.4.** Топографические карты (топографические планы) не подлежат обновлению, если на местности произошли несущественные изменения, которые не затрудняют производить ориентирование на местности по топографическим картам.

К несущественным изменениям местности можно отнести появление в населенных пунктах отдельных построек при сохранении их общих очертаний, а также появления объектов местности в малонаселенных и необжитых районах, которые не затрудняют использование топографических карт и планов для решения инженерно-технических задач.

**3.5.** Топографические карты и планы должны создаваться заново, в случаях:

а) появления значительных изменений объектов и контуров местности и изменения рельефа на значительной площади, при этом невозможно произвести топографическую съёмку без развития съёмочного обоснования;

б) когда точность планово-высотного обоснования топографических карт и планов, а также качество выполненной ранее съёмки не соответствуют требованиям [2], [3], [7] и [8];

в) когда изменение ситуационной и контурной нагрузки на топографической карте или плане превышает от 15% до 40% от общего числа контуров и объекта в соответствии с таблицей 1;

г) двукратного предыдущего обновления топографических карт и планов на обжитые районы, промышленные зоны и районы с интенсивным развитием освоения сельскохозяйственных земель.

**3.6.** Обновление топографических карт и планов осуществляется по материалам дистанционного зондирования земли (ДЗЗ), аэрофотосъёмки, а также по материалам космической съёмки с разрешением на местности 0.5 м и менее.

При обновлении топографических планов масштаба 1:1000 и 1:500 космические снимки высокого разрешения могут использоваться в качестве вспомогательного материала.

**3.7.** Общая технологическая схема обновления карт и планов показана на рис.1.



Рис.1. Технологическая схема обновления карт и планов

**3.8.** Технологическая схема обновления топографических планов на небольшие участки в общем виде показана на рис. 2.



Рис.2. Технологическая схема обновления топографических планов

## **4. ПРОЕКТИРОВАНИЕ РАБОТ**

**4.1** Для общего обоснования комплекса работ при обновлении, а также для определения объема работ, установления технологии, необходимых технических средств и трудовых затрат составляется технический проект (программа) в соответствии с требованиями [4] и [7], а также составляются редакционные указания.

**4.2** Методическая часть технического проекта должна содержать следующее:

- а) описание районов работ, характеристики застройки;
- б) характеристика обновляемого плана и участка, намеченного для обновления (масштаб и год съемки обновляемого плана);
- в) заключение о необходимости обновления;
- г) сведения о геодезической, топографической и картографической обеспеченности объекта;

- д) описание системы координат, высот и системы разграфки топографических карт и планов;
- е) технология работ в зависимости от условий местности, объема и характера изменений;
- ж) параметры аэрофотосъемки и космической съемки;
- з) объем и особенности полевого обследования;
- и) объем полевых съемочных работ;
- к) перечень материалов, подлежащих сдаче после выполнения как полевых, так и камеральных работ;
- л) контроль и приемка камеральных и полевых работ.

**4.3** Особое значение при разработке методической части проекта уделяется вопросам выбора метода обновления.

В зависимости от количества и характера изменений местности могут применяться три основных метода обновления топографических карт и планов по материалам (ДЗЗ):

- обновление инженерно-топографической карты или плана на основе нового фотоплана;
- исправление по снимкам копии оригинала топографической карты или плана на прозрачном пластике;
- исправление копии оригинала топографической карты и плана по модели местности, построенной на универсальном стереофотограмметрическом приборе или цифровой фотограмметрической станции.

**4.4** Наземные методы используются при обновлении топографических карт и планов небольших по площади участков, а также в случаях, когда стереофототопографическую съемку или камеральные способы невозможно применять по каким-либо причинам.

**4.5** В производственно-технической части проекта производятся расчеты геодезических и топографических работ по технологической схеме, определенной в методической части. Кроме того, приводится описание технологии исправления имеющихся оригиналов топографических карт и планов с учетом степени и характера изменений их содержания.

**4.6** Редакционные указания должны быть краткими, ясными, конкретными, без дублирования параграфов инструкций и условных знаков, при этом необходимо освещать следующие вопросы:

- а) краткую географическую характеристику участка обновления, планировку, характер застройки города, городского поселка или сельского населенного пункта;
- б) инструкции и условные знаки, которыми следует руководствоваться, а также дополнительные документы, регламентирующие содержание обновляемых топографических карт и планов;
- в) материалы картографического значения, подлежащие использованию при обновлении, характеристики собранных материалов и указания по их применению;

г) указания по дополнительному сбору информации в процессе полевых работ;

д) особенности применения условных знаков для отображения застройки, объектов промышленности и коммунального хозяйства, связи, дорожной сети, гидрографии, рельефа, растительности применительно к конкретным участкам обновления;

е) указания по зарамочному оформлению и оформлению рамок, а также по осуществлению сводок со смежными листами;

ж) перечень материалов, подлежащих сдаче после завершения работ.

**4.7** В качестве приложения к редакционным указаниям дается список объектов, названия которых требуют уточнения в процессе полевого обследования по материалам органов управления на местах.

## **5. ДИСТАНЦИОННОЕ ЗОНДИРОВАНИЕ ЗЕМЛИ И СКАНИРОВАНИЕ СНИМКОВ**

**5.1** Аэрофотосъемка выполняется в соответствии с требованиями нормативных актов по аэрофотосъемке, производимой для создания топографических карт и планов.

Значения масштабов аэрофотосъемки, технические средства аэрофотосъемки, перекрытие аэрофотоснимков выбирают в зависимости от характера обновляемой территории, масштаба обновления и высоты сечения рельефа в соответствии с требованиями [7], [8] и [12].

**5.2** При обновлении контурной нагрузки топографических карт и планов для увеличения зоны трансформирования снимков следует выбирать аэрофотоаппарат с меньшим фокусным расстоянием.

**5.3** В отношении угла поля зрения камер при обновлении топографических карт и планов для предгорных и горных территорий, застроенной местности предпочтительнее выбирать нормальноугольные и узкоугольные камеры.

При обновлении карт и планов городов, особенно с многоэтажной застройкой, при выборе камеры следует учитывать величину смещения изображения крыши здания на снимке относительно основания здания вследствие его высоты. С этой точки зрения, а также с учетом повышенных требований к точности определения плановых координат объектов местности наиболее подходящим являются узкоугольные камеры.

**5.4** Производится изучение и оценка материалов аэрофотосъемки и космической съемки с целью установления следующих условий:

а) полнота и качество материалов аэрофотосъемки и космической съемки;

б) соответствие фотографического и фотограмметрического качества материалов съемки требованиям [7], [8] и [12].

в) полнота паспортных данных съемочных систем (сенсора) - элементы внутреннего ориентирования, дисторсия объектива, данные о пространственном разрешении снимка и др., значения коэффициента RPC

г) обеспеченность снимками обновляемой территории, её границ (составляется схема расположения снимков, подлежащих фотограмметрической обработке по их номерам);

д) наличие, полнота и качество дополнительной бортовой информации (координат центров проектирования снимков, полученных из спутниковых определений, данных инерциальной системы, лазерного профилографа и др.);

**5.5** Сканирование кадровых аэрофотоснимков и космических снимков (далее - **снимки**) является важным этапом технологии обновления топографических карт и планов с использованием цифровых фотограмметрических приборов и систем, так как от его качества зависят последующие процессы фотограмметрической обработки и трансформирования цифровых изображений.

