



3 Altšullera Radošo problēmu risināšanas algoritma (ARIZ) apskats, ilustrēts ar reālas problēmas analīzi

Šīs nodaļas mērķis ir veicināt izpratni par ARIZ darbības pamata principiem, tomēr tajā nav pieejama detalizēts šī algoritma visu soļu apraksts. Nodaļā apskatīti katra soļa mērķi un to loma kopējā analīzes procesā. Atgādinām, ka TRIZ autors iesaka patrenēties pirms izmantot TRIZ reālu problēmu risināšanai. Dažādu ARIZ soļu veiksmīgai realizācijai pastāv vairākas būtiskas nianšes. Analizējot vienu problēmu, grūti atspoguļot visas no tām, tālab ARIZ ieteicams apgūt pieredzējuša pasniedzēja uzraudzībā, izmantojot vairākus problēmu piemērus.

3.0 ARIZ rašanās un attīstība

ARIZ attīstības ceļā analīzes un pretrunu risināšanas soļi tika nemitīgi attīstīti un uzlaboti, precizēti un pārbaudīti uz sarežģītām problēmām, ko bija apkopojis pats autors vairāk kā 40 gadu laikā, sākot no 1946. gada. 80. gadu vidū Altšullers jau bija apkopojis vairāk kā 120 problēmu, kuras nebija iespējams atrisināt ar iepriekšējām ARIZ versijām. Šīs problēmas izmantoja jauno ARIZ versiju testēšanai un uzlabošanai, tās arī izmantoja praktiskajos semināros un darbā ar tālmācības studentiem.

ARIZ attīstība ir saistīta arī ar tehniskās sistēmas attīstības likumu izstrādi un izpratni par šo likumu pielietošanu jaunu sistēmu izveidošanā vai esošo sistēmu uzlabošanā. Tādējādi pašreizējā ARIZ versijā un tās OTSM papildinājumos, attīstības likumi pārsvarā ir klātesoši *neredzamā* formā.

Pašreiz ARIZ ir izteikti detalizēta metode un var šķist sarežģīta. Šis materiāls izstrādāts, lai veicinātu izpratni par Altšullera pēdējās ARIZ versijas (ARIZ 85-C) pamata loģiku. Piemēriem izmantojot reālas problēmas, ilustrēta OTSM līdzdalība, kas var noderēt dažādu sarežģītumu risināšanā, kas varēja parādīties lietojot ARIZ-85-C.

Jāpiemin arī, ka visu soļu izpildīšana saskaņā ar ARIZ-85-C ievērojami atvieglo analīzes veikšanu salīdzinājumā ar iepriekšējām ARIZ versijām. Pilnīga šo soļu izpilde attīsta studentu domāšanas iemaņas, kas ļauj efektīvi strādāt ar problēmu risināšanu.

Būtiski arī pieminēt atsevišķas īpatnības, kas parādās izmantojot ARIZ pielietojumu automatiskā līmenī, to piemērojot reālu problēmu risināšanā.

Pirmkārt, katra no soļa izpildes papildu nianšēm, atkarībā no konkrētās situācijas, tiek apgūta soļus regulāri atkārtojot un praktizējot gan apmācībās, gan ar reālām problēmām. Rezultātā darbs ar šiem soļiem kļūst automatisks un var tikt izpildīts ātrāk un jau neapzinātā līmenī.

Bieži notiek tā, ka studenti pat neapzinās savus sasniegumus šajā jomā. Nereti kāds no viņiem domā, ka problēma tikusi atrisināta bez ARIZ izmantošanas un demonstrē visai praktiski pieņemamu risinājumu. Pārrunājot situāciju ar šādu studentu, vēlreiz apstiprinās, ka viņš formulējis pretrunu, analizējis dotajā situācijā pieejamos resursus un atradis veidu šos resursus pielietot pretrunas atrisināšanai, turklāt rezultāts bijis tuvu ideālajam gala rezultātam (IGR), kas šajā situācijā ar dotajiem resursiem bijis iespējams. Tas pierāda, ka ARIZ pirmās daļas soļus students izpilda automatiski, tomēr prasme veikto pārdomāt un saistīt ar veiktajiem soļiem, vēl nav attīstīta līdz nepieciešamajai pakāpei. Students ir atrisinājis problēmu, bet nav analizējis savu domāšanas procesu un veidu kā nonācis pie risinājuma. Tā parasti notiek ar relatīvi vienkāršu problēmu risināšanu un studentiem var rasties iespaids, ka tie jau izpratuši ARIZ.

Tomēr ar krietni sarežģītākām problēmām viņi nevar efektīvi tikt galā, kur spēja pārdomāt un analizēt veiktos soļus ir būtiska trešās daļas veicamo soļu sastāvdaļa.

Izejot ARIZ pielietošanas līmeni, studenti sasniedz augstāku tā instrumentu pārvaldības līmeni. Viņi ir spējīgi ne vien ierosināt risinājumu problēmai pēc tam, kad ir iepazinušies ar tās situācijas aprakstu, bet arī demonstrēt kā no problēmas apraksta nonākuši pie risinājuma.

Un visbeidzot, pēc pieredzes iegūšanas, strādājot ar reālām problēmām, veidojas vēl kāda būtiska prasme. Treniņa problēmas parasti vairāk vai mazāk ir piemērotas treniņu soļu mērķiem. Šī situācija ir tradicionāla treniņiem jebkurā nozarē, kas veido praktiskās iemaņas zināšanu ieguvei. Realitātē, sākotnējais nestandarta problēmas apraksts ir piesātināts ar nevajadzīgām un nebūtiskām detaļām vai pretēji – tam trūkst informācijas, kas nepieciešama problēmas būtības izpratnei. TRIZ eksperti bieži ierosina: pirms sākt padziļinātu analīzi, prātā izspēlēt problēmas risinājumus atbilstoši visiem ARIZ soļiem, lai precīzāk definētu problēmas aprakstu. Pavirši skatoties tā var izskatīties pēc visparastākās kļūdu – mēģinājumu metodes, bet realitātē tā ir pavisam cita tehnika problēmu risināšanā. Prātā analizējot problēmu saskaņā ar visiem ARIZ soļiem, eksperts novērtē jau pieejamo informāciju un iegūst papildu būtisku informāciju par problēmu, kuras trūkst sākotnējā problēmas aprakstā. Kad pabeigts problēmas situācijas apraksts, sākas nopietns un padziļināts analītiskais darbs, izmantojot ARIZ vai kādu citu no OTSM-TRIZ instrumentiem. Piemēram, ja situācija ietver vairākas problēmas, ir noderīgi vispirms formalizēt tās aprakstu OTSM problēmu tīkla formā. Veidojot šo tīklu, prātā notiek atsevišķu apakšsistēmu analīze un to specifikācija tiek izmantota kā aprakstīts iepriekš.

Tādējādi ARIZ ir ne vien instruments sarežģītu problēmu risināšanai, bet kas vēl svarīgāk – instruments noteikta domāšanas veida izstrādei, strādājot ar zināšanām par problēmu risināšanu. Tas ir darbs ar jau gatavām zināšanām ar mērķi iegūt un radoši pielietot jaunās zināšanas, kas padara ARIZ par būtisku pedagoģisko instrumentu, kas var palīdzēt gan izglītības procesā vai arī tehnoloģiju jomā. Piemēram, tas var būtiski uzlabot tā sauktās problemātiskās izglītības efektivitāti, kur jaunu tematu apguve notiek ar sākumā noteiktas problēmas situācijas risināšanu. Risinot problēmas situāciju, studenti tiek sagatavoti jaunā materiāla apguvei un izpratnei, kā apgūstamā viela var palīdzēt risināt līdzīgas situācijas. Domāšanas prasmes, kas nepieciešamas atsevišķu ARIZ soļu veikšanai, ir arī noderīgas dažādās pedagoģiskās un ar tehnoloģijām saistītās situācijās. Apkopojot šo ievadu par ARIZ, ir būtiski atzīmēt, ka prasmes, kas veidojas izmantojot ARIZ, palīdz pasniedzējiem risināt pedagoģiskās problēmas, kas rodas izglītības procesā (kā arī viņu privātās problēmas). Savukārt studentiem šīs prasmes palīdz apgūt jaunas zināšanas efektīvākā un sistemātiskākā veidā. Šīs prasmes var veidoties arī atsevišķu OTSM-TRIZ apmācību veidā, piemēram, izmantojot „Jā – Nē” spēli. Tomēr, šajā gadījumā, ir īpaši būtiski integrēt šīs izklaidētās prasmes kopējā sistēmā, veicot visu ARIZ soļu praktiskos uzdevumus.

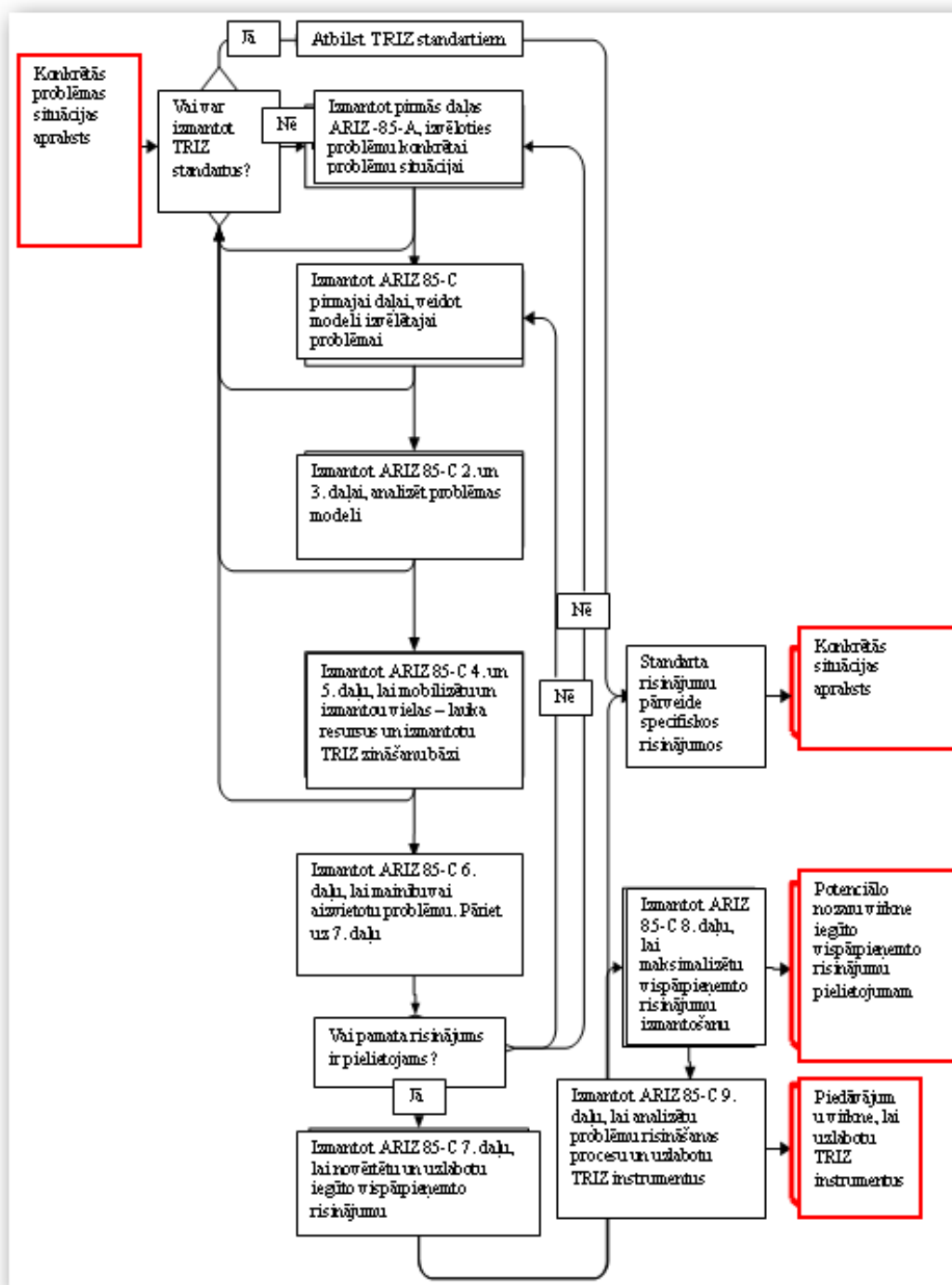
3.1 Problēmas risināšana: īss ARIZ analīzes svarīgāko posmu apraksts

Ar jebkuru specifisku pieeju, vispirms nepieciešams izvēlēties un radīt problēmu – tad aprakstīt tās modeli. Tas nozīmē, ka konkrētās situācijas apraksts jāpārvērš šīs situācijas modelī, kas formulēts noteiktā formā, saskaņā ar noteiktiem likumiem. Tādējādi rodas konkrētās situācijas modelis, kas aprakstīts pretrunā, kas jāatrisina.

Pāreja no problēmas situācijas sākotnējā apraksta uz problēmas modeļa aprakstu, notiek tāpat kā fizikā vai matemātikā: nepieciešams pārformulēt situāciju lakoniskā formā (nezaudējot galvenās detaļas), kas pēc tam tiks analizēta risinājuma izstrādes laikā. Īpaši būtiski – ARIZ balstītā analīzē, tāpat kā visā klasiskajā TRIZ un OTSM, konceptuālā risinājuma ideja netiek meklēta nejauši, bet tiek konstruēta soli pa solim problēmas analīzes laikā un sintezējot jaunu risinājuma konceptu (Apmierinošo konceptuālo risinājumu). Tā ir viena no galvenajām atšķirībām starp klasisko TRIZ un OTSM no daudzām citām sarežģītu un netradicionālu problēmu risināšanas metodēm.

Sākotnējās problēmas pārveidošana modelī var samazināt problēmu līdz tradicionālas problēmas mērogiem (no TRIZ skatījuma), kuras risinājums ir jau zināms. Pēc problēmas situācijas modeļa izveides pirmās ARIZ-85 daļas beigās, tiek veikta pāreja uz standarta radošo risinājumu sistēmu.

Tajā brīdī sistēma sastāv jau no 76 standarta problēmu situācijām. Ja zināmie standarta risinājumi neder konkrētās situācijas risināšanai, situāciju turpina analizēt saskaņā ar ARIZ. Ja turpmāka analīze vainagojas ar apmierinošu risinājumu, tā jāpārveido par standarta risinājumu, kas ņem vērā konkrētās situācijas īpatnības. Aptuveni šādi tiek apkopoti klasiskās TRIZ Standarta radošie risinājumi.



Attēls: ARIZ-balstītās problēmu analīzes posmu shēma

3.1.1 Pirmais posms: Problēmas modeļa veidošana un standarta radošo risinājumu izmantošana

Klasiskās TRIZ uzdevumos neietilpst izvēlēties problēmu no lielā problēmu kopuma, kas risināma konkrētajā problēmas situācijā. ARIZ balstītajā OTSM tehnoloģijā “Pretruna” šim mērķim paredzēta konkrētās situācijas ekspress analīze. Tā darbojas efektīvi ar salīdzinoši vienkāršām problēmu situācijām. Sarežģītākām situācijām ir lietderīgi izmantot instrumentus, ko piedāvā OTSM tehnoloģija “Jaunā problēma”.

Pirmā ARIZ posma mērķis ir radīt risināmās problēmas modeli. Pirmās daļas beigās no konkrētās situācijas tiek izvēlēta problēma un formulēta kā tehniskā pretruna – pretruna, kas apraksta konfliktu starp diviem parametriem, kas izmantoti, lai vērtētu dotās sistēmas kvalitāti (vērtēšanas parametri). Atbilstoši tehniskā pretruna OTSM tiek saukta par konkrētās sistēmas pretrunu, kas nozīmē, ka dotā sistēma rada konfliktu starp diviem svarīgiem sistēmas parametriem tās attīstības laikā.



Piemērs: Sistēma “gumijas izolācija cilindriskai šahtai, caur kuru iet rotējošs asmens. Jo ciešāk izolācija turas pie asmens, jo efektīvākā tā ir. Tomēr šāda situācija rada negaidītus enerģijas zudumus, ko rada berze starp asmeni un izolāciju. Šeit rodas konflikts starp diviem parametriem, kas būtiski sistēmas “Rotējošā asmens izolācija” kvalitātes novērtēšanai

I

OTSM šīs pretrunas apraksta konfliktus starp ne-tehniskās sistēmas parametriem (zinātniskās, menedžmenta, sociālās un biznesa sistēmas).



Piemērs: Lai efektīvi atrisinātu problēmu, tradicionāls risinājums ir piesaistīt lielu skaitu darbinieku, kas pēta situāciju un iegūst informāciju no dažādu nozaru viedokļiem. Šie ļaudis neizprot viens otru zināšanu trūkuma dēļ citās nozarēs. Tikšanās kļūst neefektīvas un problēmas paliek neatrisinātas. Šeit izmantojam “darba grupas” sistēmu, kur konflikts rodas starp parametriem “Kompetences līmenis saistītajās zinātnēs” un “Efektivitāte pārrunāt dažādus problēmas situācijas aspektus.”

Ja pirmajā ARIZ līmenī ir sarežģīti noteikt pretrunas, ieteicams izmantot OTSM tehnoloģijas “Jaunā Problēma” metodes. Salīdzinoši vienkāršos gadījumos var arī izmantot konkrētās situācijas Ekspress analīzi, kas izstrādāta OTSM tehnoloģijas ietvaros kā “Pretruna”. Sarežģītākām situācijām var izmantot OTSM “Problēmu tīkla” instrumentu. Šis instruments pieļauj detalizētāku sarežģītās problēmu situācijas analīzi un ļauj identificēt galvenās problēmas, kas jāatrisina vispirms. Ir noderīgi pielietot Ekspress analīzi šādām problēmām, lai nodrošinātu precīzu ARIZ pirmā soļa izpildi. Problēmas situācijai pielietojot OTSM Ekspress analīzi, nepieciešamas papildu zināšanas par sistēmas minimālo nozīmi.

