

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ**  
**ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

**ҚАРШИ МУҲАНДИСЛИК-ИҚТИСОДИЁТ**  
**ИНСТИТУТИ**

**“Нефт ва газ конларини ишга тушириш ва  
улардан фойдаланиш” кафедраси**  
**«Нефт ва газ иши» фанидан**

**Курс иши**

**Мавзу: Нефть-газ чикаришда катлам ва кудук**  
**босимлари орасидаги фарк**

**Қабул қилди:**

**М.Ашуров**

**Бажарди:**

**А. Каримов**

**Қарши 2015 йил**

# **Нефть-газ чиқаришда катлам ва кудук босимлари орасидаги фарк**

**Режа**

- 1. Қудуклардан суюқлик кутариш назарияси**
- 2. Қудук босимлари орасидаги фарк**
- 3. Қатламдаги суюқликларнинг сизилиш  
кўрсаткичлари**
- 4. Фойдаланилган адабиётлар**

## Кириш

Мустақил Ўзбекистан Республикасининг ташкил топганига 24 йил тўлди. Бу вақт ичида мамлакатимизда барча соҳалар бўйича иш юритиш ҳамда олий ўқув юртлари, техникумлар ва коллежларда ўқитиш жараёнлари давлат тилида олиб борилмоқда. Бу жараёнлар нефт ва газ соҳаларига ҳам ижобий таъсирини кўрсатмоқда. Натижада, сўнгги йилларда бурғилаш бўйича бир қанча дарсликлар, қўлланмалар, изоҳли луғатлар ва маъруза матнлари яратилди.

Лекин замон талабига жавоб берадиган давлат тилида ёзилган «Нефт ва газ қудуқларини қуриш асослари» фани бўйича дарсликлар ва маъруза матнлари ҳали тайёрланмаган. Бу жараён эса талабаларнинг мазкур фанларини ўзлаштиришларига салбий таъсир кўрсатиши мумкин.

Маълумки, нефт ва газ қонларини қидириб топиш, ўзлаштириш, тарқалиш қонуниятларини, захираларини, келажак истиқболларини аниқлаш қудуқ, бурғилаш ишлари билан чамбарчас боғлиқ. Бундай нефт ва газ қудуқларини бурғилаш билан боғлиқ, муаммоларни ҳал қилиш олимлар, айниқса олий ўқув

юртларида тайёрланаётган ёш мутахассислар зиммасига ҳам юк-латилади.

Шунинг учун бурғилаш бўйича назарий ва амалий жиҳатдан етук, малакали ёш мутахассис тайёрлашда уларга ёрдам берадиган замонавий дарслик ва қўлланмалар тайёрлаш ҳозирги кун талаби бўлиб қолмоқда.

Ушбу курс иши талабаларнинг мазкур фанларни ўзлаштиришларини мукаммалаштириш мақсадида бурғилаш иш-ларига боғиқ бўлган расмлар, чизмалар, диаграммалар ва жад-валлар билан жиҳозланган.

Курс ишида бурғилаш ишларининг ривожланиш тарихига, бурғилаш қудуқлари турларига, таснифларига, бурғилаш жараёнларига таъсир қилувчи ТОҒ жинсларининг механикасига, ТОҒ жинсларининг емирилиш турларига, бурғиланувчанлигига, бурғилаш усулларига, системаларига, режимларига, қудуқ конструкториясига, қудуқ қуриш циклларига, бурғилаш жиҳозлари (минора ва уларнинг турлари, ускуналар, тушириш - кўтариш асбоблари), роторли ва қудуқ, туби двигателлари билан бурғилаш принципларига ва уларнинг агрегатлари (ротор, турбобур, электробур) га,

вертлюг ва бурғилаш шлангаларига, бурғилаш насосларига, компенсаторларга, ҳайдовчи қувурлар юритмаларига, бурғилаш механизмларининг ток узатмаларига, жинс емирувчи асбоблар (долото, коронка, каллак) ва уларнинг турларига, бурғилаш қувурлари, бирикмалари, етакчи қувурларига, ўтказгич ва уларнинг турларига, қувурларнинг муфта ва қулфларига, енгил қотишмали ва оғирлаштирилган қувурларига, бурғилаш қувурларини техник жиҳозлаш, жамлаш, таъмирлашга, қия қудуқ бурғилаш турлари, усуллари, профилларига, маҳсулдор қатламларни иккиламчи очишга, геофизик ишларга қудуқларни мустаҳкамлаш, ювиш, це-ментлаш усулларига, ювиш ва тозалаш системаларига, бурғилаш эритмаси қудуқларини ювишда гидравлик ҳисоблаш усулларига, бурғилаш жараёнида учрайдиган хавф-хатарлик, асорат-ҳалокатлар турларига, уларни бартарафлаш тадбирларига, асбоб-ларига, қудуқ қуришнинг хужжатлари, техник лойихаси ва техник-иқтисодий кўрсаткичларига оид маълумотлар баён этилган.