Для сканирования аэро и космических снимков следует использовать фотограмметрические сканеры, имеющие стабильный элемент геометрического разрешения порядка 5 – 15 мкм и инструментальную погрешность не более 3 – 5 мкм. Допускается сканирование как негативного фильма, так и диапозитивного изображения, полученного на фотопленке или стеклянной фотопластинке.

Перед сканированием снимков выполняется расчет требуемого элемента геометрического разрешения с учетом рекомендаций, приведенных в приложении А.

**5.6** Для обеспечения максимально возможной точной передачи геометрии плотностей исходного изображения периодически необходимо проводить геометрическую и радиометрическую калибровку сканера с использованием его штатного программного обеспечения.

**5.7** После сканирования выполняется визуальный контроль качества изображения, а также проверяется наличие на изображении координатных меток прикладной рамки съемочной камеры.

## **6. ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ**

**6.1** Подготовительные работы включают анализ качества обновляемых топографических карт и планов, сбор и систематизацию картографических материалов, оценку достоверности.

**6.2** При анализе качества обновляемых топографических карт и планов определяется их точность, полнота содержания и степень старения.

Анализ точности обновляемой карты или плана производится путем сравнения их с более поздними съемками, выполненными в соответствии с требованиями действующих инструкций, а также по результатам геодезических измерений на данном участке местности. Участки топографической карты или плана, в пределах которых ошибки взаимного положения контуров превышают установленные допуски, подлежат съемке заново. В случае, если площадь участков, подлежащих съемке, занимает более 20% от площади карты или плана, то исправлению подлежит вся площадь карты или плана.

Оценку степени старения топографических карт и планов необходимо выполнять по материалам аэрофотосъемки и космической съемки, топографической съемки более крупного масштаба и полевого маршрутного обследования. Установленная степень старения топографической карты или плана сравнивается с предельным значением, выбираемым из таблиц 1 и 2 и по результатам сравнения устанавливается целесообразность обновления или выполнение новой съемки.

Таблица 1

Категории местности	Предельное старение в % топографических карт и планов на застроенные территории масштабов			
	1:500	1:1000	1:2000	1:5000
Территории, на которых планируются инженерные преобразования (новостройки)	35 – 40	30 – 35	25 – 30	20 – 30
Застроенные территории, для эксплуатации инженерных коммуникаций	20 – 25	20 – 25	15 – 20	15 – 20
Застроенные территории, подлежащих реконструкции	25 – 30	20 – 25	20 – 25	15 – 20

Таблица 2

Категории местности	Предельные периоды обновления топографических карт и планов на застроенные территории для масштабов (годы)			
	1:500	1:1000	1:2000	1:5000
Территории, на которых планируются инженерные преобразования (новостройки)	3	3 – 4	3,5 – 4,5	4 – 5
Застроенные территории, для эксплуатации инженерных коммуникаций	4 – 5	5	5 – 6	6 – 7
Застроенные территории, подлежащих реконструкции	3 – 4	4 – 5	4 – 5	5 – 6

**6.3** Период обновления топографических планов масштабов 1:1000 и 1:500 для рабочего проектирования устанавливается в 1 год.

**6.4** Сбор материалов картографического значения следует производить наиболее полно. Это имеет большое значение для обеспечения камерального дешифрирования, нанесения многих объектов, не изобразившихся на аэрофотоснимках, сокращения объемов работ по полевому обследованию.

**6.5** Сбор материалов производится в организациях, в функции которых входит контроль за строительством объектов, за выполнением исполнительных съемок и топографо-геодезических работ, за ведением дежурных справочных карт и планов.

**6.6** Для обновления топографических карт и планов в качестве основных используются следующие материалы:

а) издательские оригиналы (или их копии) с формулярами и оттиски обновляемых топографических карт и планов;

б) материалы аэрофотосъемки и космической съемки, выполненные для обновления (аэрофотонегативы, контактные отпечатки снимков, репродукции накидного монтажа, паспорта аэрофотосъемки и космической съемки);

в) каталоги координат и высот геодезических пунктов, марок и реперов нивелирования, точек съемочной сети (каталоги координат и высот опознаков и точек опорной сети фотограмметрического сгущения);

г) материалы, по которым составлялись топографические карты или планы (фотопланы, аэрофотоснимки с точками полевой подготовки, аэрофотонегативы, репродукции накидного монтажа аэрофотоснимков);

д) карты и планы топографических съемок, выполненных после создания обновляемых карт и планов;

е) копии с дежурных справочных карт и планов.

**6.7** В качестве вспомогательных материалов используются картографические материалы, полученные разными организациями:

а) дежурные оперативные планы застройки городов и поселков;

б) планы землеустройства фермерских хозяйств;

в) материалы сельскохозяйственного дешифрирования;

г) планы лесонасаждений;

д) карты и планы месторождений и горнопромышленных предприятий, маркшейдерские планы;

е) геологические, почвенные и мелиоративные планы и карты;

ж) карты и планы рек, озер, водохранилищ и каналов;

з) планы гидротехнических сооружений;

и) продольные профили железных дорог и планы станций;

к) карты и планы линий связи, электропередачи, подземных коммуникаций;

л) карты, планы и схемы административных границ и др.,

Сбору подлежат различные справочные и описательные материалы: списки населенных пунктов, данные о числе жилых домов и характере застройки, о количестве жителей, о размещении школ, больниц и других надписываемых на топографических картах и планах объектов, таблицы среднегодовых изменений магнитного склонения, данные о колодцах, родниках, мелиоративных объектах и др.

**6.8** Собранные картографические материалы систематизируются по номенклатурным листам обновляемых топографических карт и планов, а справочные материалы – по объектам работ.



**6.9** В первую очередь изучаются картографические материалы последних лет съемки в отношении их точности, особенностей нагрузки, даты производства съемочных работ, геодезической основы. Для аэрофотосъемочных материалов и материалов космической съемки, используемых при обновлении, указываются масштаб снимков и дата залетов (космической съемки), фокусное расстояние, формат снимков и их фотографическое качество, величины продольных и поперечных перекрытий снимков.

**6.10** Результаты изучения основных картографических материалов используются для составления технических проектов (программ) обновления карт и планов, для оценки картографических материалов и др.

Результаты изучения вспомогательных картографических материалов используются для уточнения данных при обновлении топографических карт и планов.

Материалы, не удовлетворяющие требованиям действующих нормативно-технических документов, для обновления топографических карт и планов не используются.

## **7. ФОТОГРАММЕТРИЧЕСКОЕ СГУЩЕНИЕ И ИЗГОТОВЛЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ФОТОПЛАНОВ**

**7.1** Плановым и высотным обоснованием при обновлении топографических карт и планов служат: пункты государственной геодезической сети и опорной геодезической сети; знаки государственной нивелирной сети; точки съемочной сети (плановые и высотные опознаки); точки фотограмметрического сгущения опорной сети; твердые контурные точки, координаты и высоты которых определены по топографическим планам смежного более крупного масштаба.