Veicot ARIZ-85-B pirmās daļas soļus, balstoties uz OTSM komentāriem, rezultātā rodas problēmas modelis, ko var izmantot turpmākai analīzei. Pirms pāriet pie otrās Algoritma daļas, nepieciešams noskaidrot, vai klasiskās TRIZ radošie standarti var tikt izmantoti.

Pēc konkrētās problēmas situācijas apraksta pārveidošanas problēmas modelī, tikai paši svarīgākie komponenti, kas atbildīgi par problēmas situācijas radīšanu, saglabājas modeļa aprakstā. Rezultātā kļūst vienkāršāk sniegt problēmas situācijas aprakstu formā, kas pieļauj pielietošanu standarta radošajos risinājumos, kas uzkrāti klasiskajā TRIZ.

3.1.2 Otrais posms: pieejamo resursu analīze

Otrā ARIZ daļa ir izstrādāta iegūtā problēmas modeļa analizēšanai un sagatavošanai, lai identificētu padziļinātās pretrunas, kas atrodas problēmas pamatā. Precīzāk, šī daļa ir izstrādāta, lai analizētu resursus, kas var potenciāli tikt izmantoti problēmu risināšanā, jo īpaši

vietas un laika resursus, vielas un lauka resursus. Daļējā testēšana arī ir iespēja pielietot atsevišķus standarta mehānismus, apejot vai pilnībā atrisinot pretrunas. Līdzīgi kā ARIZ pirmajā daļā, otrā daļa sastāv no mehānismiem psiholoģiskā inertuma pārvarēšanai.

3.1.3 Trešais posms: Apmierinoša risinājuma idejas izstrāde, analizējot IGR un fiziskos apstākļus, kas saistīti ar konkrētiem resursiem.

ARIZ ir izstrādāts lai atklātu problēmas dziļākās saknes un likvidētu tās ar konkrētajā problēmas situācijā pieejamajiem resursiem. Trešajā Algoritma posmā, vēlamā rezultāta tiek precizēti apraksts un pretrunas, kas traucē rezultāta sasniegšanu.

Pirmais ARIZ trešā posma uzdevums ir precizēt problēmas modeli, kas iegūts pirmajā daļā. To sasniedzam, izmantojot papildu informāciju, kas iegūta ar modeļa analīzes starpniecību, kas notika Algoritma otrajā posmā. Jaunais, precizētais modelis tiek veidots saskaņā ar likumiem un fundamentāli atšķiras no modeļa, kas tiek izveidots pirmajā posmā. Šajā daļā nepieciešams noteikt, kurš rezultāts var tikt uzskatīts par problēmas risinājumu un identificēt vairākas pretrunas, kas aizkavē pieejamo resursu izmantošanu vēlamā rezultāta sasniegšanai.

Otrs šīs daļas uzdevums ir iegūt daļēju risinājumu, kas var tikt izmantots tālāk veidojot konceptuālo problēmas risinājumu. Iegūtie daļējie risinājumi tiek integrēti risinājumu sistēmā, nodrošinot maksimālo pieeju visvēlamākajam rezultātam. Šim mērķim tiek izmantoti fizisko pretrunu likvidēšanas principi un sistēmas attīstības mehānismi.

Parasti, sākot ar trešo daļu, daļējo risinājumu skaits pieaug un veidojas arvien jauni risinājumi. Šādā situācijā rodas vēlēšanās pārtraukt risinājuma meklējumus. Tomēr Algoritma likumi pieprasa iziet cauri visiem ARIZ posmiem, jo tie palīdz iegūt papildu idejas, kas spēcina jau atrasto risinājumu vai nosaka citus problēmas risināšanas veidus, saskaņā ar attīstītākiem sistēmas posmiem.

Izpildot trešo Algoritma daļu, ideja par problēmas situāciju nopietni mainās un veidojas Algoritma solī 3.5. Tā rezultātā pēdējais šī līmeņa solis attiecas uz standarta radošo risinājumu sistēmu.

3.1.4 Ceturtais posms: resursu mobilizēšana

Ceturajā ARIZ daļā ir izstrādāta, lai ļautu izprast, kā pieejamie resursi var tikt izmantoti, lai atrisinātu problēmu, kā definēts algoritma trešajā posmā, un palielinātu jau esošo atrasto risinājumu efektivitāti. Ceturajā daļā ietver vadības pieeju kopumu ar mērķi iegūt versiju, kas varētu tikt tālāk attīstīta no sistēmas attīstības teorijas skatījuma.

Ja viens no iegūtajiem rezultātiem ir pielietojams, var pāriet uz septīto ARIZ daļu iepriekšējai risinājumu novērtēšanai saskaņā ar ARIZ likumiem. Ja nav iegūts neviens apmierinošs rezultāts, analīze turpinās saskaņā ar Algoritma piekto daļu.

3.1.5 Piektais posms: TRIZ uzkrāto zināšanu pielietošana

Piektajā posmā, problēmas risinātājam tiek piedāvāts atsaukties uz dažādiem TRIZ instrumentiem, kas apraksta standarta risinājumus dažādās formās: Standartu radošo risinājumu sistēma; Principi fizisko pretrunu risināšanai, Efekta koriģēšana.

Ja risinājumu datu bāzes pielietošana nav devusi apmierinošu risinājumu, ir nepieciešams pāriet uz ARIZ sesto posmu.

3.1.6 Sestais posms: problēmas apraksta mainīšana vai koriģēšana

Algoritma sestajā posmā pieejami ieteikumi saistībā ar problēmas definīcijas vai problēmas modeļa izmaiņām vai korekcijām pirms analizēt to atkārtoti, sākot no ARIZ pirmā posma.

3.1.7 Septītais posms: iegūto risinājumu novērtēšana

ARIZ septītajā posmā ietilpst likumi, kas nosaka risinājumu novērtēšanu no TRIZ viedokļa un lai iegūto risinājumu spēcīnātu. Tā ir iepriekšēja novērtēšana, vērtēšanas gaitā var parādīties jaunas idejas, kas precīzē vai uzlabo jau iegūtos risinājumus.

Dažkārt problēmas risināšana saskaņā ar ARIZ ļauj tās risinātājiem pārvarēt stereotipus un iziet ārpus savas kompetences robežām, tālab nepieciešams konsultēties ar kompetentiem speciālistiem, lai iegūtos rezultātus novērtētu.

Ja risinājums ir pieņemts, ir lietderīgi to pārrunāt ar pārstāvjiem no institūcijām, kas piešķir patentus, izskatot iespēju pieteikt patentu.

3.1.8 Astotais līmenis: pielietojumu loka paplašināšana un radošo risinājumu standartizēšana

Astotais ARIZ posms palīdz sagatavoties galējā risinājuma ieviešanai un pārbaudīt, vai šis risinājums var tikt izmantots citu problēmu risināšanai, ietverot problēmas no citām nozarēm.

Tas ļauj risinājumam izveidot vispārīgāku standarta formu, lai to varētu praktiski pielietot arī turpmāk. Šis posms arī nepieciešams, lai nodrošinātu labāku patenta aizsardzību konkrētajam risinājumam.

Papildus šis posms arī palīdz palielināt efektivitāti un gūt papildus peļņu no šī risinājuma ieviešanas.

3.1.9 Devītais posms: atskats uz paveikto darbu

Devītais ARIZ posms palīdz labāk izprast paveiktā darba būtību. Šī posma mērķis ir pēc iespējas vairāk apgūt nozarē, kurā problēma risināma, tādējādi palielinot indivīda vai komandas radošo potenciālu.

Šis posms ir izstrādāts, lai attīstītu prasmes atskatīties uz paveikto darbu. Katram no ARIZ soļiem vajadzētu sekot atskatam, ar kādām grūtībām to veicējs sastapies šos soļus veicot, ar kurām grūtībām ticis galā, ar kurām ne, cik akurāti izpildītas ARIZ rekomendācijas, vai paveiktais darbs atšķiras no tā, ko ieteicis ARIZ un kādēļ šādas atšķirības radušās.

Atbildes uz šiem jautājumiem attīsta spēju atskatīties uz paveikto un veicina ARIZ-balstīto problēmu risināšanas tehnikas izpratni tādā pakāpē, ka cilvēks spēj pielietot Algoritmu, strādājot ar piemēru treniņproblēmām. Profesionālā ARIZ pielietošanas līmenī, strādājot ar reālām problēmām, šīs prasmes veicina tālāku ARIZ attīstību un tā efektivitātes uzlabošanu, atrisinot jaunas, arvien sarežģītākas problēmas.

Noslēgumā jāpiebilst, ka spēja atskatīties un pārdomāt paveikto ir viena no būtiskākajām domāšanas prasmēm, kas cilvēkam piemīt, un ne vien klasiskajā TRIZ un OTSM teorijā. Devītais ARIZ līmenis palīdz attīstīt fundamentālās domāšanas prasmes.

3.2 ARIZ soļu uzskaitījums

Iepriekšējās nodaļās aprakstīta katra ARIZ posma nozīme katrā no attīstības fāzēm, strādājot ar problēmu. Lejāk skatāms Algoritma soļu uzskaitījums. Tālāk arī apskatīts, kā šie soļi izpildāmi problēmas risināšanas procesā.



1. posms: Problēmas analīze un modeļa izveide

- Solis 1.1. Aprakstīt problēmas stāvokli.
- Solis 1.2. Sistēmas konfliktējošo elementu identificēšana.
- Solis 1.3. Konflikta sistēmas grafiskās shēmas izveide.
- Solis 1.4. Sistēmas grafiskā modeļa izvēle.
- Solis 1.5. Galvenā konflikta saasināšana.
- Solis 1.6. Problēmas modeļa formulēšana.
- Solis 1.7. Standarta risinājuma meklējumi.

2. posms: Problēmas modeļa analīze.

- Solis 2.1. Darbības lauka analīze.
- Solis 2.2. Darbības laika analīze.
- Solis 2.3. Vienas – lauka resursu analīze.

3. posms: Ideālā Gala Rezultāta (IGR) un fizisko pretrunu, kas kavē IGR sasniegšanu, definēšana.

- Solis 3.1. Ideālā Gala rezultāta formulēšana (IGR-1).
- Solis 3.2. IGR-1 definīcijas pastiprināšana.
- Solis 3.3. Fiziskā pretruna (FP) makro līmenī
- Solis 3.4. Fiziskā pretruna mikro līmenī.
- Solis 3.5. Ideālā gala rezultāta formulēšana (IGR-2) ar citiem resursiem un precizējot konkrēto problēmu.
- Solis 3.6. Standarta risinājumu sistēmas izmantošana (76 standarta risinājumi radošām problēmām, izmantojot vienas – lauka analīzi).

4. posms: Resursu mobilizēšana

- Solis 4.1. Problēmas modelēšana ar nelieliem papildinājumiem.
- Solis 4.2. “Solis atpakaļ no IGR” izmantošana.
- Solis 4.3. Pieejamo resursu jaukta pielietošana.
- Solis 4.4. Trūkstošo elementu papildināšana pieejamajiem resursiem.
- Solis 4.5. Pieejamo resursu nodrošināto vielu izmantošana.
- Solis 4.6. Pārbaudīt, vai problēmu var atrisināt aizvietojojot kādu no vielām ar elektriskā lauka starpniecību vai divu elektrisko lauku mijiedarbību.
- Solis 4.7. Pārbaudīt, vai problēmu var atrisināt izmantojot „lauka – no lauka atkarīgā elementa atgriezeniskās saites” risinājumu.

7. posms: Pārbaudīt metodi, likvidējot fiziskās pretrunas

- Solis 7.1. Atbildes pārbaude.
- Solis 7.2. Sākotnējā iegūto risinājumu pārbaude.
- Solis 7.3. Pārbaudīt vai risinājums/izgudrojums nav jau patentēts.
- Solis 7.4. Apakšproblēmu novērtēšana, kas rodas risinājuma ieviešanas laikā.

8. posms: Iegūtā risinājuma pielietošana.

9. posms: Risinājuma procesa analīze.

Altšullera Radošo problēmu risināšanas Algoritma (ARIZ) īss apraksts, papildināts ar reālas problēmas analīzi

Problēmas risināšanas piemērs, izmantojot ARIZ

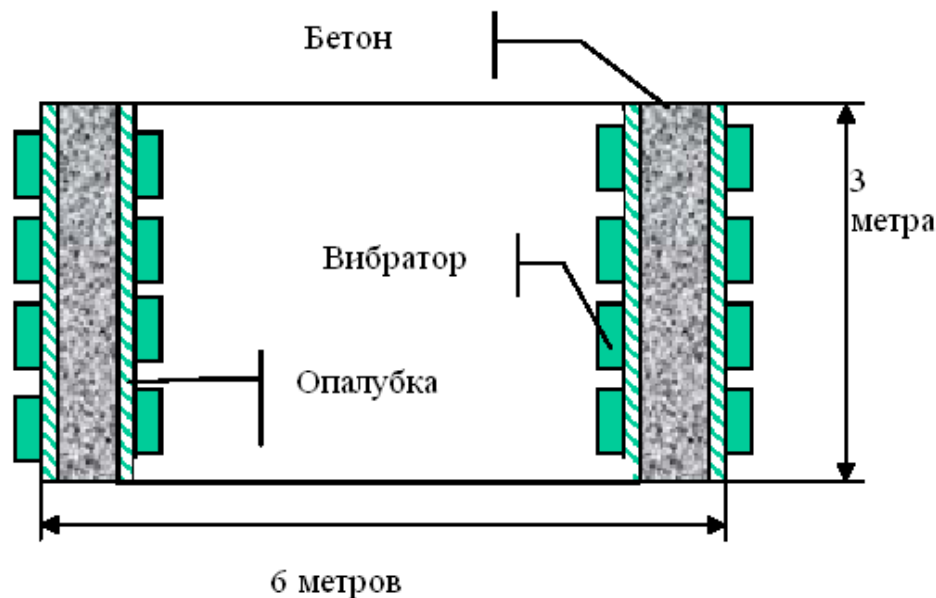
Iepriekš aprakstīta nozīme katrai no deviņām ARIZ daļām. Tagad, demonstrējot katru no Algoritma daļām, apskatīsim katra soļa mērķi. Noslēgumā izmantosim reālu problēmu, kas tiks atrisināta, izmantojot ARIZ.



Sākotnējais problēmas apraksts

Lai izgatavotu liela diametra betona cauruļus (līdz 6 m diametrā), betona mikstūra tiek iepildīta dubultā tērauda veidnē (skatiet Attēlu 1).

Lai uzlabotu cauruļu kvalitāti, betona masa tiek pakļauta vibrāciju ietekmei, ko veic vibrējošās iekārtas (vibratori), kas pievienotas veidnei. Vibratora darbības princips ir vienkāršs: ekscentra spararats virzās apkārt motobloka asij. flywheel slipped over a motor drive shaft. Kamēr motors darbojas, eccentric flywheel iedarbojas uz veidni izraisot vibrācijas, kas tiek pārnestas no veidnes uz betona masu.



(Apraksts: бетон – betons, вибратор – vibrējošā iekārta (vibrators), Опалубка – veidne, 3 метра – 3 metri, 6 метров – 6 metri.)

Attēls 1: Veidne betona cauruļu ražošanai, aprīkota ar vibrējošo iekārtu (vibratoru), lai sablīvētu betonu.

Ražošanas procesa laikā vibrators savas funkcijas veic gana labi. Vienīgais sistēmas trūkums ir augstais trokšņu līmenis, kas varētu sacensties pat ar lidmašīnas dzinēju. Kā likvidēt šo trūkumu, ieviešot pēc iespējas mazāk izmaiņu esošajā sistēmā un izmantojot pēc iespējas mazāk ārējo resursu un pēc iespējas vairāk iekšējo resursu, kas pieejami sistēmas vai apkārtējās vides ietvaros?

Klasiskās TRIZ izteiksmē šis problēmas formulējums tiek dēvēts par mini problēmu. Mini problēmu raksturo fakts, ka tā satur maksimālus ierobežojumus jaunu komponentu ieviešanai. Mini problēmas definēšanas pamata likums ir: „visam jā saglabājas esošajā stāvoklī, taču trūkumam ir jāpazūd”.

Pretēji tam, maksī – problēma atzīst jebkādas izmaiņas līdz pat radikālām visas sistēmas izmaiņām vai tās aizstāšanu ar citu sistēmu, kurā nav minētā nevēlamā efekta.

Tādējādi risinājumi var tikt iedalīti saskaņā ar ierobežojumiem, kuru ietvaros tie risina problēmu: sākot no maksimāliem ierobežojumiem mini problēmai, līdz pat minimāliem ierobežojumiem maksī – problēmai.

Ir acīmredzami, ka nesenā attīstītā pašblīvējošā betona tehnoloģija neprasa vibratoru pielietojumu un ir problēmas risinājums atšķirībā no tā, kas aprakstīts šajā rakstā. Tomēr problēmas risinājums, izmantojot pašblīvējošā betona metodi, nav mini problēmas risinājums, jo tas prasa vairāk izmaiņu un vairāk progresīvu pētījumu kā nepieciešams ierosinātajā risinājumā.

Ideja par betona pašblīvēšanu radās jau pašā problēmas risināšanas procesa sākumā. Tolaik šāda betona izstrāde bija nopietna problēma un prasīja daudz laika. Jāpiemin arī, ka problēma radās ražotnē, kas jau darbojās, un problēma bija jāatrisina īsā laika periodā ar pieejamajiem resursiem un par pieņemamu cenu.

Visbeidzot jāatgādina lasītājiem, ka šo piemēru aprakstījis TRIZ speciālists, kurš nebija celtniecības eksperts.

3.2.1 1. daļa : Problēmas analīze un modeļa izstrāde

Solis 1.1 Problēmas nosacījumu apraksts

1.1.1 Īss tehniskās sistēmas apraksts, tās pienākumi un pamata komponenti;

Dotā tehniskā sistēma kalpo, lai radītu betona caurules. Tā ir izveidota no dubultā tērauda koncentriskas veidnes (kurā tiek iepildīta betona masa) un vibratoriem (kas ietekmē veidni, paaugstinot betona blīvumu un likvidējot gaisa burbuļus, kas veidojas iepildot betonu veidnē).