Бу курс иши олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги томонидан нефт-газ иши йўналишида таълим олаётган

бака-лаврлар учун тасдиқланган дастурга асосан ёзилган.

Нефть конларини казиб чиқариш жараёнида катламда ва унинг ҳар хил қисимларида ҳамда умуман уюм устида босим чуқурлиги ҳосил бўлиши, хайдовчи кудуклар атрофида эса юқори босим зоналари ҳосил бўлиши кўрсатилган эди. Олувчи кудуклар тубидаги босим билан катлам ўртасидаги босим фарқини - босим депрессияси, хайдовчи кудуклар тубидаги босим билан катлам босими ўртасидаги фарқини - босим репрессияси деб юритилади. Умуман катлам босими билан кудуклар тубидаги босим фарқи (перепад давления) катламлар-даги суюқликни юритувчи асосий кучдир. Барқарор ишлаш режимида кудукларнинг маҳсулдорлиги шу босим фарқи билан бевосита боғланган. Олувчи ёки хайдовчи кудуклар учун бундай боғлиқлик қуйидагича ифодаланилади:

$$q_c = K^1 (P_{к.ж.} - P_{к.о.})$$

$$w = K^{11} (P_{к.х1} - P_{к.ж.})$$

бу ерда:  $P_{к.о.}$ -олувчи кудуклар тубидаги босим;

$P_{к.ж.}$ -катламдаги жорий босим;

$P_{к.х.}$ -хайдовчи кудуклар тубидаги босим;

$K^1$  ва  $K^{11}$ -муносиблик коэффициенти (коэффициент пропорциональности), (т/сут) /0,1 МПа ёки (м<sup>3</sup>/сут) /0,1 МПа деб аталади ва олувчи кудуклар учун махсулдорлик коэффи-циенти (коэффициент приёмистости) деб юрититлади.

Шуни кайд этиш лозимки, бир хил шароитдаги олувчи кудук билан хайдовчи кудукларнинг махсулдорлиги ва қабул килувчанлиги ҳар хил бўлиши мумкин, чунки қабул шароити билан катламдан олиш шароитлари албатта бирхил бўлолмайди, чунки биз катламдан оладиган суюклик сув ва нефтдан иборат ҳамда унинг ковушукоклиги катламга ҳйдалувчи сувникидан ортиқроқ.

Барқарор иш режимида кудукнинг дебити қуйидагача шарҳланади:

$$q_c = 2\pi K h \Delta P / \mu_c \ln$$

бу ерда:  $K$  -катламнинг ўтказувчанлик коэффициенти;

$h$  -катламнинг калинлиги (эффектив калинлик);

$P$ - катлам босими билан кудук туби босими ўртасидаги фарк (перепад);

$\mu$  ж-катламдан олинадиган суюкликнинг ковушкоклиги;

$R_k$ -кудук таъминоти чегараси радиуси, катлам шарои-

тида олувчи кудуклар орасидаги масофанинг ярми олинади;

$r_k$ -кудукнинг келтирилган радиуси. Бунда кудукнинг келтирилган радиуси хакикий кудукдаги шароитни хисобга олган холда, яъни унда кудук тўла очик бўлганлигини ҳамда кудук катламни тўла очмаган холатини инобатга олиши такозо этилади.