**7.2** Плановое и высотное обоснование являются необходимой опорой для сетей фотограмметрического сгущения, обеспечивающих каждый снимок опорными точками для их трансформирования и монтажа фотопланов, а также для масштабирования и ориентирования моделей на универсальных приборах (при малом числе контуров).

Фотограмметрическое сгущение при обновлении производится в соответствии с требованиями [12]. В зависимости от рельефа местности и густоты имеющихся опорных точек сгущение может выполняться аналитическим методом или на универсальном приборе, при этом основным методом фотограмметрического сгущения является аналитический.

Фотограмметрическое сгущение не производится, если ориентирование снимков (или модели) на топографической карте или плане может быть выполнено по сохранившимся контурным точкам.

**7.3** Для изготовления фотопланов используются два метода трансформирования снимков: аналоговый (оптико-механический) и цифровой.

Оптико-механический метод может применяться в случае отсутствия фотограмметрических приборов и соответствующего программного обеспечения по цифровому фотограмметрическому сгущению. Предпочтение следует отдавать цифровому трансформированию, как наиболее точному и производительному.

**7.4** При создании цифрового фотоплана выполняются следующие этапы работ:

- а) расчет элемента разрешения для сканирования снимков;
- б) ориентирование снимков;
- в) получение информации о рельефе;
- г) выбор фрагментов для трансформирования (ортотрансформирования);
- д) ортотрансформирование или трансформирование по фрагментам;
- е) сшивка фрагментов мозаик, выравнивание плотностей фотомозаик;
- ж) получение трансформированного изображения в рамках сторон номенклатурного листа;
- з) оформление.

**7.5** Для сканирования снимков выполняется расчет элемента разрешения по формуле:

$$P_p = 70K,$$

где:  $K$  – отношение проектируемого масштаба фотоплана  $1:M_k$  к масштабу используемого снимка  $1:M_c$ ;

$70$  – является постоянной величиной, принятой из графических требований к фотоплану (в мкм). При создании цифровых фотопланов данная величина определяется с учетом характеристик фотограмметрического сканера и разрешающей способности исходных снимков (Приложение В).

**7.6** В результате предварительного построения сетей пространственной аналитической фототриангуляции или путем непосредственной фотограмметрической обработки стереопар и одиночных снимков на цифровых фотограмметрических приборах определяются значения параметров внешнего ориентирования цифровых аэрофотоснимков, которые необходимы для цифрового трансформирования.

Для цифрового трансформирования космических снимков в качестве значений параметров их внешнего ориентирования допускается применять коэффициент  $R_{PC}$ , который поставляется поставщиками материалов спутниковой съемки в виде паспортных данных.

**7.7** Информация о рельефе, необходимая для цифрового трансформирования снимков, может быть получена в результате стереофотограмметрической обработки снимков или по цифровым моделям рельефа имеющихся топографических карт и планов.

Осуществляется определение высот участков цифрового трансформирования снимка, которые должны обеспечить точность и плотность узлов ЦМР с погрешностями (в м) не более:

$$\Delta h_{\text{пред}} = 0,3 \cdot f \cdot M_k / r ,$$

где **0,3 мм** – графическая точность топографической карты или плана;

**f** - фокусное расстояние съемочной камеры (в мм);

**M<sub>k</sub>** - знаменатель масштаба создаваемого фотоплана;

**r** - максимальное удаление точки снимка от точки надира (в мм).

В случае перепада высот местности, не превышающей удвоенной величины  $\Delta h_{\text{пред}}$ , трансформирование производится на среднюю горизонтальную плоскость.

Допустимые значения  $\Delta h_{\text{пред}}$  или превышения точек местности в пределах используемой части снимка не должны превосходить величин, выбираемых из табл. 3.

Т а б л и ц а 3

Допустимые $\Delta h_{\text{пред}}$ (м) при масштабе фотоплана 1:10 000												
для формата кадра 18x18 см и <i>f<sub>k</sub></i> (мм)							для формата кадра 23x23 см и <i>f<sub>k</sub></i> (мм)					
Радиус рабочей площади (мм) на аэроснимке	70	100	140	200	250	350	Радиус рабочей площади (мм) на аэроснимке	90	150	210	300	600
60	7	10	14	20	25	35	90	6	10	14	20	40
70	6	9	12	17	21	30	100	6	9	13	18	36
80	5	7,5	10	15	20	26	110	6	8	11	16	33
90	4,5	7	9	13	17	23	120	5	7,5	10	15	30
100	4	6	8	12	15	21	130	5	7	10	14	28
110	4	5,5	7,5	11	14	19	140	4,5	6,5	9	13	26

**Примечание.** Если масштаб 1:М создаваемого фотоплана отличается от 1:10000, то допустимые высоты зон определяют умножением табличных значений на отношение М : 10000.

Мелкие элементы рельефа (промоины, небольшие перегибы скатов, канавы и т. п.) в пределах допустимых  $\Delta h_{\text{пред}}$  не принимаются во внимание, а в населенных пунктах марка совмещается с поверхностью земли.

Для получения информации о рельефе могут использоваться цифровые карты смежных масштабов. При этом точность такой информации должна быть вдвое меньше величины  $\Delta h_{\text{пред}}$ , рассчитанной для высот элементарных участков.

**7.8** Трансформирование снимков выполняется в пределах полезной площади, ограниченной линиями, проведенными через середину продольного и поперечного перекрытия смежных снимков.

Размер участка трансформирования на местности определяется по формуле:

$$\Delta = M_c \cdot P_p,$$

где  $M_c$  - знаменатель масштаба снимка;

$P_p$  - размер участка исходного цифрового снимка.

В случае, если цифровой фотоплан требуется изготовить в виде твёрдой копии, размер элементарного участка на местности не должен быть больше

$$\Delta = 0,07 \cdot M_c$$

где **0,07** (в мм) – графическое разрешение, соответствующее фотографической разрешающей способности изображения не менее 7л/мм.

**7.9** Создание цифрового фотоплана производится из смежных цифровых трансформированных снимков с одинаковыми размерами участков по выбранным границам фрагментов («линиям порезов»), полученным со смежных снимков.

Границы «порезов», как правило, выбирают по середине зон перекрытий снимков. Линия «пореза» не должна пересекать высотные объекты и объекты, служащие ориентирами, а также не должна проходить вдоль границ объектов разного тона.

При наличии таких линейных объектов, как дороги, реки и т.п. линию «пореза» следует проводить по середине объектов.

При пересечении линейных объектов и четких контуров линию «пореза» следует проводить под прямым углом к этим объектам.

**7.10** Цифровые фотопланы создаются в пределах рамок номенклатурных листов. При этом на фотоплан должны быть нанесены все опорные геодезические пункты, которые показываются условными знаками. Производится нанесение рамки листа карты и координатной сетки, а также выполняется зарамочное оформление фотоплана.

**7.11** Оценка точности цифровых фотопланов производится по опорным и контрольным фотограмметрическим точкам, по линиям соединения фрагментов («порезам»), полученным со смежных снимков, и сводкам со смежными фотопланами.

Контроль планового положения опорных и контрольных фотограмметрических точек выполняется по разности плановых координат изображений этих точек на фотоплане и их значений, выбранных из соответствующих каталогов.

Средние величины погрешностей в плановом положении опорных и контрольных точек не должны превышать в масштабе создаваемого фотоплана 0,5 мм в равнинных и всхолмленных районах и 0,7 мм - в горных.