1.1.2 Pretrunu sistēma

No TRIZ viedokļa jebkura problēma ir sarežģīta, jo tā ietver apslēptu vai acīmredzamu pretrunu. Lai atrisinātu problēmu, nepieciešams atrast pretrunu, aprakstīt problēmu tādā manierē, lai apietu vai izslēgtu identificēto pretrunu. Tādējādi, lai ar to sāktu, nepieciešams identificēt pretrunu, kas izraisa problēmu. TRIZ ietvaros, precīzi aprakstīt problēmu nozīmē arī atrast pretrunu un definēt to pēc iespējas skaidrāk saskaņā ar noteiktiem likumiem. To iespējams paveikt izmantojot OTSM problēmas situācijas Ekspress Analīzi. Tomēr dažos relatīvi vienkāršos gadījumos problēmas situācijai uzreiz var izmantot ARIZ. Šim nolūkam ARIZ ietver tehnisko pretrunu sistēmu, sauktu par TC-1 un TC-2.

Precīzs sistēmas pretrunu apraksts ļauj izprast, kuras pazīmes, kas izmantotas pazīmju vērtību novērtēšanai dotajā sistēmā, ir savienotas ar pretrunu: divas tehniskās sistēmas pazīmes (Vērtēšanas pazīme 1 un Vērtēšanas pazīme 2) ir saistītas caur trešo pazīmi, ko var izmantot, lai mainītu vērtēšanas pazīmju vērtības. Šo pazīmi sauc par kontroles pazīmi, jo tās vērtību mainīšana ļauj vadīt vērtēšanas pazīmes.

Formulējot tehniskās pretrunas TC-1 un TC-2, ir būtiski noteikt elementu, kuram pieder kontroles pazīme, kas saista abas vērtēšanas pazīmes. Saikne ir sekojoša: vērtēšanas pazīmes 1 uzlabošana pasliktina vērtēšanas pazīmi 2, un otrādi.

Šeit netiks aprakstīts konkrētās situācijas process detaļās, vienīgi precīzi noteika pretrunas sistēma.

TC-1 (tehniskā pretruna 1):

Ja vibratoru (elements E) vibrācijas spēks (kontroles pazīme 3) ir liels (kontroles pazīmes 3 vērtība), betona blīvums un viendabīgums (vērtēšanas pazīme 2) ir augsts (vērtēšanas pazīmes 2 vērtība ir pozitīva), bet trokšņu līmenis (vērtēšanas pazīme 1 ir ļoti augsta) ir ļoti augsts (vērtēšanas pazīmes 1 vērtība ir negatīva).

TC-2 (tehniskā pretruna 2):

Ja vibratoru (elements E) vibrācijas spēks (kontroles pazīme 3) nav liels (vērtība ir pretēja kontroles pazīmes 3 vērtībai, kā norādīts TC-1), tad trokšņu līmenis (vērtēšanas pazīme 1) var tikt

samazināts (vērtēšanas pazīmes 1 vērtība ir pozitīva), bet betona blīvums un viendabīgums (vērtēšanas pazīme 2) ir samazināti (vērtēšanas parametra 2 vērtība ir negatīva).

Pazīme 1 - vērtēšana	Trokšņu līmenis
Pazīme 2 - vērtēšana	Betona blīvums un viendabīgums
Pazīme 3 – vadība	Vibrācijas spēks



Jāatzīmē, ka grupēšana pēc vadības un vērtēšanas pazīmēm nav sastopama klasiskajā TRIZ. Tā tika ieviesta OTSM ietvaros, lai precīzi izšķirtu pazīmju lomas sarežģītu problēmu situāciju analīzes laikā, kad vienai pazīmei var būt dažādas lomas. Turklāt pat relatīvi vienkāršai problēmai ARIZ balstītas analīzes laikā rodas nepieciešamība ieviest jaunas kontroles pazīmes, kas var kalpot kā alternatīvas jau dotajām pazīmēm.

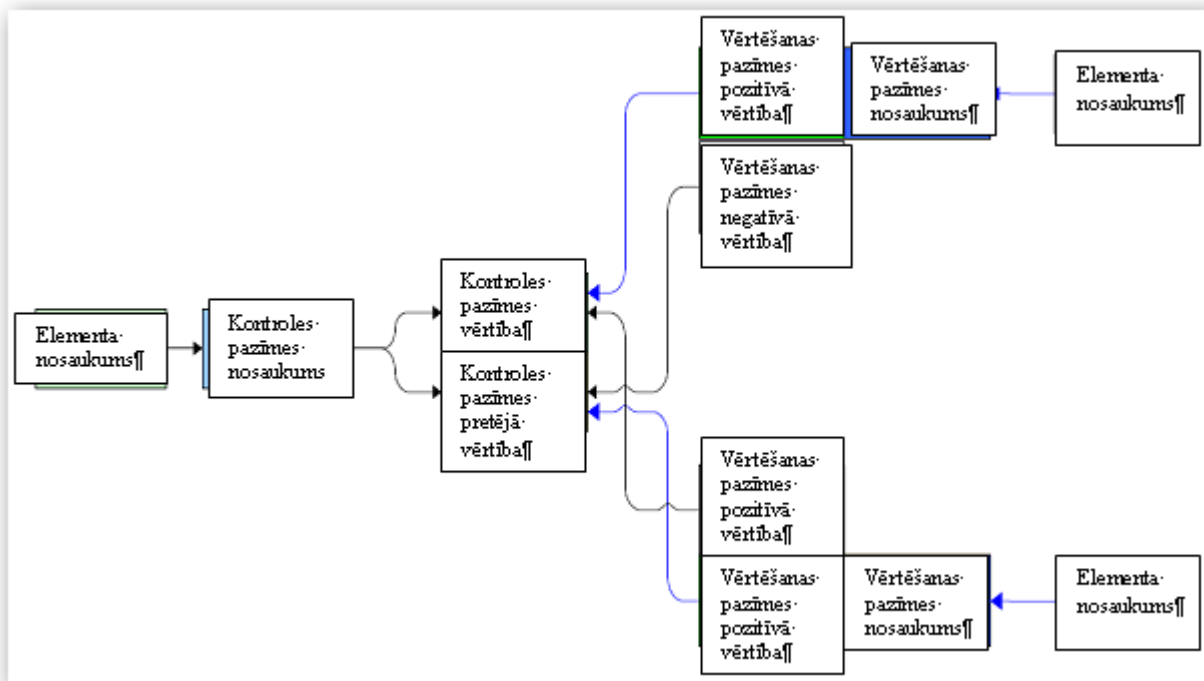
Ir būtiski saprast, ka vērtēšanas pazīmes, kas izvēlētas Solī 1.1 saglabājas nemainīgas visas problēmas analīzes laikā. Tās iespējams vienīgi precizēt. Vienlaikus analizējot problēmu Algoritma trešajā daļā var tikt paplašināts kontroles pazīmju saraksts.

(Apraksts: ТП-1,2 - TC-1, TC-2; Противоположность – Pretējs/ Anti; Желаемый результат – Vēlamais rezultāts;

P1 и P2 являются функциями параметра качества “F” – P1 un P2 ir kvalitātes pazīmes “F” funkcijas.

Желаемый результат – Vēlamais rezultāts.

1.1.3 Vēlamais rezultāts



Attēls 2. Pretrunu sistēmas OTSM-EPV shēma.

Ja pretrunu sistēma ir precīzi izstrādāta, un ja modeļi ir pareizi definēti, ir pietiekami apkopot pretrunu sistēmas modeļa pozitīvās vērtēšanas pazīmes 1 un 2, kā attēlots attēlā 2.

Vēlamā rezultāta definīcija:

Lai atrisinātu problēmu, nepieciešams nodrošināt augstu betona blīvumu un viendabīgumu (pazīmes 2 vērtība ir pozitīva) saglabājot zemu trokšņu līmeni (pazīmes 1 vērtība ir pozitīva).

Ir būtiski saprast konkrētās nozares likumus (piemēram, fizikas vai citus), kas savstarpēji saista sistēmas pamata pazīmes (iepriekš minētās vērtēšanas pazīmes 1 un 2). Klasiskās TRIZ un OTSM izpratnē likums ir neatlaidīgi cikliska saikne starp pazīmēm, parādībām vai norisēm. Ja parādās viens notikums, tam loģiski seko otrs. Ja viena no pazīmēm maina tās vērtību, arī citu pazīmju vērtības, kas saistītas ar šo pazīmi, mainās.



Ja, strādājot ar kādu problēmu, ARIZ pirmā soļa izpilde sagādā grūtības, ir ieteicams izmantot OTSM Ekspres Analīzi, lai pārveidotu konkrēto problēmas situāciju OTSM-EPV pretrunu sistēmas shēmā.

Solis 1.2 Sistēmas pretrunīgo (konfliktējošo) elementu noteikšana

Šī soļa mērķis ir noteikt sistēmas elementus, kuri saista pozitīvās un negatīvās pazīmes, kā aprakstīts Solī 1.1 ar cēloņu – seku saikni un likumiem.

ARIZ soļi ir cieši saistīti un katrs secīgs solis ir loģisks turpinājums iepriekšējam. Šādas saiknes iztrūkums nozīmē, ka pieļauta kāda loģikas kļūda un nepieciešams pārstrādāt iepriekšējos soļus, lai atrastu un izlabotu kļūdu analīzē. Precīzi veiktā analīzē katrs sekojošs solis loģiski izriet no iepriekšējā.

Ja pirmais solis ticis veikts izmantojot problēmas situācijas OTSM Ekspres Analīzi, tad Soļa 1.2 rezultātam jāsakrīt ar shēmu pozitīvajai sistēmai, kas iegūta kā Ekspres Analīzes rezultāts.



Divi konfliktējošie elementi ir Instruments un Izstrādājums.

Izstrādājums ir elements, kuru nepieciešams apstrādāt (ražot, pārvietot, mainīt, uzlabot, aizsargāt no kaitīgās ietekmes, atklāt, mērīt u.c.) saskaņā ar problēmas apstākļiem. Problēmām, kas saistītas ar noteikšanu un mērījumiem, atsevišķi elementi var tikt uzskatīti par instrumentiem (saskaņā ar to pamata funkciju) vai par izstrādājumiem (piemēram, sensors saņem funkciju no signāla avota – tādējādi tas ir Izstrādājums nevis Instruments).

Instruments ir elements, kas tieši mijiedarbojas ar Izstrādājumu (dzirnakmens nevis dzirnavas, uguns nevis deglis). Sevišķi daļa no vides var tikt uzskatīta par Izstrādājumu. Standarta elementi, no kuriem Izstrādājums tiek komplektēts, arī var tikt uzskatīti par Instrumentu (Konstruktors bērniem ir Instruments, lai radītu dažādus „izstrādājumus”).

Viens no elementiem konfliktējošajā pāri var dublēt. Piemēram, doti divi dažādi Instrumenti, kam jāiedarbojas uz izstrādājumu vienlaikus, taču viens Instruments traucē otra darbību. Vai arī, piemēram, doti divi Izstrādājumi, kas jāapstrādā ar vienu un to pašu Instrumentu, taču viens no izstrādājumiem traucē otru.

Šajā gadījumā sekojoši elementi var tikt uzskatīti par problēmas situācijas Izstrādājumu un Instrumentu:

Izstrādājums: *betona maisījums*

Nepieciešams izstrādāt blīvāku betona maisījumu. Šīs funkcijas izpildīšanai jāvainagojas ar paaugstinātu betona blīvumu.



Instruments: *vibrators un veidne*

Veidne tieši mijiedarbojas ar betonu, tomēr veidne viena pati nevar izraisīt betona vibrāciju; tāpēc, saskaņā ar ARIZ likumiem, tiek izmantots dubultais Instruments „veidne + vibrators”.

Instrumenti vibrē un sablīvē betona masu, kas ir tā galvenā funkcija. Tomēr šīs operācijas laikā parādās kaitīgais (nevēlamais) izstrādājums – skaņa. Tas ir jālikvidē, nekavējot Instrumenta galvenās funkcijas izpildi. Skaņas skaņas parādīšanās ir blakusparādība – šajā situācijā tā tiek uzskatīta par nevēlamu. Tālab, lai atrisinātu problēmu, šī parādība ir jālikvidē.

Lai izpildītu šo soli, nepieciešams formulēt, kas sistēmai veicams – citiem vārdiem, formulēt tās funkciju. Lai aprakstītu funkciju, OTSM-TRIZ iesaka izmantot sinonīmu grupu. Tas palīdz pārvarēt psiholoģisko inertumu, ko rada profesionālā terminoloģija. Starp citu, šis ir viens no klasiskās TRIZ galvenajiem likumiem, kas nosaka, ka visi profesionālie termini jāaizvieto ar tradicionāliem, ikdienā izmantotiem vārdiem. Tas piespiež problēmas risinātāju novērtēt apskates objektu no dažādiem rakursiem un labāk izprast, kas tieši analizējamajai sistēmai paveicams.



Vēl efektīvāks instruments sarežģītās terminoloģijas radītā psiholoģiskā inertuma pārvarēšanai un lai vēl precīzāk noteiktu sistēmas funkciju, ir Trīs Soļu Funkcijas Aprakstošais Algoritms, kas attīstīts uz OTSM modeļu bāzes. Ierobežotā apjoma dēļ tas netiek apskatīts šajā grāmatā, interesenti to var uzmeklēt TRIZ teorijas rakstos.

Pārvaldot ARIZ, ir būtiski, ka pasniedzējs pievērš īpašu uzmanību tam, kā studenti izpilda veikto soļu pašpārbaudes. Tā ir viena no prasmēm – atskatīties un apdomāt paveikto – kas ir būtiska, strādājot ar sarežģītām problēmām. Studentu apmācīšana veikt pašpārbaudi, cik kvalitatīvi izpildīti soļi, ir cieši saistīta ar dažādiem OTSM-TRIZ modeļiem, postulātiem un instrumentiem. Jo plašākas un dziļākas studentu zināšanas par visu OTSM-TRIZ teorētisko pamatu kompleksu un praktiskajiem instrumentiem, jo vienkāršāk ir kontrolēt veikto soļu kvalitāti un kvalitatīvāks ir pats problēmas risināšanas process.

Piemēram, kontrolējot izpildījuma kvalitāti Solim 1.2, ir noderīgi salīdzināt iegūtos rezultātus ar sistēmas aprakstu Solī 1.1. Ja risinātājs ir pazīstams ar, piemēram, OTSM Trīs Soļu Funkcijas Apraksta Algoritmu, ir noderīgi to izmantot Produkta noteikšanā.

Ja veikta OTSM problēmas situācijas Ekspres Analīze, ir lietderīgi apstāties Solī 1.2 un pārbaudīt, kā šis ARIZ solis ir saskaņots ar Ekspres Analīzes laikā iegūtajiem modeļiem.

ARIZ soļu loģiskas izpildes pārbaude bieži ir līdzīga skaitļošanas rezultātu pārbaudei matemātikā: nepieciešams veikt skaitļošanu ar citu metodi un salīdzināt rezultātus. Tas tiek veikts arī ar nākamā soļa palīdzību.

Solis 1.3 Konfliktu sistēmas grafiskas shēmas izstrāde

Šī soļa mērķis ir analizēt atbilstību un iepriekš veikto soļu loģisko vienotību. Kad šis solis ir pabeigts, analīzes laikā ir izstrādāts problēmu aprakstošs grafiskais modelis.

Prezentējot tekstu grafiskā modeļa formā, kas apraksta konfliktu Solī 1.1 (Skatiet nodaļu par vielas – lauka modelēšanu) ir viens no raksturīgajiem ARIZ mehānismiem, ko izmanto psiholoģiskā inertuma pārvarēšanai. Lai veiktu šo darbību, tiek nodarbināti arī citi mūsu apziņas un zemapziņas mehānismi. Saskaņā ar zinātniekiem, kas pēta smadzeņu aktivitāti, par tekstiem un grafikiem parasti ir atbildīgas dažādas smadzeņu daļas. Tādēļ pašpārbaudei par paveiktā darba kvalitāti ir noderīgi aprakstīt konfliktu gan ar grafiku, gan teksta starpniecību kā alternatīviem instrumentiem.

Parasti pēc katra no divu vai trīs ARIZ soļu veikšanas, nepieciešams pārdomāt un pārbaudīt paveikto darbu, apkopojot veiktos soļus. Ja soļi loģiski seko viens otram, var pāriet uz nākamā soli.

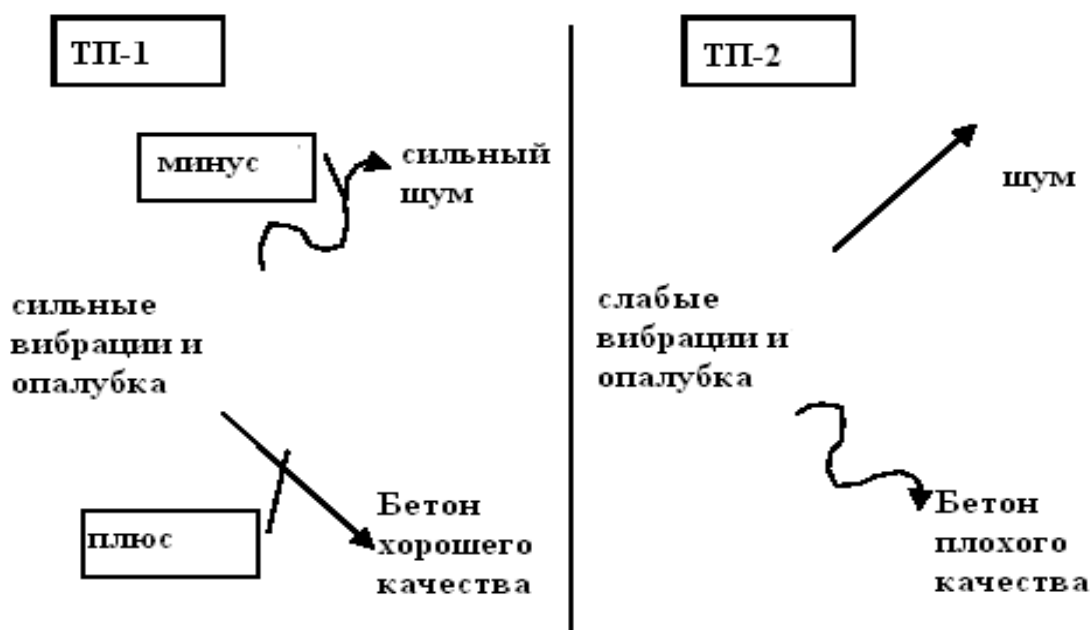
Ja loģika starp paveiktajiem soļiem un to, kas tiek veikts konkrētajā brīdī, ir pārtraukta, ja formālā loģika ir pārkāpta, tas nozīmē, ka nepieciešams apsvērt, kādēļ šāds lūzums noticis.