Юкоридаги ифода билан кудук махсулдорлиги (кабул килувчанлиги) орасидаги боғликликни кузатадиган бўлсак:

$$q_c = K' \Delta P, W = K'' \Delta P, \text{ ёки}$$

$$K' = 2\pi Kh / \mu_c * I_n R_k / \chi_k, K'' = 2\pi Kh / \mu_c * I_n R_k / \chi_k$$

Шундан маълумки, кудукнинг махсулдорлиги (унинг кабул килувчанлиги) катламнинг ўтказувчанлигига, унинг калинлигига бевосита боғлиқ экан. Олинадиган



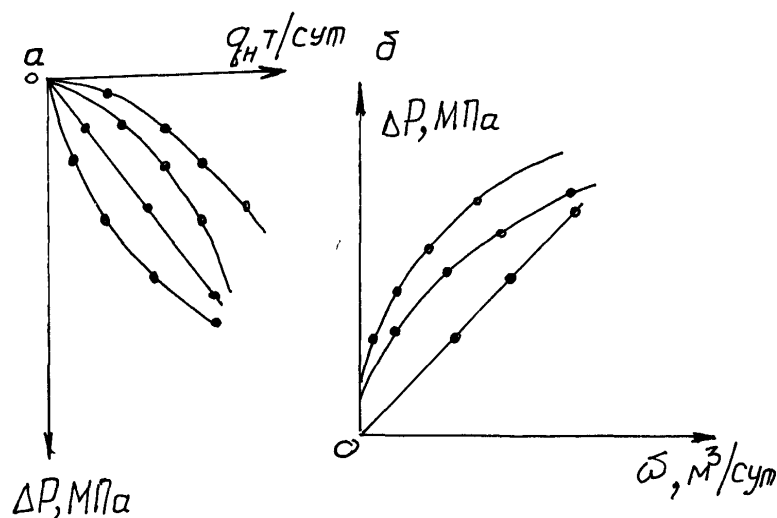
(хайдаладиган) суюклик ковушкоклиги хамда таъминот чегараси радиуси кудукнинг келтирилган радиуси кўрсаткичи нисбатига тескари муносиблик кузтилади. Демак, кудукларнинг зичлиги хамда уларнинг тубининг канчалик очиклиги даражаси уларнинг махсулдорлиги ва қабул килувчанлигига таъсир этар экан.

Амалда кудукларнинг махсулдорлиги (қабул килувчан-лиги) уларни баркарор олиш усулида тадқиқ қилиш натижасида аниқланади. Буни амалга ошириш учун кудуклар бир канча иш режимида тадқиқ қилинади, бунинг учун кудук тубининг босими билан унинг дебити орасидаги муносабат аниқланади. Буларнинг индикатор диаграммаси деб аталади (18-Расм). Бу фазада суюклик филтрацияси ҳолатида бу чизиклар аксарият тугри чизикдан иборатдир, лекин кудукларда бу чизикларнинг маълум жойидан эгриланиши кузатилади. Бунга сабаб асосан ўша вақтдан бошлаб кудук атрофидаги суюклик ҳаракати ламинар ҳолатидан турбулент ҳолатга ўтганлигидир. Баъзан индикатор эгри чизигининг хусусиятини, яъни эгриланиш ҳолатини, агар у дебит чизишга қараб йўналган (букилган) бўлса, тадқиқ натижалари нотўғри ўтказилган деган хулосага келинар эди.

Лекин катлам ҳар хил ўтказувчанликка эга бўлган бир нечта катламча-лардан ташкил топган бўлса, маълум босим фаркида фақат энг юкори кўрсаткичга эга бўлган катламча ишлаган ва босим фарки ошган сари кейинчалик қолган катламчалар ишга тушиши мумкинлиги амалда исбот қилинган.

Шуни қайд этмок лозимки, индикатор чизикларининг эгриланган жойдаридан ҳолат филтрацион хусусиятларининг ўзгаришидан далолатдир. Лекин бу ўзгаришларни ҳисобга олиш жуда мураккаб жараёндир. Шунинг учун амалда босимлар фарки кўрсаткичига тўғри келадиган дебитни олиб маҳсулдорлик коэффиценти чиқарилаверади.

Баъзан маҳсулдорлик коэффиценти дебитларнинг босимга қараб келгусида содир бўлиши мумкин бўлган ўзгаришларни чамалашда ҳам ишлатиш мумкин. Қон геологияси тажрибасида солиштирма маҳсулдорлик коэффиценти деган тушунча мавжуд. Бунда ҳар бир қалинликка тўғри келадиган маҳсулдорлик тушунилади. Бу кўрсаткич асосан ҳар хил қалинликка эга бўлган катламларнинг хусусиятларини солишти-ришда ишлатилади.