Несовмещение контуров по линии соединения фрагментов не должно быть более 0,7 мм, а в горных районах - 1,0 мм.

Величины несовмещений границ контуров при контроле по сводкам со смежными фотопланами допускаются: 1,0 мм в равнинных и всхолмленных районах и 1,5 мм – в горных районах.

Как исключение, в равнинных районах допускают расхождения по сводкам до 1,5 мм (не более 5%).

**7.12** Запрещается выпуск фотопланов без сводки со смежными фотопланами (или графическими планами) того же масштаба.

При осуществлении контроля качества изображения фотоплана, особое внимание следует обращать на одинаковую тональность и оптическую плотность по стыкам фрагментов соседних снимков (расхождение до 0,15 ед.), а для цветных и спектрзональных изображений – на одинаковость цветов.

Размеры сторон и диагоналей рамок фотоплана не должны отличаться от теоретических более чем на 0,2 мм.

**7.13** В качестве конечной продукции могут служить цифровой фотоплан или фотокарта на машинном носителе в форматах, пригодные для дальнейшего использования, либо их графическая копия, полученная на соответствующих технических средствах.

## **8. ДЕШИФРИРОВАНИЕ СНИМКОВ**

**8.1** Дешифрирование снимков при обновлении топографических карт (топографических планов) выполняется, как правило, камерально с последующим полевым обследованием.

Для наиболее полного камерального дешифрирования снимков необходимо использовать собранные на стадии технического проектирования картографические материалы на обновляемый участок.

Полевое обследование производится для дополнительного сбора характеристик объектов местности, съемки неизобразившихся на снимках объектов местности и контуров, уточнения и контроля камерального дешифрирования.

**8.2** Камеральное дешифрирование при обновлении включает в себя следующие этапы:

а) сличение снимков с топографической картой или планом для целей выявления изменений на местности;

б) выявление изменений по снимкам (результаты необходимо фиксировать на снимках или на фотоплане);

в) измерение и определение характеристик по снимкам и картографическим материалам;

г) перенесение на прозрачный пластик (кальку) объектов, требующих дополнительных характеристик, неуверенно дешифрированных, не изобразившихся на снимках, но имеющих на материалах ранее выполненных работ, для последующего выяснения при полевом обследовании.

**8.3** Выявление изменений ситуации и их камеральное дешифрирование производится по отдельным участкам снимка, ограниченные четкими контурами или формами рельефа.

Последовательно проверяется соответствие обновляемой карты или плана снимку: по населенным пунктам, дорожной сети, линиям связи и электропередачи, гидрографии.

Затем проверяется правильность, полнота и детальность изображения контуров и местных предметов, полнота характеристик, правильность применения условных знаков.

**8.4** В процессе выявления изменений ситуации, снимки рассматриваются стереоскопически и осуществляется проверка рельефа (соответствие стереомодели под стереоскопом изображению рельефа на карте или плане). При этом выявленные места изменений рельефа отмечают на прозрачном пластике (кальке) для последующего выполнения наземной съемки рельефа при полевом обследовании или стереотопографической съемки при наличии материалов планово-высотного фотограммсушения.

**8.5** Выявив изменившиеся или вновь появившиеся объекты, определяют их контуры и содержание на основании прямых и косвенных дешифровочных признаков с учетом природных взаимосвязей и взаимообусловленностей. При этом руководствуются эталонами и образцами дешифрирования (при их отсутствии - тиражным оттиском карты или плана) и данными ведомственных материалов.

Особо важные и трудно распознаваемые объекты дешифрирования, необходимо отмечать на прозрачном пластике (кальке) и включать в маршрут полевого обследования.

**8.6** Если для обновления топографической карты или плана изготавливают новые цифровые фотопланы, то дешифрирование выполняется на копиях цифровых фотопланов, изготовленных на малодеформирующихся пластиковых или бумажных основах или на снимках, на которых вычерчиваются изменившиеся или вновь появившиеся объекты, выявленные в результате камерального дешифрирования фотопланов или снимков и при полевом обследовании. При этом результаты дешифрирования вычерчиваются на фотопланах или на снимках упрощенно, руководствуясь требованиями пункта 8.11.

Отдешифрированные на фотопланах или на снимках изменившиеся или вновь появившиеся объекты вносятся на обновляемую цифровую топографическую карту или план руководствуясь требованиями пункта 10.2.

**8.7** Если для обновления топографической карты или плана изготавливают новые фотопланы на твердой основе, то дешифрирование выполняется непосредственно на светокопиях фотоплана с впечатанным рельефом, на которых затем вычерчивается вся ситуация и рельеф в соответствии с требованиями [9] и [10]. При изготовлении светокопий фотоплана рельеф впечатывается с оригиналов обновляемой карты или плана.

**8.8** Независимо от вида новых фотопланов, указанных в пунктах 8.6 и 8.7, необходимо использовать для стереоскопического просмотра

снимки в процессе их дешифрирования и для измерения характеристик объектов местности.

**8.9** При обновлении копий оригиналов карты или плана на прозрачной основе дешифрирование снимков производят в процессе их исправления путем переноса результатов дешифрирования на копию обновляемой карты или плана и вычерчиванием в соответствующих условных знаках.

**8.10** При исправлении карты или плана на универсальных стереофотограмметрических приборах дешифрирование производится по модели в процессе исправления или предварительно по снимкам. В последнем случае результаты дешифрирования вычерчивают на снимках упрощенно, а затем, с отдешифрированных снимков, изменения переносят по модели на обновляемую карту или план.

**8.11** Упрощенное оформление результатов дешифрирования заключается в следующем:

а) линейные объекты, хорошо читаемые на снимках (дороги, реки, просеки и т. п.), не вычерчивают, а сопровождают пояснительными надписями или вычерчивают только на концах, в местах поворотов, вблизи сооружений;

б) контуры и линейные объекты, недостаточно четко изобразившиеся на снимках, вычерчивают на всем протяжении. Вместо трудоемкого в исполнении точечного пунктира контуров применяют сплошные линии желтого цвета; линии связи и электропередачи вычерчивают, но условные обозначения ставят лишь на концах и поворотах; «шипы» обрывов вычерчивают разреженно;

в) вместо заполнения контуров условными знаками дают пояснительные надписи: «песок», «кусты», «луг» и т. п.

**8.12** В отдельных случаях, когда недостаточно известны особенности местности и не получены необходимые материалы картографического значения, сначала может проводиться полевое дешифрирование по маршрутам и на его основе — последующее камеральное дешифрирование. Предварительно надо сличить обновляемую карту с новыми снимками и выявить изменившиеся участки, требующие посещения на местности.

## **9. ПОЛЕВОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ**

**9.1** Полевое обследование производится с целью:

а) уточнения принадлежности объектов местности, которые неуверенно отдешифрированы при камеральной обработке снимков;

б) выполнения досъемки объектов, не изобразившихся на снимках или появившихся после выполнения аэрофотокосмосъемки;

в) проверки и дополнения характеристик и названий объектов местности.

Одновременно выполняется выборочный контроль результатов камерального дешифрирования, проверка полноты содержания и точности плана, сбор сведений для топографического описания, проверка состояния пунктов государственной геодезической сети.