Mūsu piemērā nepieciešams salīdzināt soli 1.3 iegūto konfliktu grafiskos modeļus ar soli 1.1 iegūto konfliktu teksta aprakstu un EPV shēmu (diagrammu). Vērtēšanas pazīmes Troksnis, Intensitāte un betona Kvalitāte (blīvums un viendabīgums) konfliktē viens ar otru. Vērtēšanas

pažīmes vārds betona „blīvums un viendabīgums”, kas doti tekstā, kļūst par „kvalitātes” pažiņi grafiskajā prezentācijā. Priekšstats par „kvalitāti” atkarīgs no vairākām vērtēšanas pažiņēm un iegūst vairākas noziņes vienam un tam pašam produktam vai pakalpojumam, atkarībā no situācijas. Atbilstoši šis priekšstats ir vienkārši pielietojams, to aizvietojoņot specifiskāku kritēriju un precīzāku vērtēšanas pažiņju ieguvei. Tomēr šādi nereti mazinās analīzes efektivitāte. Ir ieteicams izvairīties no plašiem terminiem un norādīt specifiskas vērtēšanas pažiņes, kas pielietotas funkcijas izpildes kvalitātes novērtēšanai.

Ievērojiet, ka konflikta shēmām jāietver gan Izstrādājums, gan Instruments, kas noteikti Solī 1.2. Gan betons, gan vibrāciju veidne ir klātesoši grafiskajās shēmās.

Noslēgumā jāsap, ka grafiskās shēmas var tikt izpildītas patvaļīgā formā – pēc problēmas risinātāja ērtībām. Galvenais nosacījums ir loģiska atbilstība visiem iepriekš veiktajiem soļiem: jābūt savstarpējai saistībai konflikta teksta aprakstā un tā paša Izstrādājuma un Instrumenta klātbūtnei konflikta grafiskajā un teksta aprakstā.



Attēls 3: Problēmas grafiskais modelis

TC-1, TC-2

Минус

Сильный шум – spēcīgs troksnis

Сильные вибрации и опалубка – spēcīgas vibrācijas un veidne

Плюс

Бетон хорошего качества – labas kvalitātes betons

Шум – troksnis

Слабые вибрации и опалубка – vājas vibrācijas un veidne

Бетон плохого качества – sliktas kvalitātes betons

Solis 1.4 Sistēmas grafiskā modeļa izvēle

Lai izveidotu problēmas modeli, nepieciešams izvēlēties vienu no atklātajiem konfliktiem. Lai izdarītu pareizu izvēli, OTSM-TRIZ iesaka apsvērt mērķu hierarhiju sistēmā, kurai pieder apsveramā sistēmas funkcija.

Šāda pieeja ļauj labāk izprast, kas tieši ir galvenais ražošanas process klasiskās TRIZ izpratnē. Saskaņā ar ARIZ likumiem, jāizvēlas divi grafiskie modeļi, kas potenciāli varētu uzlabot galvenā ražošanas procesa realizāciju.

TRIZ iesācēji bieži sajauc sistēmas galveno funkciju ar galveno ražošanas procesu. Lai izvairītos no šīs kļūdas, ir lietderīgi sākt šo soli ar mērķu hierarhijas izveidi. Jāatzīmē, ka funkcija un mērķis parasti tiek uzskatīti par sinonīmiem OTSM-TRIZ ietvaros. Citiem vārdiem, sistēmas funkcija tiek uzskatīta par sistēmas eksistences mērķi. Galvenais ražošanas process ir kādas virssistēmas eksistences mērķis (funkcija), kurai sistēma pieder kā viena no tās apakšsistēmām.



Piemērs. Galvenā funkcija un Galvenais ražošanas process.

Virpas elektriskā motora funkcija ir pārvērst elektroenerģiju mehāniskajā rotācijas enerģijā. Tad mehāniskā enerģija tiek izmantota, lai rotētu materiāla bloku un pārvietotu frēzi dažādos virzienos. Tā rezultātā materiāla bloks tiek izveidots nepieciešamajā formā, kā, piemēram, iekšdedzes dzinēja cilindrs. Tādējādi Galvenais ražošanas process ir iekšdedzes dzinēju ražošana. Sistēmas “elektromotors” galvenā funkcija ir pārvērst elektroenerģiju mehāniskajā rotācijas enerģijā.

Lai noteiktu Galveno ražošanas procesu, nepieciešams pacelties vismaz 3,4 līmeņus virs analizējamās sistēmas līmeņa.

1.4.1 Mērķu hierarhija

Nepieciešams samazināt trokšņu līmeni, taču troksnis rodas vibratoriem izpildot to galveno funkciju. Vibratori iedarbojas uz presi tādējādi radot vibrācijas šķidrā betonā. Radītās vibrācijas pamazām izplatās visā betona tilpnē. Tā rezultātā betons kustās lejup, izspiežot gaisu, kas iekļuvis veidnē, tur iepildot betonu. Tā rezultātā uzlabojas šī uzņēmuma saražoto betona cauruļu kvalitāte. Augstas kvalitātes caurules tiek izmantotas dažādu cauruļvadu izbūvei.

1.4.2 Problēmas grafiskā modeļa izvēle

Saskaņā ar analizēto mērķu hierarhiju, dažādu pārvietojamo sistēmu (cauruļvadu) izstrāde pieprasa augstas kvalitātes betona caurules. Tālab izmantosim grafisku modeli, kas pieļauj labākās kvalitātes betona ražošanu (ar augstu blīvumu un viendabīgumu). Citiem vārdiem – izmantosim problēmas modeli, kas aprakstīts pretrunā TC – 1 (tehniskā pretruna).

Ja Solis 1.1 veikts, izmantojot OTSM problēmas situācijas Ekspres Analīzi, ir lietderīgi salīdzināt mērķu hierarhiju, kas iegūta solī 1.4 ar Ekspres Analīzē iegūtajiem rezultātiem. Ja parādās nozīmīgas atšķirības, nepieciešams izprast to iemeslus un likvidēt šīs atšķirības. To beidzot, dažkārt rodas nepieciešamība atgriezties sākumā un pārbaudīt visu analīzes gaitu, sākot no hierarhijas izveides Ekspres Analīzes laikā. Problēmas risinātājam jāpārslēdz uzmanība no problēmas risināšanas uz atskatu par veiktās analīzes loģisko secību, lai izprastu, kurā brīdī loģiskā secība tika pārtraukta, izraisot nozīmīgu atšķirību starp mērķu hierarhijām un tā rezultātā nosakot atšķirību Galveno ražošanas procesu dažādos analīzes posmos. Šādos gadījumos bieži kļūst skaidrs, ka problēmas situācijas detaļu izpratne mainās analīzes laikā, bet izmaiņas saglabājas nepamanītas. Tādējādi nepieciešams atkārtot visu analīzes procesu saskaņā ar jauno izpratni par problēmas situāciju.

Jāatzīmē, ka problēma bieži rodas dēļ skaidras izpratnes trūkuma par konkrētajā situācijā notiekošo un to, kāpēc blakusparādības tiek uzskatītas par negatīvām. Problēmas situācijas analīzes process, izmantojot OTSM-TRIZ ir mērķēts uz labāku izpratni un padziļināto/ slēpto iemeslu likvidēšanu. Problēmas risināšanas process organizēts tā, ka varam apskatīt noteikto konfliktu no dažādiem skatupunktiem līdzīgi kā apskatot skulptūru.

Labākai ilustrācijai novilksim paralēles ar video kameru. Analizējot problēmu, mēs no tās atvirzāmies, lai apskatītu situāciju kopumā un pietuvojamies, lai apskatītu atsevišķas detaļas. Tad atkal attālināmies un mainām pozīciju, lai apskatītu problēmu no cita skatupunkta,

pārbaudot analīzes loģiku un pārsaucot risinājumu idejas, kas radušās zemapziņā. To veicot, mūsu vīzija un izpratne par problēmu nemītīgi mainās un tiek precizēta.

Būtiski pieminēt, ka pielietojot klasiskās TRIZ un OTSM instrumentus, H.S.Altšullera sākotnējā hipotēze, ka atklātie mehānismi tehnisko problēmu risināšanai var būt noderīgi arī ne-tehnisku problēmu risināšanai, apstiprinājās. Nepieciešams vien noorganizēt efektīvu sadarbību starp TRIZ profesionāļiem un citu nozaru speciālistiem. OTSM instrumenti šajā ziņā ir pat tālāk attīstījušies – būtībā tie nav saistīti ne ar vienu nozari. Tehnoloģijās vai pētniecībā, uzņēmējdarbībā vai ekonomikā, OTSM-TRIZ instrumenti ļauj efektīvi apstrādāt zināšanas dažādās nozarēs. Tieši šīs zināšanas ir nepieciešamas katras nozares pārstāvim.

Analizējot problēmas situāciju saskaņā ar OTSM-TRIZ, bieži vien šauru nozaru speciālisti nonāk pie idejas, ka problēma var tikt atrisināta, piesaistot zināšanas no citām nozarēm. Šie instrumenti palīdz izprast, kādas zināšanas nepieciešamas un noteikt darbības nozari, kurā zināšanas tiek pielietotas visbiežāk un efektīvāk. Ekspertu piesaiste no šīs nozares var palīdzēt atrast nepieciešamo konceptuālo risinājumu un ieviest pamata idejas šim risinājumam, ko vēlāk pārnest detalizētā līmenī, lai šo risinājumu ieviestu.

Piemērs no manas nesenās prakses:

Students no inovācijas dizaina programmas strādāja pie projekta, kas saistīts ar divu niecīgu objektu savietošanu to tālākai komplektēšanai. Gan viņš, gan viņa kolēģi bija mehānikas inženieri – tā kā viņu zināšanas bija pārsvarā no šīs nozares, viņi koncentrējās uz mehāniska risinājuma meklējumiem. Problēmas analīze, ko tie bija veikuši, izmantojot OTSM-TRIZ instrumentus, veda viņus pie secinājuma, ka problēmu var atrisināt papildinot iekārtas mehānisko daļu ar optisku detaļu. Sākumā tas viņus mulsināja, jo viņi nebija gana kompetenti optikas jomā. Tālab arī viņi nekad nebija izskatījuši risinājumus ārpus savu zināšanu robežām. Tomēr ARIZ pamudināja viņus piesaistīt optikas speciālistus. Uzņēmums, kurā students strādāja, atrada kompetentus optikas speciālistus un rezultātā tika iesniegts patenta pieteikums.



Iepriekšējais piemērs, tāpat kā daudzi citi šajā teorijā, pierāda, ka OTSM-TRIZ instrumenti mudina problēmas risinātāju novirzīties no ierastā ceļa inovācijas nozarē, kurā var atrast interesantus un daudzsoļus risinājumus. Šī īpašā OTSM-TRIZ instrumentu iezīme ļauj inženieriem un citiem to pielietotājiem efektīvi izstrādāt jaunus produktus un pakalpojumus un vadīt biznesa procesus uzņēmumos, lai paaugstinātu uzņēmuma konkurētspēju strauji mainīgajos tirgus apstākļos. Tādējādi ļaujot uzņēmumam pastāvīgi izstrādāt nepieciešamās inovācijas, darīt to efektīvi un laicīgi. Protams, tas prasa augstākās vadības pūles un darbu organizāciju, kā arī darbu organizēšanu vadītāju un speciālistu starpā dažādos līmeņos. Tomēr tas ir tā vērts! Lūk, vēl viens piemērs.

Kompānija Samsung, kas ieviesa TRIZ un OTSM instrumentus 1999–2000. gadā, ieņēma otro vietu pasaulē ASV reģistrēto patentu skaita ziņā, pirmo vietu ieņēma IBM. Viens no maniem studentiem, kas strādā IBM, pastāstīja, ka šāda strauja Samsung inovatīvā potenciāla izaugsme radījusi nopietnus draudus uzņēmumam, kurā viņš strādā...

Tomēr tagad atgriezīsimies pie betona cauruļu analīzes.

Izdarot izvēli par labu procesiem, kas nodrošina augstu betona blīvumu un viendabīgumu, izvēlamies arī nevēlamo efektu, kas izslēgs visu pieejamo resursu izmantošanu. Nevēlamo parādību iepriekšējā analīze, tāpat kā potenciāli pieejamo resursu analīze konkrētajā problēmas situācijā, tiks veikta ARIZ otrajā daļā. Uzsākot Soli 1.4, negatīvie efekti un pieejamie resursi allaž tiek analizēti paralēli un vienlaikus. Nosakot nevēlamā efekta detaļas, kļūst skaidrs, kuri resursi var tikt izmantoti, lai izslēgtu šo efektu (ARIZ otrā daļa). Tad arī redzam, kas kavē pieejamo resursu pielietošanu, lai likvidētu nevēlamo efektu (ARIZ trešā daļa). ARIZ otrā un trešā daļa sistemātiski stimulē zemapziņas radošos mehānismus. Nevēlamā efekta atsevišķas nianse tiek integrētas, lai pabeigtu vēl detalizētāku nevēlamā efekta parādīšanos un attīstības

attēlu, ko noskaidrojām Solī 1.4. Paralēli rodas daļējie konceptuālie risinājumi – tie saistās precīzākā, pilnīgākā nākotnes risinājuma veidolā. Šajā gadījumā, lai sintezētu risinājumus, problēmas risinātāji var izmantot dažādus instrumentus, kas nav tieši minēti ARIZ tekstos. ARIZ teksti ir stratēģija OTSM-TRIZ, kas joprojām pastāvīgi pilnveidojas, individuālo instrumentu pielietošanai un teorētisku apgalvojumu izstrādei. Atsevišķi individuāli ARIZ soļi ir taktiski gājieni, kas nepieciešami stratēģijas realizēšanai. Risinātājs izpilda atbilstošus ARIZ soļus, nonākot pie Apmierinoša Konceptuālā risinājuma, ko sasniedzis, atkarībā no attīstības līmeņa un informētības par šiem jaunumiem, izmantojot jaunus instrumentus un OTSM-TRIZ teorētisko bāzi.

Pirms pāriet uz otro ARIZ daļu, jāpabeidz problēmas situācijas modeļa izstrāde. Solis 1.5 padara OTSM-TRIZ līdzīgu karatē. H.S. Altšullers pat nosaucis klasisko TRIZ par intelekta karatē. Kāpēc? Atbildi uz šo jautājumu atradīsiet nākamajā ARIZ solī.

Solis 1.5 Konflikta jeb pretrunas pastiprināšana

Klasiskā TRIZ un OTSM atšķiras ar augstu precizitātes līmeni virzienā uz risinājumu. Tomēr virzoties pa problēmas labirintu, nav pietiekami zināt virzienu, kurā kustaties. Nepieciešams arī „pārvietošanās līdzeklis”, kas pieļauj kustības izpildi norādītajā virzienā. Šie pārvietošanās līdzekļi parasti ir zināšanas kādā noteiktā nozarē. Viena no klasiskās TRIZ priekšrocībām ir, ka tā ne vien izceļ virzienu, bet arī palīdz izvēlēties pārvietošanās līdzekli.

Citiem vārdiem – tie ļauj izvēlēties zināšanas no milzīgā specializēto zināšanu kopuma, kas ir nepieciešamas konkrētās problēmas risināšanai. Ja nepieciešamās zināšanas jau eksistē un ir pieejamas, tas pietuvina problēmas risinājumam. Ja ne, TRIZ instrumenti ļauj skaidri izprast, kādas zināšanas nepieciešamas formulētās problēmas risināšanai vai arī atrast veidu, kā no šīs problēmas izvairīties. Tas ir – mainīt situāciju tā, lai padarītu problēmas risināšanu nevajadzīgu.

Piemērs problēmas „apiešanai”:



Pirms daudziem gadiem, izmantojot tālruņu automātus, kas izvietoti sabiedriskās vietās, maksa par zvanu bija jāveic, ievietojot monētu šaurā atverē aparātā. Šīs monētas regulāri savāca īpašs dienests. Zagļi, kurus kārdināja lielās „monētu glabātuves”, bieži vien uzlauza šos aparātus. Tādējādi radās problēma – nepieciešamība radīt sabiedriskos tālruņu automātus, kas būtu pasargāti no zādzībām un huligānisma. Problēmas risināšanā tika iesaistīti vairāki inženieri, kas izstrādāja arvien jaunus tālruņu aparātu modeļus. Tomēr viņu risinājumi cīņā ar zagļiem arvien zaudēja.

Kas bija jādara?

Kā zināms, problēma tika atrisināta, pilnībā izmainot pieeju zvanu apmaksai. Tika izstrādāta maksāšanas sistēma ar telekartēm un pat maksājot ievietojot aparātā visparastāko kredītkarti. Monētu izmantošana tālruņu automātos izzuda, līdz ar to arī zādzības un vandālisms.

Būtisks solis problēmas atrisināšanas virzienā ir Solis 1.5 – konflikta pastiprināšana.