2.2-расм. Олувчи (а) ва хайдовчи кудуклар (б) индикатор диаграммалари.

$q_n$ -нефть олувчи кудуклар,  $w$ -кудукларнинг кабул килувчанлиги,  $\Delta p$ -босим.

Газ кудукларидаги дебит баркарор ҳаракат ҳолатида катлам ва кудук туби босимлари курсаткичлари квадратлари фаркига бевосита боғлиқдир:

$$q_r = \{2\pi K h T_{\text{ст}} / [P_{\text{ат}} \mu_T Z I_{\text{п}} (R_K / c_K) T_{\text{п}}]\} * (P_K^2 - P_{\text{к.т}}^2),$$

бу ерда:  $q_r$ -кудукнинг дебители;

$K$ -катламнинг утказувчанлиги;

$h$ -катламнинг самарали калинлиги;

$T_{ст}-293$  К-хароратнинг стандарт кўрсаткичи;

$T = 273 + t_k$ -катлам харорати;

$K$ -Кельвин харорат даражаси;

$P_{ат}=0,1$  МПа;

$\mu_T$ =газнинг катлам шароитидаги ковушкокклиги;

$Z$ =газнинг сикилувчанлик коэффиценти (ута сикилув-чанлик).

Нефть кудукларидаги каби, бунда пропорционаллик коэффиценти махрулдорлик коэффицентини ифода этмайди, чунки газ кудуклари атрофида номунтазам фильтрация ҳолати мавжуд. Шунинг учун газ дебити бунда депрессияга пропорционал эмас, балки босимнинг кандайдир номунтазам функциясига пропорционалдир. Бундай ҳолатда пропорционал-лик коэффицентини  $q_L$ - $(P_k^2 - P_{к.т}^2)q_L$  координатида тузилган индикатор диаграммаси ёрдамида аникланади (2.3-расм). Бунда ҳосил килинган индикатор чизиги куйидагича ифодаланади:

$$(P_k^2 - P_{к.т}^2) / q_L = A + B q_L ,$$

бу ерда:  $A$  ва  $B$ -фильтрацион каршилик коэффицентларидир;

А-катламнинг ва кудук туби атрофининг курсаткичларига боғлиқ;

В-кудукнинг тузилишига купрок боғлиқ кўрсаткичдир.

А коэффициентини индикатор чизигининг ордината билан туташган нуктасига тенг, ёки юқоридаги формуладан ҳосил қиладиган бўлсак:

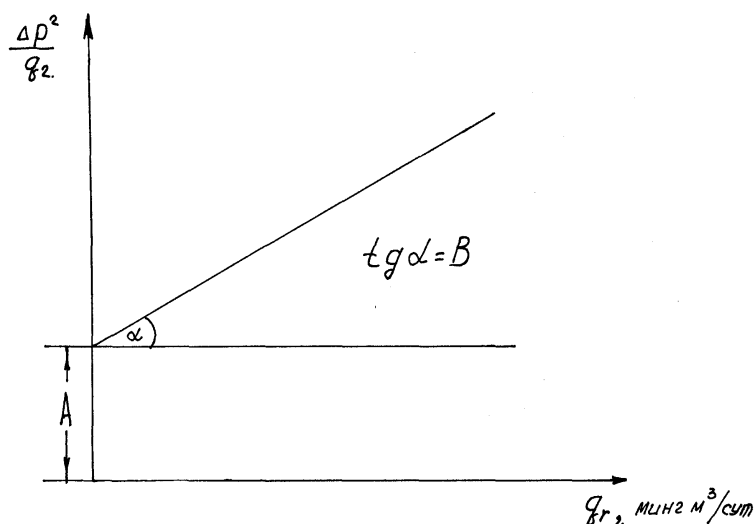
$$A = P_{ат} * \mu_{Г} 2 \ln R_{к} / \tau_{к} * T_{к} / 2 \pi K h T_{ст}$$

В коэффициентини эса индикатор чизигининг ордината билан ҳосил қилган бурчагининг ( $\alpha$ ) тангенсига тенг (расмга қаранг).

$$B = \operatorname{tg} \alpha$$

Шуни қайд этишимиз лозимки, нефть кудукларида кудукнинг махсулдорлик коэффициентига қараб, катламнинг ўтказувчанлик хусусиятини аниқлаш мумкин, ундан ташқари катламнинг фойдали қалинлигини ҳам шу усул билан баҳолаш имкониятига эгамиз. Шу усул билан топилган катламнинг кўрсаткичлари кудуклардан кўтаришга намуна ва геофизик усуллар билан аниқланган

маълумотлар билан солиштирганда, катламнинг ўзига хос хусусиятлари намоён бўлганлигини



2.3-расм. Газ кудугининг индикатор диаграммаси.