**9.2** Для полевого обследования представляются следующие материалы:

а) исправленные при камеральном дешифрировании оригиналы обновляемой карты или плана;

б) формуляры листов обновляемой карты или плана;

в) выкопировки сводок по рамкам;

г) проект маршрутов полевого обследования;

д) листы на прозрачном пластике или кальке (с пояснительной запиской) на которых в процессе камерального дешифрирования снимков и исправления карты или плана были отмечены объекты, подлежащие проверке, уточнению или досъемке:

е) каталоги координат геодезических пунктов и высот реперов нивелирования;

ж) комплект снимков.

**9.3** Проект полевого обследования составляется топографом (под руководством начальника партии и редактора) при завершении камерального исправления обновляемого плана и утверждается руководством изыскательской организации.

**9.4** Проект составляют на кальке, накладываемой на обновляемую копию оригинала карты или плана, в котором указываются:

а) пункты государственной геодезической сети и реперы нивелирования;

б) объекты и контуры, подлежащие проверке, уточнению или досъемке;

в) объекты, для которых следует уточнить или определить характеристики или названия;

г) маршруты обследования;

д) схема проекта развития съемочного обоснования для досъемки новых объектов и для проверки точности карты.

**9.5** Для обследования намечается минимальное количество маршрутов, позволяющих проверить все неясные места и выполнить необходимые досъемки, проверить правильность и полноту изображения населенных пунктов, основных дорог и дорожных сооружений, линий связи и электропередачи, наиболее важных новых объектов.

Предусматривается обязательное посещение органов управления в городах, городских поселках и районных центрах, где можно получить дополнительные данные об изменениях местности и о характеристиках разных объектов.

**9.6** Обследуемые топографические объекты можно условно разделить на три основные группы:



а) изменившиеся или вновь появившиеся контуры и местные предметы, изображения которых на аэроснимках не позволяют раскрыть их содержание;

б) новые объекты, появившиеся после аэрофотокосмосъемки, которые подлежат досъемке;

в) объекты, для которых необходимо установить в натуре количественные или качественные характеристики, не определяемые по снимкам.

**9.7** Объекты первой группы наиболее часто встречаются в населенных пунктах. Здесь необходимо выделить постройки, которые следует сопроводить пояснительными надписями; отобразить жилые и нежилые постройки, их огнестойкость, собрать сведения о числе домов или количестве жителей.

**9.8** К объектам второй группы относятся линии электропередачи и связи (установленные на столбах), дорожные знаки, трубопроводы, мелкие мосты, броды, колодцы и т. п., которые при камеральном дешифрировании снимков удастся нанести, но полностью установить их назначение и точно нанести на всем их протяжении возможно только в натуре.

**9.9** К объектам третьей группы относятся те, для которых необходимые количественные и качественные характеристики определяются в натуре.

**9.10** Полевое обследование выполняется по намеченным маршрутам. Отмеченные на прозрачном пластике или кальке участки, тщательно сличают обновляемую карту или план и снимки с местностью и производят необходимые уточнения, исправления и дополнения. Особое внимание уделяется обследованию населенных пунктов, в которых встречаются объекты, трудно дешифрируемые по снимкам.

Все дополнения наносят на снимок, с которого эти дополнения переносят на обновляемую карту или план.

Особое внимание обращают на выявление и досъемку новых объектов, не изобразившихся на снимках.

**9.11** Досъемку объектов, не изобразившихся на снимках или возникших после выполнения аэрофотокосмосъемки, производят инструментально, электронными тахеометрами, GPS-приемниками, мензульной или тахеометрической съемками, с точек съемочного обоснования, определяемых от геодезических пунктов прямыми, обратными или комбинированными засечками.

Допускается положение нового контура определять полярным способом, засечками, промерами вдоль контура или от трех ближайших твердых контурных точек.

**9.12** Если при анализе качества обновляемой карты или плана не получено достаточных данных о их точности, то проверка точности производится при полевом обследовании. Проверка выполняется инструментально, в наиболее слабых местах, преимущественно в центральной части карты. Проверке подлежат плановое положение объектов

и контуров местности, высоты горизонталей и точек, отметки которых подписаны на плане.

Средние погрешности определения планового положения точек съемочного обоснования не должны превышать 0,1 мм в масштабе плана или карты, а по высоте -  $1/3$  высоты сечения рельефа.

Средние расхождения планового положения четких контуров на плане и их контрольного определения не должны превышать 0,5 мм (предельные—1,0 мм). Средние расхождения высот точек, отметки которых подписаны на карте, не должны превышать 0,67м, для горизонталей — 0,8 м от высоты сечения рельефа.

Результаты проверки точности плана записывают в формуляре с указанием количества контрольных точек, способа проверки, величины расхождений в плановом положении и по высоте.

**9.13** На пунктах триангуляции и полигонометрии, построенных после съемки обновляемой карты, не опознанных на снимках и нанесенных по координатам, проверяется их взаимное положение с окружающей ситуацией.

При отсутствии согласования производится соответствующее смещение контуров на плане.

На новых ходах нивелирования производится согласование горизонталей плана с отметками реперов, положение которых наносят на обновляемые план или карту.

**9.14** Поиск пунктов геодезической основы на местности осуществляется по карте или плану и по описанию положения знаков нивелирования без применения инструментальных методов.

При обследовании пунктов устанавливают сохранность наружного знака, верхнего центра, ориентирных пунктов и окопки; определяют пригодность наружного знака для наблюдений.

Утраченными считают пункты и реперы, если на их месте построено какое-либо сооружение, вырыт котлован и т. п.; реперы разрушенные, деформированные или место положения которых запахано и т. п. Результаты обследования пунктов геодезической сети записывают в формуляр листа плана или карты.

**9.15** Вычерчивание дополнений и уточнений, полученных при полевом обследовании, и оформление оригинала производятся в соответствии с требованиями пункта 12.2. и [2],[7], [9], [10].

## **10 . ИСПРАВЛЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ТОПОГРАФИЧЕСКИХ КАРТ И ПЛАНОВ**

**10.1** Для получения на основе изготовленного цифрового фотоплана цифровую топографическую карту (ЦТК) или цифровой топографический план (ЦТП) на растровое фотоизображение (ортофотоизображение) накладывается векторная цифровая информация обновляемой топографической карты или плана по слоям: строения и кварталы, горизонтали, гидрография, дорожная сеть и т.д.

**10.2** Выявленная при дешифрировании цифрового фотоплана информация об изменениях ситуации и контуров (пункт 8.6) вносится на обновляемую ЦТК или ЦТП путем автоматизированной обработки указанной информации с использованием классификатора цифровой картографической информации, а также правил цифрового описания картографической информации, изложенных в главах 4 и 5 [13].

При этом производится согласование с гидрографией и изображением рельефа. В равнинных районах это согласование выполняют небольшим смещением положения горизонталей.

**10.3** Автоматизированная обработка информации о результатах дешифрирования выполняется с применением сертифицированных программных продуктов, позволяющие выполнять векторизацию контуров и объектов местности по фотопланам и одиночным снимкам.

**10.4** Исправление ЦТК или ЦТП по цифровым снимкам на участки, расположенных в горных районах, осуществляется методом построения цифровой модели местности на цифровых и аналитических приборах с применением соответствующих программных продуктов (приложения А и С).