Iesācējiem bieži ir grūti novērtēt radošo ieguldījumu, ko sniedz šis solis problēmas risināšanā. Neapzināti viņi cenšas no šī soļa izvairīties, vai izpilda to formāli (lai demonstrētu, ka ir to paveikuši). ARIZ ir analīzes instruments, ko nevar aizstāt ar analīzi kā tādu. Formāla ARIZ soļu izpilde bieži vien beidzas ar neveiksmi problēmas risināšanā. Tādēļ TRIZ balstītas datorprogrammas ne vienmēr ved pie veiksmīga rezultāta, pat ja risinātājs formāli izpildījis visus soļus. Šīs programmas palīdz virzīties vajadzīgajā virzienā, taču tās nav izstrādātas, lai aizvietotu indivīda domāšanas procesus. Lai izprastu ARIZ un TRIZ balstītu programmatūru ieteikumus, nepieciešamas labas TRIZ zināšanas un skaidra izpratne kā šīs teorijas instrumenti darbojas.

Paskatīsim kā darbojas Solis 1.5 un dažādās blakus lomas, kas ir saskaņā ar jebkuru citu soli no H.S. Altšullera Algoritma.

Tie, kam nav svešs karatē vai kāda cita austrumu cīņas tehnika, zina, ka tajās iekļautas ne vien fiziskas ķermeņa kustības, bet arī ļoti izkopta prāta darbība, kas ļauj cīkstonim veikt nepieciešamās kustības pēc iespējas efektīvāk.

Reiz arī es izmantoju šos domāšanas mehānismus – skaldot malku. Bet sāksim visu no sākuma. Karatē cīņā pamatprincips ir mērķēšana uz konkrētu pretinieka ķermeņa punktu pirms sitiena izdarīšanas. Nepieciešams prātā koncentrēties nevis uz sitiena punktu, bet gan uz punktu, kas ir daudz tālāk kā mērķētais sitiena punkts. Šādā gadījumā ar patērēto spēku sitiena spēks ir daudz lielāks.

Šis princips lieliski darbojas arī skaldot malku. Varat pārbaudīt ar sevi. Jāmērķē nevis uz bluķa augšgalu un pat ne uz pamatnes bluķi, uz kura tas uzlikts, bet gan uz punktu daudz zemāk. Tādējādi cirvis izies cauri bluķim gandrīz bez piepūles... Kāpēc?

Tas ir apbrīnojami, ka karatē radītāji ir spējuši atrast risinājumus, kā kombinēt psiholoģiskos, fizioloģiskos un fiziskos mehānismus cilvēka ķermenī.

Izrādās, ka mērķējot uz kādu punktu, zemapziņa dod pavēli organisma fizioloģiskajiem mehānismiem pašsaglabāšanās formā. Rokai tuvojoties sitiena punktam, mēs zemapziņā, instinktīvi palēninām kustību, lai pasargātu savu ķermeni no iespējamās traumas. Šajā gadījumā mēs, pirmkārt, patērējam enerģiju paātrinot kustību, tuvojoties ietekmes punktam, pēc tam enerģiju patērējam kustību palēninot. Tā rezultātā palielinās enerģijas patēriņš un samazinās iedarbība.

Kaut kas līdzīgs notiek arī strādājot ar problēmu. Risinātājs instinktīvi cenšas nolīdzināt konfliktu, kas atrodas problēmas pamatā un atrast kompromisu, tā vietā, lai šo problēmu atrisinātu.

Kā zinām no teorētiskiem klasiskās TRIZ pamatojumiem, pielietojamās teorijas instrumenti ir mērķēti maksimāli samazināt izmēģinājumu un kļūdu procentu risinājuma meklējumos. Solis 1.5 ir viens no instrumentiem, kas ļauj noraidīt lielu skaitu kompromisu un neapmierinošu ideju, tās pat neradot. Ar to sākt šķiet dīvaini iesācējiem, bet līdz ar OTSM-TRIZ zināšanu apguvi, rodas priekšstats, kā tas izdarāms un kāpēc tas nepieciešams.

Iepriekšējie soļi palīdzēja noformēt problēmas aprakstu un deva detalizētāku problēmas būtības aprakstu. Solī 1.4 izvēlējāmies risināšanas virzienu, intelektuālā sitiena punktu, uz kuru jākoncentrē uzmanība sekojošos Algoritma soļos.

No karatē terminoloģijas esam izvēlējušies mērķa punktu, uz kuru jākoncentrē pūles. Tagad atliek prātā pārvietot šo fokusa punktu pēc iespējas tālāk. Tādējādi mūsu intelektuālās pūles būs produktīvākas, likvidējot problēmas un barjeras, kas kavē tās risināšanu.

Atgriezīsimies pie piemēra ar tālruņa automātu. Problēma bija biežās zādzības. Palielināsim prasības, ko uzliek šis risinājums. Kādā situācijā zādzības kļūst neiespējamās? Atbilde ir pavisam skaidra: kad automātos nav naudas, ko zagt. Šis vispārīgais virziens noved pie acīmredzama risinājuma: nepieciešams izstrādāt tālruņu automātus, kuros nauda netiek izmantota. Attiecīgi nonākam pie idejas, ka maksa par zvaniem jāveic citur, kur nauda ir drošībā. Tādējādi tā vietā, lai risinātu problēmu, kā pasargāt automātus no zādzības, jārisina problēma, kā veikt maksājumu par zvaniem.

Apskatīsim piemēru ar betona caurulēm. Nevēlamais efekts – spēcīgais troksnis – parādās tādēļ, ka betonu nepieciešams sablīvēt. Ja vibrators neiedarbojas uz veidni, trokšņa nebūs, tomēr betons netiks sablīvēts. Jaunās problēmas formulējums ir sekojošs: Uz veidni nedrīkst iedarboties, bet betonam jābūt sablīvētam. Tas ved pie idejas izstrādāt jauna tipa betonu. Mūsdienās šāds betons pastāv. Tomēr brīdī, kad šī problēma bija steidzama, šāda betona nebija. Turklāt pastāvēja vēl kāda būtiska detaļa – kā jau minējām, problēma radās ražotnē, kurā nebija pētniecības departamenta, kas spētu šādu betonu izstrādāt. Tā rezultātā viņi

koncentrējās uz mini problēmu: betona cauruļu ražošanas tehnoloģijā nedrīkstēja notikt būtiskas izmaiņas, taču troksni nepieciešams ievērojami samazināt vai likvidēt.

Konflikta pastiprināšana ir viens no posmiem, ko var iziet pilnībā formāli. Tomēr tā darbība nevedīs pie rezultāta, kamēr persona, kas apgūst ARIZ, ir apguvusi visus šī posma mehānismus. Jo labākas šī cilvēka zināšanas par šo ARIZ posmu, jo augstāks viņa profesionalitātes līmenis. Lai pilnvērtīgi veiktu šo soli, nepieciešams pārvarēt psiholoģisko inertumu, kas kavē risinājuma atrašanu. Tie, kas to spēj veikt, ievērojami palielina savas problēmu risināšanas prasmes. Klasiskās TRIZ instrumenti, kas palīdz veikt šo soli, vislabākajā iespējamajā formā, ir STC (Size-Time-Cost) jeb (Apjoms-Laiks-Izmaksas) operators. Mēs tomēr izlaidīsim soļu veikšanas aprakstu un dosim jau gatavus to rezultātus.

Sākotnējais konflikts:

Vibratori spēcīgi iedarbojas uz veidni, lai sablīvētu betonu, bet tas rada spēcīgu troksni, kas dotajos apstākļos tiek uzskatīts par trūkumu.

Ja risināšanai esam izvēlējušies mini-problēmu, nepieciešams formulēt pastiprināto konfliktu kā pielietots jau esošajā tehnoloģijā:

Pastiprinātais konflikts:

Vibratori iedarbojas uz veidni ar tādu spēku, ka radītais troksnis ir nepanesams pat vairākus simtus kilometru attālumā no cauruļu ražošanas vietas. Šī darbība izraisa vibrācijas, kas nav apslāpētas (to amplitūda ir tāda pati kā betona tvertnei), tādējādi radot labāko blīvuma kvalitāti.

Jāatzīmē, ka konflikta pastiprināšana saskaņā ar OTSM-TRIZ likumiem ļauj pāriet uz soli 1.5 ne vien formāli, bet iedziļinoties problēmā. Kā redzams, lai uzlabotu betona kvalitāti, nepieciešams nodrošināt nepieciešamo vibrāciju amplitūdu visā betona tvertnē. Nevēlamie efekti rodas tikai tāpēc, ka nepieciešams nodrošināt prasīto vibrāciju amplitūdu, sablīvējot betona daļiņas visā tvertnes tilpumā starp abām veidnes sienām. Tomēr, pateicoties betona īpašībām, vibrācijas strauji samazinās, izplatoties no sienas līdz pat betona masas centram.

Viens no likumiem, kas pielietots iepriekš minētajos piemēros, norāda, ka konflikta pastiprināšanai ne vien jāierobežo nevēlamā efekta pastiprināšanās (skaļais troksnis kļūst vēl skaļāks), bet arī jāziņo par vēlamā (pozitīvā) efekta intensitāti, kas var tikt izmantots (vienmērīga un nepārtraukta vibrācija visā betona maisījumā).

Solis 1.5 vēlreiz apliecina, ka gan vēlamie, gan nevēlamie efekti ir loģiski saistīti. Tomēr Soli 1.5 dažkārt kļūst arī skaidrs, ka šīs saiknes nav. Tas nozīmē, ka nepieciešams definēt problēmu citā formā un tā visdrīzāk risināma ar kādu tradicionālu metodi.

Tādējādi Solis 1.5 veic pārbaudes funkciju. Tas pārbauda, vai pastāv saikne starp vērtēšanas pazīmēm ar kontroles pazīmes starpniecību.

Pēc tam, kad veikts konflikta pastiprināšanas solis, pieredzējis OTSM-TRIZ lietotājs jau aptuveni zina, kur slēpjas risinājums. Tomēr, pat bez īpašām prasmēm TRIZ pielietošanā, šis līmenis palīdz pamanīt ko tādu, kas paslīdējis garām iepriekšējā darbā ar šo problēmu. Īpaši tas, ka, lai radītu nepieciešamo rezultātu, ir pietiekami zināt, kā inducēt ilgstošas vibrācijas betona masā vai kā radīt betona vibrācijas, izmantojot pieejamos resursus.

Piemēram, risinot problēmu skolas solā, daži no studentiem nonāca pie idejas radīt vibrācijas, izmantojot papildus iekārtas, kas ievietotas betona masā.

Šajā solī tas ir viens no biežāk iegūtajiem daļējiem risinājumiem. Ir arī citi risinājumi, jo psiholoģiskais inertums sāk atlaisties un problēma kļūst arvien saprotamāka speciālistiem, kas ar to jau kādu laiku strādājuši.

Ir praktiski neiespējami parādīt iesācējam visas nianšes darbā ar reālu problēmu, izmantojot kā piemēru vienu problēmu. Reālajā dzīvē situācijas allaž ir daudz bagātīgākas kā

treniņproblēmas. Tādēļ nopietni apgūstot ARIZ studentiem ir jārisina savas praktiskās problēmas, kas ņemtas no to profesionālās darbības vai privātās dzīves.

Daudzi ARIZ soļi var tikt izmantoti gan kā pašefektīvi, neatkarīgi instrumenti, gan kombinācijā ar citiem OTSM-TRIZ instrumentiem. Tomēr vislabāko rezultātu dos to pielietošana Algoritma ietvaros.

Solis 1.6 Problēmas modeļa formulēšana

Solis 1.6 apkopo paveikto darbu saskaņā ar pirmo ARIZ daļu. Šajā solī spēlējam vērotāja lomu un iesaistām rezultātus, kas iegūti individuālo soļu kā organiska veseluma laikā, tā, lai skaidri aprakstītu jauno izpratni par problēmas situāciju – problēmas modeli.

1.6.1 Konfliktējošo elementu apraksta precizēšana

Tagad, balstoties uz darbu, kas veļtīs viena konflikta shēmas izvēlei un pastiprinātām formulējumiem, var noteikt konfliktējošos elementus (instrumentu un izstrādājumu) un salīdzināt tos ar tiem, kas iegūti solī 1.2:

Rīks:

Lieljaudas vibrators, kas spēcīgi iedarbojas uz veidni (vibrators + veidne). Tas iedarbojas uz veidni tik spēcīgi, ka ilgspējīgie vibratori tiek inducēti visā betona tvertnē.

Produkts:

Betona maisījums un gaiss (kas atrodas betonā).

Izstrādājums ir saglabājies nemainīgs, bet instrumenta stāvoklis ir ievērojami mainīts.

1.6.2. Pastiprinātā konflikta formulēšana

Lieljaudas vibrators iedarbojas uz veidni tik spēcīgi, ka maisīšanas (kustības, svārstības, vibrācijas) amplitūda virtuāli nesamazinās un saglabājas tāda pati visā betona tvertnē. Radītais troksnis kļūst nepanesams.

Ja Solis 1.5 ticis secīgi veikts, var šķist, ka tā formulēšana var tikt vienkārši kopēta. Tomēr to darīt nav vērts. Labāk ir vēlreiz apdomāt, kā pastiprināt konfliktu vēl vairāk un koncentrēties uz slēdzieniem, kas var rasties. Šajā gadījumā, pastiprinot konfliktu, esam atklājuši labākos betona sablīvēšanas nosacījumus: vienādi spēcīga vibrāciju amplitūda visā attālumā starp veidnes sienām. Tagad var labot vēlamā rezultāta aprakstu.

1.6.3 Vēlamā rezultāta pārformulēšana

Nepieciešams ieviest nezināmu elementu vai veikt nepieciešamās izmaiņas, kas turpmāk tiek sauktas par X-elementu, kurš no vienas puses nodrošina nepieciešamo maisīšanas spēku un amplitūdu (kustību, svārstību, vibrāciju) betona masā un no otras – nodrošinās absolūti klusu vibratoru darbību.

Ievērojiet, ka X-elementam nav obligāti jābūt fiziskam objektam, tā var būt arī strukturāla izmaiņa jau pieejamos konkrētās sistēmas elementos. Tieši pēc tā mēs tiecamies: ieviest minimālas izmaiņas, bet izslēgt negatīvo efektu, saglabājot un pastiprinot pozitīvo efektu.

Tādējādi esam izanalizējuši un apkopājuši darbu, kas paveikts saskaņā ar pirmo ARIZ daļu. Šajā daļā ieguvām skaidru problēmas modeļa formulējumu, ko analizēsīm no resursu pieejamības viedokļa sistēmā līdz pat Algoritma trešās daļas sākumam. Turklāt, kā jau minēts, pateicoties konflikta pastiprināšanai, šis formulējums piesaista uzmanību ieteikumam attiecībā uz problēmu risināšanu.

Pirms pabeigt Soli 1.6, izmantosim OTSM likumu un atsevišķi izrakstīsim pozitīvo efektu skaidrojumu, kas jāsaglabā un jāpastiprina, dodot skaidru aprakstu arī negatīvajiem efektiem, kas jālikvidē.

Pozitīvais efekts, ko vēlamies iegūt un saglabāt, atrisinot problēmu:

Iegūt nepieciešamo maisīšanas (kustību, svārstību, vibrāciju) jaudu un amplitūdu betona tvertnē.

Nevēlamais efekts, kas jālikvidē:

Troksnis, kas parādās betona blīvēšanas laikā, padarot to par skaļu procesu.

Kā iepriekš novērojām, problēmas apraksts ir samērā vienkāršots. Tagad tam ir mazāk detaļu, tomēr saglabājusies problēmas esence. Nav nepieciešams domāt par dažādiem risinājumiem, kas nedarbojas ar šo modeli. Tomēr šādas idejas var parādīties. Tās, līdzīgi kā visas idejas, jāpiefiksē atsevišķi no Algoritma ietvaros veiktajiem soļiem, lai palielinātu OTSM-TRIZ balstītā darba efektivitāti uz šo ideju pielietošanu bāzes laikā, nemeklējot tās visā ARIZ balstītās problēmu analīzes tekstā.

Solis 1.7 Standarta risinājuma meklējumi

Vēl uzmanīgāk aplūkojot problēmas modeļa aprakstu, var pamanīt, ka, lai arī sistēmas elements „vibratori” ir saglabāts problēmas modeļa aprakstā, tas aizgāja nebūtībā, atstājot tikai tā veikto funkciju: radīt pietiekami spēcīgas vibrācijas konkrētā amplitūdā betona tvertnē.

Tālab, Vienas – Lauka problēmas modeļa ietvaros, ir vērts sākt ar vienas-lauka modeli situācijā, kad ir tikai viena viela un izvēlēties atbilstošu standarta risinājumu no šādu risinājumu grupas.

Šeit ir viens no standarta risinājumiem, ko ieteikusi standarta sistēma līdzīgā gadījumā: viena viela, kuras sistēmai tiek pievienota vēl viena viela vai lauks, veidojot abu vielu mijiedarbību ar lauku tādā veidā, lai pazustu nevēlamie efekti, kamēr pozitīvie efekti saglabājas vai pat uzlabo savus rādītājus.

Dotajā analīzes posmā, šī rekomendācija šķiet ļoti neskaidra. Tomēr secīgā analīze ļauj labāk izprast, kāpēc vielai un laukam jābūt iekļautiem sistēmā, lai problēmu varētu atrisināt.

Radošo Standartu Sistēma, ko ierosinājis H.S.Altšullers, pieļauj problēmu atrisināt šajā solī. Tomēr šī materiāla mērķis nav demonstrēt, kā Radošo Standartu Sistēma darbojas, bet gan aprakstīt ARIZ soļus, ja standarta radošie risinājumi nesniedz apmierinošu rezultātu. Tāpēc izlaižam detalizētu šī soļa aprakstu un pāreju uz Altšullera Radošo Standartu Sistēmu.

Altšullera radošo problēmu risināšanas algoritma (ARIZ) īss apskats, kas ilustrēts ar reālas problēmas analīzi.

3.2.2 2. daļa : Problēmas modeļa analīze

Algoritma otrā daļa izstrādāta, lai atklātu un veiktu sākotnējo analīzi pieejamajiem resursiem, lai atrisinātu konfliktu, kas aprakstīts problēmas modelī. Šajā daļā analizēts laiks un telpa, vienas un lauka resursi, kas pieejami konkrētajā problēmas situācijā.