$q_r$ -газ кудуги дебити,  $P_{\text{к.ж}}$ -катламнинг жорий босими,  $P_{\text{к}}$ -кудук тубидаги босим.

рўёбга чиқариш мумкин, чунончи карбонат тоғ жинсларида кенг ривожланган ёруғлик хусусияти намуналарда ўз аксини яхши топмаган ҳолда бундай усулда унинг аҳамияти яққол кўзга ташланиши мумкин.

Газ кудукларида ҳам  $A$  ва  $B$  коэффициентлари оркали катламга таалукли ўтказувчанлик коэффициенти, фойдали

калинлиги ва шу кабиларни баҳолаш мумкин. Бундай ҳолатларда аниқланган кўрсаткичларнинг моҳияти шундаки, улар қандайдир бир намунадан олинган натижа бўлмай, каттагина майдонни ўз ичига олган жойдаги маҳсулдор катлам кўрсаткичларини ва хусусиятларини ифодалайди.

Қуйида маҳсулдор катлам хусусиятларини ифодалаш кенг қўлланиладиган усуллар хусусида сўз боради:

### 1. Гидроўтказувчанлик коэффиценти

$$\Sigma = Rh / \mu$$

K-катламнинг ўтказувчанлик коэффиценти, h-катламнинг ишлаб турган калинлиги,  $\mu$  -катламдаги нефть(газ)нинг қовушқоқлиги.

Бу коэффицентнинг ўлчами ( $\text{м}^3/\text{нс}$ ), у катламнинг барча кўрсаткичларини ифодалаб бериши мумкин.

2. Ўтказувчанлик коэффиценти  $\alpha = K / \mu$ , ўлчами  $\text{м}^4/\text{н.с}$  бу калам шароитидаги флюиднинг қудуққа яқин қелган вақтидаги ҳаракатчанлигини ифодалайди.

3. Пьезоўтказувчанлик коэффиценти  $\chi = K / \mu (m \beta_c + \beta_j)$ , бу m-катламнинг говақлик коэффиценти,  $\beta_c$  - суюқликнинг сиқилувчанлик коэффиценти  $\beta_j$  - тоғ

жинсининг сикилувчан-лик коэффициенти. Эластиклик сизим коэффициенти  $\beta = m \beta_c + \beta_j$ . Пьезоўтказувчанлик коэффициентининг ўлчами  $m^2/c$ . Бу коэффициент катлам бўйича босимининг маълум вақт ичида таксимланиши ва қайта таксимланиши тезлигини ифодалайди. Катламнинг кўпгина хусусиятларини яна бошқа мавжуд усуллар билан аниқлаш имкониятлари бор. Булар гидродинамик усуллар бўлиб, уларнинг муфассал ёритилишига бошқа фанларда тўлиқ тўхталади.

Умумда кўп микдорда кудук ишланганлиги туфайли ҳосил бўлган депрессиянинг умумий чуқурлиги катламнинг таъминот қисмида босим ва маҳсулот олинаётган зона босими ўртасидаги фарқ билан белгиланади.

$$\Delta P_3 - P_k - P_{o.o.k.},$$

бу ерда:  $P_k$ -катламнинг таъминот қисмидаги босим;

$P_{o.k.}$ -олинувчи зонадаги ишлаётган кудуклар тубидаги ўртача босим кўрсаткичи.