**10.5** Контроль и приемку обновленных ЦТК или ЦТП осуществляют в соответствии с требованиями раздела 7 [16].

## **11. ИСПРАВЛЕНИЕ ТОПОГРАФИЧЕСКИХ КАРТ И ПЛАНОВ В ГРАФИЧЕСКОЙ ФОРМЕ**

**11.1** Копии планов, предназначенные для обновления, изготавливаются с издательских оригиналов на прозрачном пластике.

Для исправления копии плана предварительно производится трансформирование снимков.

Исправление копии оригинала плана на прозрачной основе осуществляется методами, указанными в пункте 4.3.

**11.2** Исправление топографических карт и планов на основе новых фотопланов применяется для объектов равнинных участков и с малоэтажной застройкой, когда изменения местности превышают 30 – 40% от общего числа контуров и объектов местности. Использование фотопланов при обновлении освобождает от необходимости применения специальных способов переноса на обновляемую основу вновь появившихся объектов и удаления исчезнувших, позволяет стереоскопически осмотреть рельеф, а в необходимых случаях исправить путем стереосъемки изображение его форм и согласовать с контурами и гидрографией.

**11.3** Исправление оригинала обновляемой топографической карты или плана на прозрачной основе по трансформированным снимкам применяется в тех случаях, когда количество изменений контуров меньше 30 – 40%.

Перенос изменений с трансформированного снимка на копию обновляемой карты или плана на прозрачной основе осуществляется методом непосредственного копирования.

**11.4** Исправление по снимкам на универсальных приборах применяется на участках, расположенных в горных районах, а также когда количество изменений контуров более 30 – 40%.

Для исправления плана на универсальном приборе производят взаимное и внешнее ориентирование снимков. Масштабирование и горизонтирование модели выполняют по неизменившимся четким контурным точкам, а если их недостаточно, то по точкам фотограмметрического сгущения. Горизонтирование модели производят по точкам, высотные отметки которых подписаны на карте, расположенным в наиболее пологих местах.

**11.5** Для масштабирования и ориентирования модели выбирают 6-8 четких контурных точек или характерных точек рельефа (стыки тальвегов, узких лощин и промоин, углы обрывов и хребтов, отдельные вершины), а при отсутствии четких точек — 10-12 «контурных линий» ситуации и рельефа.

Расхождения в положении опорных точек и «контурных линий» модели и карты не должны превышать 0,5 мм.

После ориентирования модели производят исправление по ней копии карты.

Исправление на универсальных приборах может производиться на прозрачной и непрозрачной обновляемой основе.

## **12. ОФОРМЛЕНИЕ ОБНОВЛЯЕМЫХ ОРИГИНАЛОВ ТОПОГРАФИЧЕСКИХ КАРТ И ПЛАНОВ**

**12.1** Оформление обновляемого оригинала топографической карты или плана производят после его камерального исправления и дополнительно после полевого обследования.

**12.2** При обновлении топографической карты или плана на непрозрачной копии или на новом фотоплане вычерчиваются в действующих условных знаках все элементы содержания плана, а при обновлении на прозрачных копиях вычерчиваются только изменения.

Элементы обновляемой карты или плана, отдешифрованные неуверенно, вычерчивают после полевого обследования.

**12.3** После камерального исправления зарамочное оформление обновляемого листа выполняется по образцам, приложенным к таблицам [9] и [10].

Под южной стороной рамки (справа) подписывается:

«Съемка 20 . . . г.

«Исправлено в 20 .. . г. по снимкам 20 .. . г.»

«Исправил (должность, фамилия, инициалы)»

«Начальник партии (бригадир), (фамилия, инициалы)»

«Начальник предприятия, экспедиции (фамилия, инициалы)».

**12.4** После внесения дополнений и уточнений на обновляемый лист, полученных при полевом обследовании, надпись под южной рамкой (справа) дополняется следующим:

«Обследовано на местности в 20 . . . г.»

«Обследовал (должность, фамилия, инициалы)»

«Начальник партии (фамилия, инициалы)».

В формуляре производятся записи о результатах полевого обследования.

**12.5** Сводки по рамкам выполняются в соответствии с требованиями [7].

При сводке с топографическими картами и планами, обновление которых не предусмотрено в ближайшее время, расхождения, не превышающие допусков, устраняются полностью на обновленной карте или плане. Расхождения, являющиеся следствием изменений местности или ошибок смежных карты или плана, при сводке на обновленной карте или плане не устраняются, о чем указывается на полях оригинала карты или плана и в формуляре.

Имеющиеся несводки проверяются при полевом обследовании.

На полях оригинала обновляемых карты или плана с соответствующей стороны рамки синей тушью указывается, с какими материалами произведена сводка, дата выполнения сводки, подписи исполнившего и проверившего сводки.

**12.6** В процессе исправления обновляемого листа плана заполняются соответствующие разделы формуляра.

### **13. НАЗЕМНАЯ СЪЕМКА ПРИ ОБНОВЛЕНИИ ТОПОГРАФИЧЕСКИХ КАРТ И ПЛАНОВ**

**13.1** Наземная съемка (тахеометрическая, мензульная, методы горизонтальной и вертикальной съемки и др.) при обновлении топографических карт и планов применяется в случае, когда невозможно или нецелесообразно производить аэрофотосъемку.

**13.2** Обновление топографических карт и планов методом наземной съемки включает в себя следующие этапы: подготовку оригиналов обновляемых карт и планов (с формулярами) и их копий, обследование местности, съемку ситуации и рельефа, составление пояснительной записки.

**13.3** Подготовка оригиналов топографических карт и планов для целей обновления начинают с анализа их физического состояния. В случае, когда существующий оригинал карты и плана нельзя использовать для внесения изменений, то из него изготавливают дубликат.

Для нанесения текущих изменений изготавливаются копии с оригиналов карт и планов.

**13.4** Обследование обновляемого участка проводят с целью уточнения происшедших изменений и установления фактического объема топографо-

геодезических работ. Прежде всего, определяется сохранность исходной геодезической основы и необходимость их восстановления.

При обследовании сличают оригиналы обновляемых карт и планов или их копий с местностью, определяют степень их старения, выбирают способ съемки текущих изменений. При большой плотности застройки и малом количестве изменений могут применяться методы горизонтальной съемки.

По данным обследования составляется рабочий проект обновления.

**13.5** Съемка вновь появившихся объектов (контуров) и изменений рельефа, а также оформление полевых и камеральных материалов производятся в соответствии с требованиями [3], [7], [8] и [9].

## **14. КОНТРОЛЬ И ПРИЕМКА РАБОТ ПО ОБНОВЛЕНИЮ ТОПОГРАФИЧЕСКИХ КАРТ И ПЛАНОВ**

**14.1** Контроль и приемка камеральных и полевых работ по обновлению топографических карт и планов производятся начальником партии (бригадиром) и руководством изыскательской организации в соответствии с требованиями [15].

**14.2** По завершению работ по обновлению карт и планов подлежат к сдаче следующие материалы:

- а) исправленный оригинал листа карты или плана, сведенный по рамкам и принятый начальником отдела и руководством изыскательской организации;
- б) формуляр обновленного листа топографической карты или плана;
- в) техническое дело.