Ja problēma nešķiet piederīga tehniskai problēmai, nepieciešams analizēt citus resursus, kas specifiski sistēmām, kam nepieciešami uzlabojumi vai kuras (sistēmas) nepieciešams radīt problēmas risināšanas procesā.

Šie ir sagatavošanas darbi, lai tiktu līdz problēmas risināšanas procesam, kas parādās trešajā un ceturtajā Algoritma daļā.

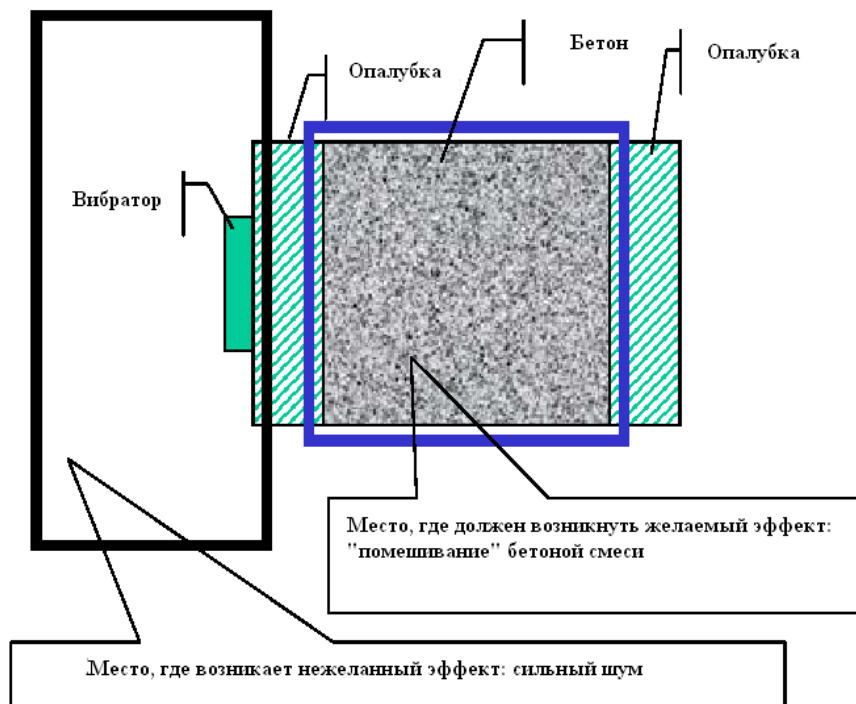
Otrajā ARIZ daļā, parasti pieaug ideju skaits. Šīs idejas ir dažkārt absurdas vai nereālas, bieži vien tām ir nopietni trūkumi. Problēmas risinātāju tipiskākā kļūda ir šo ideju noraidīšana un pienācīga nenovērtēšana, tās pat neizanalizējot – šīs kļūdas iemesls ir psiholoģiskais inertums.

Pat nereālākās un absurdākās idejas ir jāpiefiksē kopējā ideju bankā – tas ir galvenais OTSM-TRIZ analīzes likums, neatkarīgi no tā, kurš klasiskās TRIZ instruments tiek pielietots strādājot

ar problēmu.

Solis 2.1 Darbības zonas analīze

Šī soļa mērķis, saskaņā ar noteiktiem likumiem, ir koncentrēt uzmanību tikai uz tā apgabala analīzi, kurā radusies pretruna un pārbaudot iespēju atrisināt pretrunu šajā posmā/ apgabalā. Darbības zona ir telpa, kur problēma radusies. To var uzskatīt par apgabalu, kur Rīkam un Produktam, kas atspoguļoti solī 1.2, piemīt nevēlama vai neapmierinoša mijiedarbība.



Apraksts : Вибратор – Vibrators; Опалубка – Veidne; Бетон – Betons
 Место, где должен возникнуть желаемый эффект: помешивание бетонной смеси Vieta, kur jānotiek vēlamajam efektam – betona maisīšana.
 Место, где возникает нежелательный эффект: сильный шум – Vieta, kur notiek nevēlamais efekts – spēcīgs troksnis.

Attēls 4: Apgabali, kur rodas vēlamie un nevēlamie efekti.

Attēlā parādīta betona maisīšana un trokšņi, kas rodas dažādos sistēmas posmos šīs darbības laikā.

Analizējot darbības zonu, kur rodas vēlamais efekts (betona maisījums) un zonu, kur rodas nevēlamais efekts (gaisa vibrācijas, kas izraisa troksni), atklājas, ka tās nesakrīt. Tas apstiprina ideju, ka problēma var tikt risināta atdalīti no telpas. Šis ir viens no vispārīgākajiem konfliktu risinājumiem, ko izmanto klasiskajā TRIZ. Tomēr nepieciešams apdomāt, kā izraisīt vibrācijas vienīgi veidnes iekšējā daļā vai pat tikai betona masā, lai nepieļautu vibrācijas veidnes ārējā daļā vai pat visā veidnē. Šādi risinājumi parasti tiek noraidīti un aizmirsti to vidū, kas ar TRIZ tikai uzsākuši darbu. Tā ir kļūda. Šī ideja jāpievieno citām, lai veidotu nākotnes risinājuma īpašību aprakstu. Tās darbosies kā uzvedinājumi un tiks analizētas līdz ar citām risinājumu idejām un pieejamajiem resursiem.

Jāpiezīmē arī, ka aprakstot vēlamos un nevēlamos efektus, izmantoti termini un doti īsi to skaidrojumi. Saskaņā ar klasisko TRIZ visa profesionālā terminoloģija, kas izmantota risināšanas procesā, jāaizstāj ar vienkāršiem, reizēm pat stipri vienkāršotiem terminiem, kas tikai uzsver funkcionalitāti, kas būtiska konkrētajā piemērā. Tālab šajā gadījumā termins „vibrācija” tiek aizstāts ar „maisīšana” – ar norādi uz vēlamo efektu. Šim pašam nolūkam termins „troksnis” aizvietots ar terminu „gaisa vibrācijas”.

Vienota terminu aizvietošanas un to darbības zonas analīze ļauj iegūt sākotnējo risinājuma aprakstu, kas vēlāk tiek precizēts un papildināts ar detaļām. Šī risinājuma prototips tiks aprak-



stīts zemāk, tomēr jāatgādina, ka visas idejas un ideju kombinācijas, kas iegūtas strādājot ar problēmu, jāpiefiksē to vēlākai analīzei, izmantojot OTSM-TRIZ likumus un instrumentus.

Apkopojums par soli 2.1. veikto analīzi:

Problēmu var atrisināt, nodrošinot betona maisīšanu tikai veidnē, lai ārējā daļa nevibrētu un neradītu gaisa vibrācijas. Tādējādi nerodas troksnis betonu maisot un tam sacietējot.

Iespējams, šis vispārīgais apraksts var šķist pārāk abstrakts un nereāls, tomēr turpināsim analīzi. Tie, kas ir vairāk pieredzējuši TRIZ pielietošanā, var pamanīt, ka iezīmējas vismaz divi risinājumu meklējumu virzieni. Ja nu tomēr psiholoģiskais inertums joprojām kavē prātu, turpināsim analīzi. Ja esat nonācis pie daudz maz realizējamām idejām, tomēr turpiniet ARIZ-balstīto analīzi, kamēr neesat sasniedzis ceturto daļu. Tas palīdzēs būtiski uzlabot un uzspodrināt iegūtās idejas. Dažos gadījumos, iespējams pat nonākt pie pilnīgi atšķirīgām idejām, kas var rasties no iepriekš aprakstītajām abstraktajām idejām un neskaidrajiem konceptuālajiem risinājumiem, vai vienkārši idejām, kas radušās vai vēl radīsies tālākas analīzes gaitā.

Pēc katra soļa, jāpārdomā paveiktais, un idejas, kas radušās soļa laikā, jāpiefiksē kopējā ideju bankā tālākai analīzei. Šo analīzi veicam nevis, lai pārblīvētu tekstu ar liekiem komentāriem un skaidrojumiem, bet gan lai parādītu problēmas situācijas analīzi un risinājuma veidošanās ceļu.

Solis 2.2 Darbības laika analīze

Šī soļa mērķis, izmantojot noteiktus likumus, ir koncentrēt prātu uz analīzi laika intervālos, kuros pretruna parādījusies un pārbaudīt, vai risinājums neslēpjas šajos laika intervālos.

Šajā analīzē, tāpat kā telpas analīzē, nepieciešams atsevišķi analizēt laika intervālus, kuros dažādas vēlamas un nevēlamas norises sākas un beidzas. Darbības laiks ir identificēts kā intervāls, kura laikā starp Instrumentu un Izstrādājumu (kas noteikti Solī 1.2) notiek nevēlama vai neapmierinoša mijiedarbība. Šajā konkrētajā gadījumā gan vēlamie, gan nevēlamie efekti parādās brīdī, kad tiek iedarbināts vibrators un turpinās, kamēr tas tiek darbināts.

Tādējādi laika intervāli, kuru laikā vēlamais efekts (betona masas maisīšana) un nevēlamais efekts (spēcīgās gaisa vibrācijas) parādās, ir identiski.

Maz ticams, ka šo pretrunu iespējams atrisināt izmantojot laika resursu, lai gan dažos gadījumos tas būtu iespējams, ja mainītu, piemēram, betona maisīšanas ātrumu, tādējādi ierobežojot skaņas parādīšanos. Piemēram, ja ierobežotu maisīšanas ātrumu veidnē, samazinot spiedienu uz betonu un veidni, veidnes vibrācijas neradītu tik spēcīgu troksni.

Procesu ātrumu mainīšana arī ir viena no metodēm, kā risināt problēmas, kas radušās laika griezumā.

Lai labāk izprastu iespējas, ko sniedz nošķiršana laikā, ieteicams iepazīties ar Sistēmas Operatoru jeb Daudzskrāņu shēmas analīzi.

Komentāri par Sistēmas Operatora analīzi (Daudzskrāņu shēmas analīzi), ARIZ un TRIZ mācīšanas mērķiem

Lasītāji, kas pazīstami ar Sistēmas Operatora analīzi no klasiskās TRIZ, pamanīs, ka, veicot soļus 2.1 un 2.2, tiek analizēta situācija līdz ar divām vai pat trim asīm sistēmas operatorā: laika asi un hierarhijas asi. TRIZ autors H.S. Altšullers uzskatīja ARIZ par detalizētu problēmas situācijas analīzi, saskaņā ar Sistēmas Operatoru attēlotu kā lineāru procesu. Pēc būtības Sistēmas Operators apraksta ne-lineāro domāšanu. Kā jau minēts, galvenā ARIZ funkcija ir specifisku ne-standarta problēmu risināšana. Tomēr galvenais ARIZ mērķis ir palīdzēt problēmas risinātājam attīstīt radošās domāšanas prasmes, kas balstītas uz Sistēmas Operatora analīzes.

Termins „sistēmas operators” radies TRIZ speciālistu vidē kā sinonīms pilnajam nosaukumam, ko ierosināja Altšullers – „Radošās domāšanas Daudzskrāņu shēma”. Altšullers uzskatīja TRIZ



mācību procesu par radošās domāšanas prasmju attīstības procesu saskaņā ar daudzkrānu shēmu. ARIZ ir viens no būtiskākajiem klasiskās TRIZ instrumentiem, ko izmanto šādu prasmju izkopšanai. Treniņnolūkos izmantojot ARIZ dažādu reālās dzīves problēmu risināšanai, studenti izkopj šo prasmju kompleksu un spēju tās pielietot reālajā dzīvē.

Atskatīsimies un novērtēsim paveikto darbu no Sistēmas Operatora viedokļa. Saskaņā ar pirmo daļu, pirmajā solī tika novērtēta problēmas situācija. Tā bija kā vispārīga aptauja, lai noskaidrotu problēmas situācijas fragmentus saskaņā ar Sistēmas Operatoru. Tika apskatīti: sistēmas blīvums (radīt vibrācijas betonā, lai likvidētu gaisa pārrāvumus un palielinātu betona blīvumu) un tās elementi (apakšsistēmas). Tika noteikta arī virssistēma un galvenie produkta rašanās procesi (produkta ražošana), kas apskatīta sākotnējā problēmas aprakstā.

Problēmas situācija īsumā apskatīta arī laika griezumā (vispirms betons tiek iepildīts tukšā veidnē; tam seko vibrācijas, kā rezultātā betons sacietē). Anti-sistēmu ass tika detalizēti prezentēta divās problēmas risināšanas versijās, no kurām neviena nebija apmierinoša (TC-1 un TC-2). Pretrunu sistēma demonstrēja saistību starp Sistēmu un Anti-sistēmu. Tika nolemts arī, kādai nākotnē jābūt virssistēmai (Noslēguma daļā solis 1.1).

Tālāk tika pietuvināti tikai divi no sistēmas elementiem: Izstrādājums un Instruments. Solī 1.3 uzmanība tika pievērsta saiknēm starp sistēmu un anti-sistēmām. Šajā reizē pretrunas tika demonstrētas grafiskā veidā.

Solī 1.4 tika paplašināta Sistēmas Operatora zona, un izvēlēta pretruna, kas parādās izvēlētas sistēmas noteiktā līmenī un nodrošina potenciāli labāko ekspluatācijas kvalitāti pie maksimālās funkcijas (galvenais ražošanas process). Solī 1.5 uzsvars atkal likts uz izvēlēto pretrunu, kas prātā pastiprināta.

Ceturrtā ass – prāta pārveidojumu ass – iztrūkst klasiskajā Sistēmas Operatora analīzē. G. S. Altšullers vēlējās iekļaut šo asi Sistēmas Operatorā jau 1970. gadā, pirms grāmatas *Radošums kā eksaktā zinātne* publicēšanas. Viņš teica, ka atmetis domu iekļaut šo ceturto asi, jo nav varējis atrast gana vienkāršu un uztveramu 4D sistēmas operatora (SO) attēlu. Jāatzīmē, ka SO grafiskā 3D shēma bija viņa grāmatas manuskriptā, bet iespējot tā kļūdas pēc tika aizvietota ar 2D. Divdimensiju shēmai ir tikai 9 ekrāni, kamēr Altšullera manuskriptā oriģinālajā zīmējumā bija veseli 18. Anti-sistēmu ass pieminēta grāmatas tekstā, taču attēlos tās nav. OTSM attīstības laikā parādījās arī uzlabotā SO analīze, kurā bija arī prāta eksperimentu ass – tāpat arī citas ass, ko Altšullers uzskatīja par līdzvērtīgi būtiskām.

Solī 1.6., lai skatītu situāciju kopumā, tika paplašināts prāta iespēju lauks, lai apskatītu situāciju un aprakstīto problēmas situācijas modeli. Otrajā daļā akcents likts uz dažādiem resursiem, kas pieejami sistēmā, tās apakšsistēmās un virssistēmā. Tas notiks solī 2.3.

Solis 2.3 Vielas-lauka resursu analīze

Šī soļa mērķis ir koncentrēt prātu tikai uz vielu un lauku (materiāli objekti), kas pieejami gan problēmas modeļa ietvaros, gan visas problēmu situācijas ietvaros, analīzi. Ja problēma saistīta ar ne-tehniskām sistēmām, resursi, uz kuriem balstīta dotā sistēma, ir analīzes subjekti: finanšu resursi biznesa sistēmām; psiholoģija indivīdam, sociālā psiholoģija vadībā un izglītības sistēmās utt.

Atgādinām, ka solī 2.3 strādājam tikai ar iepriekšēju materiālo vielu analīzi konkrētajā situācijā. To konkrētāka analīze tiek veikta Algoritma trešajā daļā darbības zonas ietvaros darbības laika intervālā.

2.3.1 Sistēmas iekšējie resursi

Rīka vielas-lauka resursi: vibratora metāla kaste, elektriskais motors, ekscentrais spararats, akustiskie viļņi, ko rada vibrators un veidne, kabeļi.



Produkta vielas-lauka resursi: cements, ūdens, grants, mehāniskie viļņi, kas rodas betona tilpnē.

Sistēmas iekšējie resursi atrodas Darbības zonā (precizēti solī 2.1) Darbības laikā.

2.3.2 Resursi ārpus sistēmas

Vides vielas-lauka resursi, kas raksturīgi šai problēmai:

Šī procesa īpatnība pret standarta procesu, kas nodarbina šo betona maisīšanas principu, ir tāda, ka veidne atrodas cilindriskā iedobumā zemē. Tomēr izvietot tai virsū skaņu izolējoša materiāla plāksni nav vēlams.

Vides vielas-lauka resursi, kas kopīgi visām problēmām: gravitācija, kas pieļauj betona sablīvēšanos vibrāciju iespaidā.

2.3.3 Resursi virrsistēmā

Atkritumi (salīdzinoši lēts resurss) no ārējās sistēmas (ja šāda sistēma ir pieejama problēmas ietvaros). Tik tiešām! Dažādi augi dažādos reģionos saražo atkritumus, ko nepieciešams iegūt un izmantot. Atbildes uz šiem jautājumiem būs iespējams iegūt apkopojot rezultātus no ARIZ atskata 3. un 4. daļā. Trešās daļas beigās un jo vairāk, pēc 4. daļas, nākotnes risinājuma veidols kļūst skaidrāks un iespējams atkal izskatīt iespēja izmantot šāda tipa resursu.

„Lētie” resursi ir: ārējie elementi, kuru cena, var gadīties, ir pat vispār aizmirsta – piemēram, ūdens un gaiss.

Otrās daļas kopsavilkums:

Sistēmas vielas-lauka resursu analīze (Instruments - Izstrādājums) liek domāt par metodi, kā radīt mehāniskos viļņus visā betona tilpnē, neradot akustiskos viļņus vidē. Šāda attālumu sadalīšana var noderēt problēmas risināšanā.