Сув сиқуви босими тарзида  $P_k$  кўрсаткич катламнинг дастлабки босимиға тенг деб қабул қилинади. Агар



катламга сунъий таъсир ўтказиш усули қўлланаётган бўлса, таъминот чегараси сифатида хайдовчи кудуклар катори қабул қилинади. Демак, бундай ҳолат катламни бўлақлар бўлинганди (хайдовчи кудуклар катори билан) ўшалардаги босим кўрсаткичи таъминот чегарасидаги босим сифатида қабул қилинади. Аксарият бу босим катламнинг дастлабки босимидан 10-15% ортиқроқ кўрсаткичга эга бўлади. Катлам босими ва кудук туби босими орасидаги фарқни бошқариш табиий сув сиқуви режимида кудук тубидаги босимни камайтириш эвазига эришилади. Катламга сунъий таъсир этиш усули қўлланган ҳолларда эса бу фарқни хайдовчи кудукларда босимни ошириш ва олувчи кудуклар тубидаги босимни камайтириш эвазига (яъни икки ёклама таъсир қилиш) ҳосил қилиш мумкин. Демак, бунда икки томондан фойдали таъсир ўтказиш имкони мавжуд.

Шуни қайд этиш лозимки, кудук тубидаги босимни камайтириш катлам босимининг камайтишига олиб келади. Сув хайдаш чизигидаги босимни ошириш уюмнинг кундалик босимини оширади. Унда ҳам, бунда ҳам кундалик катлам босимининг ўзгариши, кудук туби босими ёки катламни таъминлаш чегарасидаги босимни

ўзгаришидан камрок, таъсир кўрсатади. Худди шундай олувчи кудуклар тубидаги босимни ортириш унинг махсулдорлигини камайтиради. Бунда катлам босими ортади, лекин кудук туби босимидан босимидан у анча кам бўлади.

Катламнинг босимида ишлаб турган кудуклар сонини ошириш (кудуклар тўрини калинллаштириш) агар кудуклар тубидаги босим ўзгармаса ҳам, умуман олганда кудукларнинг деъяти камайишига олиб келади. Бу катлам босимининг маълум микдорда камайиши билан боглик, кудукларнинг сонига нисбатан катламдан олинган махсулотнинг ортиши анча кам бўлади. Бунга сабаб кудукларни ўзаро богланганлигидадир (взаимодействие скважин). Бунинг олдини олиш учун хайдовчи кудуклардаги босимни ошириш тақозо этилади. Кудукларнинг ўзаро богликлигини хайдовчи кудуклар чизигини уларга яқинлаштириш йўли билан ҳам камайтириш мумкин. Шу ҳолатларни катламни казиб чиқариш жараёнида инобатга олган ҳолда, бу ҳодисаларнинг техника-иқтисодий томонларни ҳам таҳлил қилиш тақозо этилади.

Табиий шароитларда ишлаган конларда катлам босимининг пасайиши уюм чегарасидан чикиб, анча жойга бориши мумкин. Шунинг учун эски конлар ёнида очилган янги конлардаги дастлабки босим, аввалги конлар дастлабки босимидан бироз кам бўлиши турган гап. Агар катламга сув хайдалаётган бўлса, унинг таъсири уюм чегарасидан чикиб халигга ҳолатнинг акси кузатилиши мумкин, яъни янги очилган конларининг дастлабки босими эски кондаги дастлабки босимдан юқорирок бўлиши табиий.

### **Фойдаланилган адабиётлар**

1. П.Н. Лаврушко, И.М.Муравьев «Эксплуатация нефтяных и газовых скважин» М.Недра, 1971 г.
2. А.С.Абдулин "Добыча нефти и газа" Москва Недра, 1976 г.
3. А. М. Юрчук «Расчеты в добыче нефти» М. Недро 1979 г.
4. Ю. В. Зайсев, Ю.А. Балакиров «Технология и техника эксплуатации нефтяных и газовых скважин» М. Недра. 1986 г.
5. З.С. Ибрагимов, Б.Ш. Акрамов ва б. «Нефть ва газ соҳаларининг русча-ўзбекча атамалар луғати» Тошкент. Нур. 1992й.
6. Б.Ш.Акрамов, Н.Н.Махмудов. "Нефть ва газ казиб олиш техника ва технологияси" Тошкент - 2002 й.
7. Б.Ш. Акрамов, О.Г.Ҳайитов «Нефть ва газ қудуқларини таъмирлаш» Дарслик. Тошкент Илим-зиё, 2004й.
8. Э.А.Ликов, Ш.Х.Умедов. Аварии и осложнения в нефтегазовом деле. 9. В.М.Муравьев. Эксплуатация нефтяных и гавових скважин.
10. [www. Нефтьгаз. uz](http://www.Нефтьгаз.uz)
11. [www. Разработка. ru](http://www.Разработка.ru)