В техническое дело вкладывается:

- а) технический проект и уточненный рабочий проект обновления карты или плана;
- б) комплект снимков, использованных при обновлении;
- в) ведомость обследования геодезических пунктов;
- г) выкопировки сводок по рамкам;
- д) ведомость географических названий;
- е) пояснительная записка;
- ж) акты контроля и приемки работ.

**14.3** По завершению работ и приемке готовой продукции по обновлению карт и планов составляется технический отчет в соответствии с требованиями [4] и [7].

# **ПРИЛОЖЕНИЯ**

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ФОТОГРАММЕТРИЧЕСКИМ ПРИБОРАМ

1. Инструментальная точность стереокомпаратора и аналитических фотограмметрических приборов, полученная по измерениям контрольных сеток, должна удовлетворять требованиям, указанным в таблице

№№ п/п	Основные требования	Значения погрешностей для приборов	
		обычной точности	высокой точности
1	2	3	4
1	Средние квадратические погрешности измерения координат (мкм)	6	3
2	Средние квадратические погрешности измерения параллаксов (мкм)	4	3
3	Отклонение от перпендикулярности хода кареток по направляющим X и Y (сек)	15	7,5
4	Люфты измерительных цепей (мкм)	8	3

**Примечания.**

1) К приборам обычной точности относятся: стереокомпараторы фирмы Карл Цейсс (Йена, Стеко 18X18).

2) К приборам высокой точности относятся:

а) стереокомпараторы СКА-30 (Россия), производства фирмы Карл Цейсс – Стекометр, Дикометр;

б) аналитические фотограмметрические приборы:

- Стереонаграф (Россия);

- SD-20 совместного производства ЭОМЗ (Россия) и фирмы Leica (Швейцария);

- SD 2000, SD 3000 фирмы Leica (Швейцария).

2. Средняя квадратическая инструментальная погрешность стереоскопического отождествления и маркирования точек на стереомаркирующих приборах МП-1, СММ-1К, ДСИ-Т, PUG (определения по фотокопиям контрольных сеток) не должна превышать 10 мкм.

Узел маркировки должен обеспечивать:

а) постоянство формы, размеров и качества маркировочных знаков;



б) сохранение юстировки в течение не менее 1 мес. двухсменной работы на приборе;

в) возможность маркировки на диапозитивах не менее 5000 точек без замены маркирующего элемента.

3. Для перевода фотографических снимков в цифровую форму должны использоваться специализированные фотограмметрические сканеры, имеющие:

- элемент геометрического разрешения 5 - 15 мкм;
- инструментальную погрешность 3 - 5 мкм;
- процедуры геометрической и радиометрической коррекции цифровых изображений;

- возможность сканирования позитивного и негативного изображений на стекле и пленке;

- возможность представления цифровых изображений в наиболее распространенных растровых форматах TIFF, BMP или каких-либо других, имеющих близкие спецификации.

4. Для проверки программного обеспечения ЦФС могут использоваться оцифрованные макеты Ошуркова. Средние погрешности координат точек стереопары не должны превышать 0,4 – 0,5 элемента сканирования при его величине 10 – 20 мкм.

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

### РАСЧЕТ ВЕЛИЧИНЫ ЭЛЕМЕНТА ГЕОМЕТРИЧЕСКОГО РАЗРЕШЕНИЯ ДЛЯ СКАНИРОВАНИЯ СНИМКОВ

Перед сканированием снимков выполняется расчет оптимального элемента геометрического разрешения  $P$ , исходя из: требуемой точности определения плановых координат  $V_s$  (0,2 мм) и высот  $V_z$  (0,2 мм) точек фотограмметрической модели; передачи разрешающей способности исходного снимка  $R$  (в  $\text{мм}^{-1}$ ); разрешающей способности графического фотоплана 70 мкм; масштаба карты (плана)  $M_k$ , масштаба обрабатываемых снимков  $M_c$ , величины фокусного расстояния камеры  $f$ , базиса фотографирования на снимке  $b$ .

Величина элемента разрешения для обеспечения точности определения плановых координат составит

$$P_s = \frac{M_k}{2M_c} V_s,$$

для обеспечения точности определения высот

$$P_z = \frac{f}{2bM_c} V_z,$$

для обеспечения разрешающей способности снимка

$$P_r = \frac{0.4}{R},$$

для обеспечения разрешающей способности графических фотопланов

$$P_p = 70 \frac{M_k}{M_c}.$$

В первых двух формулах цифра 2 - коэффициент, учитывающий потерю точности из-за процессов обработки: сканирования, опознавания, стереонаведения и измерения точек. За окончательное из  $P_s$   $P_z$   $P_r$   $P_p$  берется их минимальное значение.

Например, если план масштаба 1:2 000 с сечением рельефа 1,0 м составляется по аэроснимкам масштаба 1:10 000, полученным АФА формата 18x18 см с фокусным расстоянием 100 мм и разрешающей способностью 40  $\text{мм}^{-1}$ , то  $P_s = 20$  мкм,  $P_z = 14$  мкм,  $P_r = 10$  мкм,  $P_p = 14$  мкм.

Чтобы выполнить все условия, требуется элемент сканирования снимков с разрешением 10 мкм. На практике часто приходится оптимизировать соотношения между элементом разрешения цифрового изображения и объемом цифровой информации. При этом следует иметь в виду, что если для обеспечения точности плана или фотоплана выбрать элемент разрешения 14 мкм, то он не обеспечит полностью дешифрируемость цифрового изображения на экране монитора. В этом случае дешифрирование мелких объектов должно выполняться традиционными методами.

## ПРИЛОЖЕНИЕ С

### ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ ДЛЯ ФОТОГРАММЕТРИЧЕСКИХ РАБОТ

Программное обеспечение для выполнения фотограмметрических работ должно базироваться на строгих математических решениях (если таковые известны) фотограмметрических задач и позволять реализовывать всю геометрическую точность аналоговых или цифровых снимков с учетом их проекции, масштаба, измерительных и изобразительных качеств.

Используемые при этом алгоритмы должны обеспечивать максимальную автоматизацию выполнения основных процессов ориентирования снимков, построения фотограмметрической модели и получения цифровой информации о местности. Алгоритмы должны быть насыщены логическими операторами контроля полноты и правильности данных; решение основных этапов должно сопровождаться оценкой точности.

Программное обеспечение должно гарантировать решение задачи во всех случаях, когда оно теоретически возможно. При этом не допустимы какие-либо ограничения, связанные с быстродействием и объемом памяти современных компьютеров.

Пользовательский интерфейс должен обеспечивать удобство работы с системой. Программная документация должна быть полной и ясной. Составляющей частью программной документации должна служить хорошо развитая справочная информация.

Программное обеспечение должно поддерживаться авторским сопровождением, предусматривающим учет опыта производственного функционирования и модернизацию в соответствии с общими тенденциями развития программно-технологических средств.

С учетом ограниченного срока функционирования программного продукта, следует следить за его периодическим обновлением, чтобы он полностью отвечал вновь возникающим потребностям производства и возможностям наиболее распространенных в конкретный момент операционных систем и средств вычислительной техники.

Программные средства **цифровых и аналитических приборов** должны позволять выполнять обработку одиночных снимков, отдельных стереопар, множества снимков в пределах фотограмметрической сети произвольного размера и конфигурации.