Sistēmas iekšējo un ārējo resursu analīze nav devusi skaidru atbildi, tomēr tā izdalīja resursus, kas varētu tikt izmantoti problēmas risināšanā pēc tam, kad precīzi definētas nepieciešamās īpašības noderīgas funkcijas veikšanai. Uzkrājot pieredzi ARIZ lietošanā un domu brīvībā, sāk rasties dažādas idejas, ko izmantot dažādiem resursiem. Kā minēts, šīs idejas dažkārt šķiet absurdas un nereālas, tomēr tās jā saglabā ideju bankā vēlākai analīzei saskaņā ar OTSM-TRIZ, lai tās apvienotu vienā lietojamā ideju sistēmā.

Solī 1.7 ieguvām norādi no Radošo standartu sistēmas, kad darbības zonā papildinājumā betona maisījumam parādījās otra viela un lauks. Lai arī pagaidām neskaidri, ir zināms, ka tiem jānodrošina betona maisīšana veidnē pilnā tilpnes apjomā ar nepieciešamo amplitūdu, neradot spēcīgas gaisa vibrācijas ārpus veidnes.

Lasītāji, kas ir vairāk pieredzējuši TRIZ un ARIZ lietošanā var piezīmēt, ka tam jāievieš minimālas izmaiņas sistēmā un ka tam jāizmanto esošie sistēmas resursi, kas pieejami ražotnē – iekārtas, kas rada vibrāciju.

Attīstot jaunu sistēmu, un situācijā, kad sistēma eksistē tikai mūsu prātos, ir vairāk iespēju izvēlēties resursus, nekā tad, kad strādājam jau ar reālu sistēmu. Otrais gadījums ir tradicionāls ražojošiem uzņēmumiem, kuros kādas noteiktas iekārtas jau tikušas izmantotas, taču tās nav apmierinājušas visas prasības, kas radušās tehnoloģiskā procesa laikā.

TRIZ iesācēji bieži sastopas ar grūtībām tieši analizējot jau eksistējošas sistēmas un to elementus. Šīs grūtības rodas psiholoģiskā inertuma dēļ, kas mīt jebkurā cilvēkā. Cilvēks vēlas atrast gatavu risinājumu ne-standarta problēmai, tāpat kā situācijā ar standarta problēmām. Ja pastāv standarta problēma, kas atbilst tipiskam problēmas aprakstam, to nepieciešams risināt ar atbilstošu standarta risinājumu. Turpretim, strādājot ar nestandarta problēmām, šī pieeja ir neiespē-

jama un nepieciešams pielikt daudz vairāk pūļu, lai uzveiktu psiholoģisko inertumu un iznīcinātu stereotipus, kas ietekmē mūsu domāšanas procesus un radošo risinājumu meklējumus. Mums jābūt gataviem sadalīt esošās sistēmas neatkarīgos elementus, uzskatot šos elementus par pilnībā neatkarīgiem resursiem un mēģināt izprast, kā viens vai otrs no tiem var palīdzēt problēmas risināšanā.

Problēmu risinātājiem, jo īpaši vadītājiem, svarīgi atcerēties kādu būtisku momentu. Izmantojot OTSM-TRIZ instrumentus, soli pa solim iespējams pārvarēt psiholoģisko inertumu. Kā rezultātā iegūtais radošais risinājums ir tik atšķirīgs no zināmajiem standarta risinājumiem, ka parasti cilvēki, kas nav piedalījušies problēmas risināšanas procesā, to noraida. Šī situācija parasti veidojas, kad iegūtās idejas tiek priekšlaikus prezentētas vadītājiem. Bez iepriekšējās sagatavotības, vadītāji parasti noraida netradicionālās idejas, jo tās pieņem kāvē psiholoģiskais inertums. Savukārt problēmu risinātāji ir iemācījušies inertumu pārvarēt, jau strādājot ar problēmu un meklējot risinājumus.

Piemērs: 2000. gadā strādājām kādā labi zināmā Eiropas uzņēmumā kopā ar speciālistiem cenšoties risināt problēmas uzņēmumā. Iegūtais risinājums bija netradicionāls: problēmu varēja atrisināt aizvietojo viengabalainu metāla elementu ar metāla birstei līdzīgu priekšmetu. Šajā nozarē tas bija kas nedzirdēts! Kad risinājums tika iesniegts apstiprināšanai vadībai, vadība šo ideju norakstīja kā nederīgu pat neļaujot speciālistiem veikt nelielu modelēšanu uz datora.

Uzņēmums bija uzaicinājis OTSM-TRIZ speciālistus, jo problēma bija sarežģīta. Mēs pie tās strādājām kopā, izmantojot OTSM-TRIZ instrumentus. Soli pa solim mēs attīstījām jaunas idejas, centāmies pārvarēt psiholoģisko inertumu un radījām radošas idejas, cenšoties tās integrēt risinājumu sistēmā un veidot risinājumu, kas būtu pieņemams uzņēmumam. Tika iztērēts daudz naudas un speciālistu laika. Šķita, ka vēl pāris dienu vienam speciālistam risinājuma simulācijas veikšanai būtu bijis tā vērts. Izstrādātāji vērsās pie vadības, lai atrisinātu šķietami vienkāršo jautājumu: atrast laiku vienam speciālistam veikt datora modelēšanu iegūtajam rezultātam. Tomēr atdūrās kā pret sienu: darbi bija jāpārtrauc.

Protams, mēs visi bijām ārkārtīgi sarūgtināti.

Šis nav netradicionāls piemērs. Mūsu praksē šādu situāciju, kad vadītāji noraida risinājumus, ko ierosinājuši „sānceni”, ir ne mazums. Tā ir maksa par priekšlaicīgu nestandarta radoša risinājuma prezentēšanu vadībai.

Protams, vadītāji parasti ir ļoti aizņemti un pārslogoti. Viņi allaž strādā stresa stāvoklī, kad pietrūkst laika un nepieciešamība koordinēt sarežģītus procesus dažkārt kavē viņus pieņemt lēmumus, kuru pamatā ir izpēte. Pirms iesniegt viņiem izskatīšanai jaunas nestandarta idejas, nepieciešams pārdomāt divreiz: kā palīdzēt viņiem pārvarēt psiholoģisko inertumu dažu minūšu laikā (speciālisti parasti tam patērē vairākas nedēļas vai pat mēnešus).

Diemžēl vadītāji dažkārt paši nav informēti par pašu pieņemto lēmumu iracionalitāti un neefektivitāti. Šeit interesanti pieminēt IBM veiktā globālā pētījuma rezultātus par inovācijas nozīmi tā uzņēmumos visā pasaulē. Pētījums liecina, ka 85% vadītāju uzskata, ka ir spējīgi pieņemt pareizos lēmumus, kamēr cita pētījuma rezultāti apliecina, ka 65% lēmumu, ko pieņēmuši vadītāji, tikuši atcelti vai pārstrādāti to neefektivitātes dēļ.

Altšullera pētījums ar neskaitāmajām situācijām, kas saistīts ar jaunu ideju ieviešanu, apliecina: jo augstāks idejas novitātes līmenis, jo spēcīgāka ir pretošanās tās ieviešanai.

Lai arī nodaļa, kas stāsta lasītājam par attiecībām starp vadītājiem un problēmu risinātājiem, šķiet, nekādi nav saistīta ar TRIZ, tomēr instrumenti, kas pielietoti klasiskajā TRIZ un OTSM attīstībā allaž raduši nestandarta tehniskus risinājumus ar augstu inovatīvo potenciālu. Uzņēmumi šādus risinājumus bieži vien noraida, argumentējot, ka „šādi neviens nedara”, tādējādi zaudējot iespēju būt pirmajiem, kas parasti noved arī pie zaudētas peļņas. Pēc pārdomām uzņēmumu pārstāvji it bieži atkārtoti vērsas pie TRIZ ekspertiem un lūdz atrast risinājumu, kā apiet

konkurentu patentētos risinājumus.

Diemžēl šādas situācijas ir visai biežas. Idejas noraida ne tikai vadītāji, bet pat darba grupu dalībnieki. Psiholoģiskais inertums kombinācijā ar darbiniekiem, kas nevēlas pieņemt daļēji definētus risinājumus, apstādina darbus pavisam un neļauj ieviest pat standarta risinājumus. Sarežģītas nestandarta problēmas nevar atrisināt izmantojot standarta risinājumus – tieši tālab tie ir grūti atrisināmi. Šādu problēmu risināšanai nepieciešams iziet ārpus tradicionālās domāšanas robežām. Vispārpieņemto normu neievērošana vairumam cilvēku sākotnēji var šķist nepieņemama, un tie dara visu iespējamo, lai kavētu darba grupas, kas izmanto OTSM-TRIZ problēmas risināšanai, darbu. Cilvēkiem ir ērtāk atgriezt darbu ierastajās sliedēs, pie pazīstamiem risinājumiem, kas diemžēl sarežģītajās situācijās nedarbojas. Šāda rīcība var radīt ievērojamu kaitējumu uzņēmumam.

Lūkojoties nākotnē, jāsaka, ka risinājums aprakstītajai problēmai arī saskārās ar spēcīgu pretestību. Neskatoties uz to, problēmas risinātājam tika dota iespējam pierādīt idejas pielietojumu.

Ir iespējams arī pretējs variants. Iegūtais risinājums ir tik acīmredzami vienkāršs un viegli ieviešams, ka vadītājiem šķiet, ka tā ieguvei nebija nepieciešams piesaistīt TRIZ ekspertus. Tanī pat laikā viņi bieži vien aizmirst, ka uzņēmuma gaišākie prāti nomocījušies ar problēmu mēnešiem vai pat gadiem bez apmierinošiem rezultātiem. Tomēr OTSM-TRIZ instrumenti ir palīdzējuši speciālistiem pārvarēt prāta inertumu un izvēlēties pavisam negaidītu risinājumu virzienu un atrast šķietami vienkāršu risinājumu. Iepriekš aprakstītais apliecina, ka klasiskā TRIZ un OTSM instrumenti ir noderīgi, lai efektīvi pārvarētu psiholoģisko inertumu, kas kavē radošu risinājumu meklējumus. Tomēr jāsaprot, ka pirmie mēģinājumi prezentēt iegūtos risinājumus atdursies pret tādu pašu psiholoģisko inertumu un skepsi, kādu pārvarējis risinātājs.

Psiholoģiskais inertums var radīt problēmas ne vien speciālistiem un vadītājiem, bet tāpat arī uzņēmumam. Šajā nodaļā apskatīta nopietna problēma, kas pavada visu inovatīvu ideju un projektu ieviešanu un īstenošanu. Var secināt: pat ja uzņēmuma rīcībā ir efektīvi instrumenti inovatīvu produktu izstrādei, tas ne vienmēr ir pietiekami, lai spētu pielietot inovatīvus risinājumus arī citās jomās. Nepieciešamas arī nopietnas izmaiņas uzņēmuma korporatīvajā kultūrā – inovatīvas idejas vadītāju psiholoģiskā inertuma pārvarēšanai.

Altšullera radošo problēmu risināšanas Algoritma (ARIZ) īss apraksts, ilustrēts ar reālas problēmas analīzi

3.2.3 Trešā daļa: Ideālā gala rezultāta (IGR) noteikšana un fiziskās pretrunas, kas kavē tā sasniegšanu

Trešā ARIZ daļa ievērojami atšķiras no iepriekšējām pēc struktūras un soļu izpildes.

Šajā daļā darbības, kas ved pie problēmas risinājuma, maina virzienu. Iepriekšējās daļās vispirms tika veikta analīze (1. un 2. daļā), kamēr 3. ARIZ daļā pārejām pie aktivitātes, kas mērķēta uz daļējo risinājumu sintezēšanas un apmierinoša konceptuālā risinājuma sintezēšanas pēcāk (3., 4. un 5. daļa). Trešā daļa ir kā problēmu analīzes kulminācija un pāreja uz apmierinoša konceptuālā risinājuma sintēzi.

Atgādinām, ka TRIZ instrumenti ir izstrādāti nevis risinājuma meklēšanai, bet gan plānotai tāda risinājuma izstrādei, kas ir pietiekami detalizēts, lai nodrošinātu pāreju uz prototipa izstrādi vai datora modelēšanu testēšanai.

Nākotnes risinājuma veidols tiek veidots soli pa solim un kļūst skaidrs pakāpeniski. Veidols top uzkrājoties konceptuāliem risinājumiem, kas daļēji atbilst tehniskajām prasībām. Šos risinājumus dēvē par daļējiem, jo tie tikai daļēji spēj atrisināt problēmu. Daļējie risinājumi kalpo kā izejmateriāls apmierinoša konceptuālā risinājuma izstrādei. Apmierinošs risinājums tiek iegūts balstoties uz daļējiem risinājumiem, izmantojot dažādus klasiskās TRIZ un OTSM instrumentus.

Tos daļējo risinājumu elementus, kas kavē tiem būt pilnvērtīgiem risinājumiem, var izteikt prasību formā, kuras jāizpilda jebkuram apmierinošam risinājumam. Tās darbojas kā papildu tehniskā specifikācija. Pielietojot OTSM-TRIZ instrumentus šai tehniskajai specifikācijai, nepieciešams izstrādāt papildu daļējos risinājumus, kas tiek integrēti vienā risinājumu sistēmā – apmierinošā konceptuālā risinājumā.

Šī ir “daļējā risinājuma” lietošanas priekšrocība: atklāt iemeslus, kāpēc daļējais risinājums nevar tikt uzskatīts par apmierinošu risinājumu, ļauj precizēt tehniskās prasības un labāk noteikt aizliegumus, kas jāievēro izstrādājot apmierinošu konceptuālo risinājumu. Apmierinošs konceptuālais risinājums padara iespējamu tehniskā risinājuma izstrādi: skices un aprēķinus utt. Tehniskais risinājums ļaus veidot prototipu, kurš pēc pārbaudes vedīs pie uzlabotas risinājuma versijas.

Tādējādi turpinot trešo ARIZ daļu, jātiecas pēc risinājumu sintēzes, bet tanī pat laikā, jāveic nepieciešamā analīze. Šajā situācijā ARIZ var tikt salīdzināts ar asinsrites sistēmu cilvēka ķermenī. Pirmā un otrā ARIZ daļa atbilst artērijām, kas glabā informāciju par problēmu. Trešā Algoritma daļa ir līdzīga kapilāru tīklam, kur apkopotā informācija tiek mainīta un pamazām pārvērsta risinājumā. Daļējie risinājumi kopā ar kritiskiem komentāriem veido ideju plūsmu papildinot apmierinošā risinājuma veidolu. Šī daļa arī caurvij secīgas ARIZ daļas līdzīgi kā asinis plūst vēnās. Tagad palūkosimies, kā problēmas analīze pamazām mainās risinājumu sintēzē ARIZ pielietošanas laikā. Šī pāreja parādās vienlaikus vairākos paralēlos atzaros trešās ARIZ daļas beigās.

Solis 3.1 Ideālā gala rezultāta formulēšana

Soļa 3.1 mērķis ir pārformulēt problēmu vēlreiz, lai to pamazām sintezētu risinājumā. Šis līmenis ir veltīts problēmas apraksta noteikšanai tālākai pielietošanai un prasību noteikšanai, kas jāapmierina, risinot problēmu. Pēc tam tiek pielietots iegūtais problēmas apraksts, ko ieguvām solī 3.1, problēmas modeļa vietā, ko ieguvām solī 1.6, jo otrajā ARIZ daļā tika precizētas detaļas vietai un laikam, kad parādījies problēma. Papildus veikts iepriekšējs resursu uzskaitījums, kas var tikt izmantots problēmas risināšanai. Tas vedīs pie pārejas/transformācijas uz problēmas modeli solī 3.1.

Ir bieži atzīmēts, ka labi definēta problēma ir vismaz puse no risinājuma. Tālab idejas precizēšanas un prasību noteikšana risinājuma izstrādei nepieciešama visas ARIZ metodes pielietošanas laikā.

IGR-1:

X-elements, bez sistēmas sarežģīšanas un bez jebkāda kaitīgā elementa, samazina nevēlamo efektu – “skaļo troksni” – <darbības laikā> tā <darbības zonā>.

Citiem vārdiem – nevēlamajam efektam nav jāparādās vidē, kas ietver vibrējošās iekārtas (ārpus veidnes), kad vibratori darbojas un spēcīgi iedarbojas uz veidni, lai sapresētu betona maisījumu.

Tajā pašā laikā vibratoriem jā saglabā jauda un amplitūda, kas nepieciešamas, lai betons sablīvotos visā veidnes apjomā.

Šajā problēmas precizēšanas līmenī, lasītāju prātos, iespējams, jau radušās dažas jaunas idejas, vai, iespējams, atgriezušās kādas vecas, sen aizmirstas idejas. Psiholoģiskā inertuma dēļ, zināmie risinājumi iepriekš netika saistīti ar analizējamo problēmu.

Kā novērots, ARIZ soļu izpilde vainagojas ar plānotu problēmas iemeslu specifikāciju un prasībām nākotnes risinājumam. Tajā pašā laikā parādās jaunas risinājumu idejas. Pat ja šīs idejas šķiet samērā realizējamas un gatavas ieviešanai, ieteicams turpināt problēmas analīzi, kamēr sasniegta ARIZ ceturtā daļa. Šis ir obligāts ARIZ pielietošanas nosacījums. Visi ARIZ soļi ir sarindoti saskaņā ar sistēmu attīstības likumiem. Iegūtais risinājums var tikt attīstīts un



uzlabots, veicot secīgus Algoritma soļus.

Visas idejas ieteicams pierakstīt, veidojot ideju banku (īpašu piezīmju bloku, kurā apvienoti visi daļējie risinājumi). Šeit jāpiebilst, ka viens no iespējamiem konceptuāliem risinājumiem paredz vibrējošās iekārtas ievietošanu betona masā. Tādējādi skaņu līmenis tiks ievērojami samazināts. Tomēr pret šo ideju iebilst tie, kas strādā ar veidni.

Kā jau iepriekš skaidrots, lai sniegtu atbalstu problēmas risinājuma apraksta izstrādē, visi iebildumi un kritiskās piezīmes, kas rodas sarunu gaitā, jāpārvērš par prasību kritērijiem.