Программные средства должны обеспечивать:

а) внутреннее ориентирование снимков по произвольному числу координатных меток (не менее 4) или крестов (не менее 25) с возможностью учета поправок за дисторсию объектива съемочной камеры;

б) взаимное ориентирование по произвольному числу (не менее 6) точек снимков стереопары;

в) внешнее ориентирование по произвольному числу плановых, высотных, планово-высотных опорных точек;

г) восстановление ориентирования одиночных снимков и отдельных стереопар на основе элементов их внутреннего и внешнего ориентирования, полученных на стадии фотограмметрического сгущения или в процессе съемки;

д) сбор цифровой информации о рельефе в виде горизонталей, профилей, регулярной и нерегулярной сетки ЦМР, отдельных пикетов, урезов воды, структурных линий и т.д.;

е) сбор цифровой информации о контурах с настраиваемым классификатором и информационным обеспечением, использованием шаблонов типов объектов (прямоугольник, окружность, параллельные линии и др.), автоматизирующих процесс сбора;

ж) редактирование цифровой информации с использованием автоматизированных процедур (слияние, разделение, примыкание, заимствование метрики, конструирование объектов из отдельных элементов, удаление, добавление, перемещение точек, линий, объектов и т.п.);

з) представление собранной цифровой информации в широко распространенных форматах и в виде графических копий, полученных с учетом результатов калибровки плоттера.

Программные средства **цифровых приборов** дополнительно должны позволять:

а) обрабатывать цифровые изображения (черно-белые и цветные) в несжатых и сжатых (с различной степенью) форматах;

б) обеспечивать стереоскопические измерения цифровых изображений с использованием оптического (бинокулярная стереонасадка) и электронного(стереоочки) методов;

в) автоматически опознавать и измерять изображения координатных меток и выполнять внутреннее ориентирование цифровых снимков;

г) выполнять автоматическое стереоотождествление и измерение идентичных точек перекрывающихся снимков при цифровой фототриангуляции, а также на процессах взаимного и внешнего ориентирования снимков стереопары, построения по стереопаре цифровых моделей рельефа и сбора контуров;

д) использовать для ортотрансформирования информацию о рельефе, представленную в виде горизонталей, пикетов, регулярной и нерегулярной ЦМР и их сочетания;

е) получать ортотрансформированное изображение с пикселем произвольного размера, выбранного с учетом соотношения масштабов аэросъемки и ортофотоплана и элемента сканирования фотоснимков;

ж) выполнять автоматическое выравнивание плотностей фотомозаик при формировании из них ортофотоплана;

з) выполнять векторизацию контуров по одиночным снимкам, ортоизображению, стереомодели.

Программное обеспечение цифровых приборов может иметь процедуры автоматического дешифрирования цифровых изображений отдельных топографических объектов.

Для **аналитической фототриангуляции** могут использоваться программные средства двух типов.

1) Фототриангуляция встроена в общую автоматизированную фотограмметрическую систему обработки снимков на аналитическом или цифровом приборе (он-лайн). При этом программы фототриангуляции жестко связаны с внутренней информационной базой системы, и состав программ диктуется технологическими решениями, реализуемыми в этой системе. Целесообразно, чтобы информационная база системы содержала файлы измеренных координат точек снимков и других исходных данных, относящихся к фототриангуляции, в текстовом формате. Это позволит при необходимости переносить информацию в другие программные продукты для независимого контроля результатов обработки, сравнения различных систем и объективной оценки их. Отсутствие таких файлов в какой-либо системе должно служить предостерегающим сигналом в отношении принятия решения о ее использовании.

2) Комплексы программ для технологической обработки фотограмметрических измерений общего назначения, не накладывающие ограничения на приборы и методы сбора информации по снимкам (офф-лайн). Окончательные результаты вычислений должны быть пригодны для использования в любых обрабатывающих фотограмметрических приборах. Состав процедур и модулей таких комплексов должен позволять компилировать исполняемые файлы применительно как к задачам топографической съемки, так и к другим специальным задачам, в том числе и к проектированию работ.

Комплексы программ второго типа должны складываться, в свою очередь, из нескольких взаимно связанных компонентов. В минимальный перечень должны входить следующие компоненты:

а) библиотечный, объединяющий программы составления и ведения библиотек геодезических проекций, измерительных приборов и съемочных камер;

б) маршрутной фототриангуляции с программами подготовки исходных данных или заимствования их из других систем (аналитических или цифровых) и самой маршрутной фототриангуляции (с построением свободной и внешне ориентированной сети), сюда же могут входить дополнительные программы, обеспечивающие удобство анализа протоколов маршрутной фототриангуляции и сопоставления смежных маршрутных сетей;

в) блочной фототриангуляции, включающей программы подготовки заданий на уравнивание блока, самого уравнивания различными способами и анализа протоколов счета;

г) сервисный, включающий программы составления различных каталогов координат точек уравненной фототриангуляционной сети, а также программы подсчета установочных данных, упрощающих процедуры ориентирования одиночных снимков и стереопар на фотограмметрических приборах.

В комплекты программ могут входить и другие компоненты, например, исследовательский, позволяющий проверить, как влияет изменение каких-либо параметров фототриангуляционной сети на ее точность, и подобрать оптимальный вариант сети.

В оптимальном варианте целесообразно иметь на производстве для фототриангуляции как программное обеспечение, непосредственно входящее в систему аналитического или цифрового фотограмметрического прибора, так и независимый от этой системы комплекс программ общего назначения.

Программное обеспечение, как первого, так и второго типов должно удовлетворять следующим основным требованиям:

а) программы должны позволять создавать фототриангуляционные сети произвольных размеров, реально встречающихся или потенциально возможных в производстве;

б) должны восприниматься любые виды опорных данных, в том числе элементов внешнего ориентирования снимков; при этом должна предусматриваться возможность задания неравноточных опорных данных;

в) в каждом конкретном случае точность решения должна зависеть только от геометрии фототриангуляционной сети и погрешностей исходных данных.

Используемое программное обеспечение для построения сетей фототриангуляции должно обеспечивать стабильные результаты точности независимо от масштаба картографирования, физико-географических условий района работ и условий аэросъемки.

## Содержание

1. Область применения.....	39
2. Нормативные ссылки.....	40
3. Общие положения и требования.....	40
4. Проектирование работ.....	43
5. Дистанционное зондирование земли и сканирование снимков.....	45
6. Подготовительные работы .....	46
7. Фотограмметрическое сгущение и изготовление цифровых фотопланов .....	49
8. Дешифрирование снимков.....	53
9. Полевое обследование .....	55
10. Исправление цифровых топографических карт и планов.....	58
11. Исправление топографических карт и планов в графической форме .....	59
12. Оформление обновляемых оригиналов топографических карт и планов .....	60
13. Наземная съемка при обновлении топографических карт и планов .....	61
14. Контроль и приемка работ по обновлению топографических карт и планов.....	62
Приложения.....	63
Приложение А Основные требования к фотограмметрическим приборам.....	64
Приложение В Расчет величины элемента геометрического разрешения для сканирования.....	66
Приложение С Общие требования к программному обеспечению для фотограмметрических работ.....	67