Šajā gadījumā, ideja ievietot vibrējošās iekārtas (vibratorus) betona maisījumā šķiet pievilcīga, jo betona masa pati par sevi var pildīt skaņas izolācijas funkciju un samazināt trokšņu līmeni apkārt instalācijai. Tomēr ārējās prasības, ko diktē ražošanas process, nepieļauj vibratoru ievietošanu betona masā. Tādējādi var formulēt jaunu prasību risinājumam: nepieciešams nodrošināt vibrācijas betona masas iekšienē, bez jebkādu mehānismu iesaistīšanas, ko nebūtu iespējams izņemt pēc betona sacietēšanas. Kā to sasniegt? Tas nebūt nav vienkārši, taču arī šī ideja jāpiefiksē ideju bankā, lai cik absurda tā arī nešķistu.

Solis 3.1 ir sagatavošanās soļa 3.2 izpildei, arī pārējie ARIZ soļi darbojas šajā pašā manierē – viena soļa izpilde sagatavo mūsu domas un prātus nākamajos soļos paredzēto darbību izpildei.

Solis 3.2 IGR formulējuma pastiprināšana

Solī 3.2 analīze lēnām tuvojas pirmajiem soļiem risinājuma sintēzē. IGR, kas formulēts solī 3.1 jāaizstāj ar vienu no resursiem, kas aprakstīti solī 3.2. Šajā brīdī iesaistās viens no mehānismiem psiholoģiskā inertuma pārvarēšanai. Lai pārvaldītu šo mehānismu, nepieciešama pieredze un zināšanas par citiem TRIZ instrumentiem. Galvenā ideja trešajā daļā ir iemeslu izpēte, kas kavē nonākt pie risinājumiem, kas apmierina prasības, kas aprakstītas solī 3.1., izmantojot vienu no pieejamajiem resursiem. Analīzes mehānisms, ko piedāvā Altšullers, stimulē zemapziņas radošos procesus un vainagojas ar dažkārt jocīgiem, dažkārt it nopietniem risinājumiem, kas ir laba zīme. Tas nozīmē, ka psiholoģiskais inertums pamazām pazūd un domāšana kļūst atvērta, kā saka amerikāņi – „ārpus kastītes”. Tieši psiholoģiskais inertums kavē iztēli un domāšanu – iegūtā izglītība attīstījusi mūsos profesionālo inerto domāšanu standarta risinājumu robežās.

Standarta risinājumi veido profesionālo bagātību un prasmes jebkurā profesijā. Profesionāļiem tie palīdz atrisināt problēmas ātri un efektīvi, kamēr tie sastopas ar nestandarta problēmām, kur standarta risinājumi ir bezspēcīgi. Daudzos gadījumos sistemātiska OTSM-TRIZ instrumentu pielietošana beidzas ar sākotnējo problēmu, kas šķitusi nestandarta, taču pēc analīzes ieguvusi standarta problēmas veidolu, ne tikai no OTSM-TRIZ viedokļa, bet arī no šaura profila speciālistu viedokļa. Parasti tas notiek ARIZ pirmās daļas beigās, bet pat šādos gadījumos ir lietderīgi turpināt analīzi līdz ARIZ ceturrtā soļa beigām. TRIZ speciālistu pieredze apliecina, ka risinājumi, kas iegūti pirmajā daļā, var tikt uzlaboti un tādējādi rodas vesels lērums apmierinošu risinājumu, ko var izmantot dažādu risinājumu tālākai izstrādei.

Idejas, kas apvienotas ideju bankā ARIZ izpildes laikā vai pielietojot kādu no OTSM-TRIZ instrumentiem, var tikt iedalītas trijās grupās. Pirmajā grupā ietilpst idejas, kas ir ieviešamas ātri. Otrajā grupā atrodamas idejas, kam nepieciešams vairāk laika papildu izpētei un iekārtu pielāgošanai/ iegādei. utt. Trešajā grupā apkopotas idejas, kas atstātas pielietošanai nākotnē, idejas par sistēmas attīstības virzieniem, jauniem produktiem, servisiem un tehnoloģijām, kas var tikt izstrādātas laika gaitā.

Diemžēl OTSM-TRIZ bieži uzskatīts par instrumentu „avārijas” situāciju likvidēšanai, kad risinājums jāatrod un jāievieš nekavējoties. Parasti zemākā līmeņa vadības kompetencē ir likvidēt „avārijas” situāciju par katru cenu. Viņu kompetencē nav ideju banku, tās atrodas augstākā līmeņa vadītāju, reizēm pat pašu uzņēmumu vadītāju kompetencē. Vairums šī līmeņa vadītāju nezina pat par OTSM-TRIZ eksistenci un iespējām, ko tas var piedāvāt vadītājiem ikdienas darbā. Otrā un trešā risinājumu grupa ir kā apetītes izraisītāji, ko sarežģītajā darbā

izmantojot augstākajiem vadības līmeņiem. OTSM-TRIZ var palīdzēt arī uzņēmuma apakšnodaļu vadītājiem, kas iesaistīti uzņēmuma stratēģijas veidošanā un attīstībā. Šajā gadījumā ARIZ ir iekļauts kā sarežģītāko OTSM instrumentu elements.

Konkrētībai un ierobežotā apjoma dēļ šeit apskatīti tikai trīs paralēli veidi triju resursu izmantošanai: vibrators, veidne un betona masa.

TRIZ iesācējus parasti mulsina frāzes, kas veidotas saskaņā ar TRIZ likumiem. Patiesi – no lingvistikas viedokļa šīs frāzes ne vienmēr ir precīzas un pareizas. Šādu frāžu priekšrocība ir OTSM-TRIZ starpdisciplinārā valoda, strādājot ar sarežģītām un/vai starpdisciplinārām problēmām. Šī valoda ir izveidota darbam ar problēmām, kuras parasti izskatās sarežģītākas arī to profesionālās valodas dēļ (kas var būt par iemeslu arī psiholoģiskajam inertumam). Turklāt tradicionāla valoda ir viegli adaptējama komunikācijai, tomēr ne vienmēr ļauj risināt problēmas. Smalka literārā valoda nereti pat traucē problēmu risināšanā. Tanī pat laikā piemērota figurālā valoda ir labs palīgs strādājot ar problēmu OTSM-TRIZ. OTSM-TRIZ instrumenti rada risinājuma veidola pazīmes – daļējos risinājumus.

Figurālā valoda ļauj šīm atsevišķajām pazīmēm sintezēties vienā veidolā. Tālab, piemēram, zinātniece Tatjana Sidorčuka attīstījusi pedagoģisko tehnoloģiju, apmācot bērnus atrast metaforas un veidot metaforiskus figurālus apgalvojumus. Šo metodi pielieto arī reklāmas industrijā – radošiem grafiskajiem tekstiem un videoklipiem. Tieši standarta frāzes un ikdienas izteicieni ir visbiežākie psiholoģiskā inertuma nesēji. Šis inertums var kļūt par nepārvaramu šķērslī problēmas risinājuma meklējumos. Tas nozīmē, ka droši var veidot frāzes saskaņā ar OTSM-TRIZ likumiem, pat ja tās ne vienmēr ir pievilcīgas un tām nepiemīt ne piliena literārās vērtības.



Pastiprinātais IGR-1, izmantojot resursu “Vibrators”

Pats vibrators, nesarežģījot sistēmu un neveidojot kaitīgos efektus, izslēdz nevēlamo efektu: „spēcīgu troksni” vidē ap vibratoriem (ārpus veidnes), kad tie darbojas un spēcīgi iedarbojas uz veidni, lai sablīvētu betonu.

Tanī pašā laikā vibratorī nodrošina vibrācijas spēku un amplitūdu, kas nepieciešami cementa sablīvēšanai visā veidnes tilpnē.

Pēc soļa 3.2 formulējuma pierakstīšanas resursam “Vibrators”, nepieciešams noteikt tos šī resursa kontroles parametrus, kas nosaka vērtēšanas pazīmes “Skaņas līmenis” un „Betona blīvums”.

Šajā gadījumā abi parametri atkarīgi no kontroles pazīmēm:

spēka, ar kādu vibrators iedarbojas uz betona masu;

veidnes vibrāciju amplitūdu, ko izraisa vibrators;

Vai iespējams noteikt, kurš no parametriem ietekmē abas vērtēšanas pazīmes vienlaikus? Pamēģiniet veikt secīgus ARIZ soļus ar jūsu iedomātiem parametriem.



Pastiprinātais IGR -1, izmantojot resursu “Betona maisījums”

Pati betona masa, nesarežģījot sistēmu un neveidojot kaitīgos efektus, izslēdz nevēlamo efektu „spēcīgu troksni” vidē, kas aptver vibratoru sistēmu (ārpus veidnes), kad tie darbojas un spēcīgi iedarbojas uz veidni, lai sablīvētu betonu.

Tanī pat laikā betona maisījums nepasargā vibratorus no vibrācijas spēka un amplitūdas, kas nepieciešama betona masas sablīvēšanai visā veidnes tilpnē.

Pēc soļa 3.2 formulējuma pierakstīšanas resursam “Betona maisījums”, nepieciešams noteikt tos šī resursa kontroles parametrus, kas nosaka vērtēšanas parametrus “Skaņas līmenis” un „Betona blīvums”.

Pamēģiniet atrast resursa „Betona maisījums” parametrus, kas ietekmē betona blīvumu. Uzskaitiet šos parametrus.



Nākamais solis ir sagatavot resursa „Betona maisījums” sarakstu ar parametriem, kas ietekmē sistēmas vērtēšanas parametru „skaņas līmenis”.

Salīdziniet divus sarakstus un izveidojiet atsevišķu parametru sarakstu, kas ietekmē abus vērtēšanas parametrus vienlaicīgi.

Sekojošais algoritms var palīdzēt soļa 3.2 īstenošanā:

1. Aizvietojiet “X-Elementu” ar “[Resursu]”. “Resursa” vietā ievietojiet atbilstošā resursa nosaukumu.
2. Pastiprinātā IGR formulējumā nosakiet divu vērtēšanas pazīmju vārdus, kuru vērtības jānodrošina noteiktā līmenī.
3. Izmantojot savas un/vai ekspertu zināšanas, nosakiet kontroles pazīmju sarakstu pirmajam vērtēšanas parametram. Mainot kontroles parametru vērtības var mainīt vērtēšanas pazīmju vērtības.
4. Tāpat izveidojiet kontroles parametru sarakstu, kas ļauj jums mainīt otras vērtēšanas pazīmes vērtības.
5. Salīdziniet abus kontroles parametru sarakstus un nosakiet tos, kuri pieļauj abu vērtēšanas pazīmju izmaiņas. Vēlāk tās tiks izmantotas ARIZ soļu 3.3 un 3.4 veikšanai.
6. Kopēju elementu trūkums sarakstos ir viena no pazīmēm, ka problēmu iespējams atrisināt mainot atbilstošus parametrus tai vērtēšanas pazīmei, kurai nepieciešami uzlabojumi, lai nodrošinātu labāko iespējamo Galveno ražošanas procesu izpildi (Galvenais mērķis, kura izpildei dotā problēma tiek risināta).

Jāuzsver, ka Galvenais ražošanas process (dotās problēmas risinājuma maksimālais mērķis) ir viena no funkcijām virssistēmā, kas atrodas Sistēmas Operatorā 3 - 4 līmeņus virs sistēmas līmeņa, kur tiek risināta problēma. Aprakstot konkrētu problēmas situāciju, un izvēloties Izstrādājumu un Instrumentu soli 1.2, nedrīkst sajaukt Galveno ražošanas procesu un Galveno sistēmas funkciju, kas norādīta solī 1.1.

Līdzīgi citām papildu rekomendācijām saistībā ar ARIZ soļu izpildi, šis Algoritms ierosināts pētījuma laikā par klasiskā TRIZ un tā instrumentu pārveidošanu OTSM un tā instrumentos.

Arī OTSM izstrādātas līdzīgas detalizētas procedūras katram ARIZ solim. To sīkāks apraksts sniedzas ārpus šīs grāmatas robežām. Šo procedūru vadība veido galveno izstrādes procesu ARIZ asimilēšanā. Šis kopsavilkums ir daļa no padziļinātās mācību sistēmas profesionālajos ARIZ knifos, tieši tāpat kā betona vibrācijas ir daļa no liela diametra betona cauruļu ražošanas procesa, kas tiek izmatotas cauruļvadu izbūvei.

Betona cauruļvada izliešana ir galvenais ražošanas procesa posms, dēļ kura vibratori sablīvē betonu. Parametru sarakstā, ko var izmantot betona blīvuma mainīšanai, var atrast atsevišķus, kas var palielināt betona blīvumu, neradot lieku troksni. Tas ved pie labi pazīstamās idejas par pašblīvējoša betona izstrādi. Tomēr problēma radās jau pirms daudziem gadiem, kad šāda tipa betons vēl nebija pieejams. Šāda betona izstrāde prasīja pētījumus un izstrādes periodu. Problēma bija, ka ražotnē, kurā problēma radās, nebija pētniecības un attīstības departamenta. Turklāt situācija bija steidzama un risinājums, kas ražošanas procesā veiktu pavisam niecīgas izmaiņas, bija nepieciešams jo ātrāk, jo labāk.

ARIZ iepazīstina tā lietotājus ar visai interesantām idejām. Dažkārt dažas no idejām var šķist nerealizējamās konkrētajā situācijā un apstākļos. TRIZ un OTSM vēsturē ir daudz piemēru, kad šāda tipa idejas tikušas noraidītas mirklī, kad tās parādījušās, bet vēlāk tās tikušas ieviestas praksē. Jāatzīmē, ka ARIZ pielietošana bieži vien beidzas ar lērumu ideju, kuras nepieciešams sagrupēt trijās grupās.

Pirmajā grupā ietilpst idejas, kas nekavējoties tiek apstiprinātas ieviešanai.

Otrajā grupā ietilpst idejas, kurām nepieciešams neliels pētījums vai papildinājumi. Iespējams vienkārši nepieciešams pagaidīt īsto brīdi uzņēmumā, piemēram, ražošanas iekārtu nomaiņu vai jaunu formu izstrādi noteiktu priekšmetu ražošanai.

Trešo grupu veido idejas, kuru realizēšanai nepieciešams ievērojams laiks un investīcijas. Dažas no šīm idejām var šķist fantastiskas vai pat nereālas. Tomēr pat šādas idejas jāpievieno citām ideju bankā. Pēc laika šīs idejas tiks analizētas, izmantojot klasiskās TRIZ un OTSM metodes, kas radītas nereālo ideju pārvēršanai ieviešamos risinājumos ar noteiktiem nosacījumiem.

Fantastiskās un nereālās idejas nepieciešams uzglabāt un pārrunāt, kaut vai tādēļ, ka tās sagrauj psiholoģisko inertumu un palīdz radīt visvēlamākā rezultāta tēlu, kam nepieciešams tuvoties. Ierobežotā apjoma dēļ nav iespējams aprakstīt, kā tas notiek un kādi instrumenti tiek izmantoti – tas ir intensīvāku klasiskās TRIZ un OTSM kursu subjekts.

Pastiprinātais IGR – 1, izmantojot resursu “Veidne”

Veidne pati par sevi, nesarežģījot sistēmu un neveidojot kaitīgos efektus, izslēdz nevēlamo efektu „spēcīgu troksni” vidē, kas aptver vibratoru sistēmu (ārpus veidnes), kad tie darbojas un spēcīgi iedarbojas uz veidni, lai sablīvētu betonu.

Tanī pat laikā veidne nepasargā vibratorus no vibrācijas spēka un amplitūdas, kas nepieciešama betona masas sablīvēšanai visā veidnes tilpnē.

Pirmajā mirklī šķiet šāds formulējums nevēstī neko tādu, kas nebūtu jau zināms. Tomēr tas ir pavisam skatījums, jo ARIZ ir instruments, kas paredzēts domāšanai, nevis domāšanas aizvietošanai.

Soli pa solim apskatīsim šo oficiāli formulēto informāciju. Viena no atzīmējamām ARIZ īpašībām ir tāda, ka iespējams veikt visus tā soļus pat netuvojoties risinājumam. Tomēr, pēc šo soļu izpildes, nepieciešams uz tiem palūkoties no malas un pārdomāt, kādi jauni virzieni var tikt pievienoti risinājuma veidolam, kādi jauni secinājumi var tikt izdarīti par situāciju, spriežot no diagrammas vai formulējuma, kas iegūts veicot katru soli.

Veiksim šo darbu kopā:

Jautājums, ko problēmas risinātājs uzdod sev vai ekspertiem:

Kādos apstākļos veidne neradīs troksni?

Risinātāja atbilde sev pašam (balstīta uz viņa zināšanām vai zināšanām, ko viņš ieguvījis no ekspertiem, kas arī spēj atbildēt uz šo jautājumu):

Veidne neradīs troksni, ja tā nebūs pakļauta deformācijai un nedarbosies kā membrāna, kas rada gaisa vibrācijas veidni aptverošajā telpā.

Jautājums, ko problēmas risinātājs uzdod sev vai ekspertiem:

Kādos apstākļos veidne nekavēs „vibratorus”, pārnest enerģiju, kas nepieciešama betona ražošanai pie noteiktas amplitūdas un spēka, uz betonu?

Atbilde:

Veidne nekavēs enerģijas pārnesi no vibratoriem uz betonu, ja tā būs iztrūkstoša enerģijas plūsmā.

Apsverot atbildes uz jautājumiem:

Konkrētajā sistēmā veidne veic transmisijas lomu, pārnesot enerģiju no vibratoriem uz betonu. Tālāk tā kustas uz priekšu un atpakaļ, pateicoties vibratoru ietekmes darbībai un elastīgajam spriegumam, ko rada šī ietekme. Šīs veidnes radītās kustības (vibrācijas)savukārt rada vibrācijas gan betonā veidnē, gan gaisā ap veidni.



Nav nepieciešama gaisa vibrācija ap veidni, tomēr nepieciešama vibrācija veidnē, betona masā.

Veidne neibrēs ja vibratoru to nekustinās. Tomēr vibratoriem tas jādara, lai sniegtu enerģiju betonam.

Secinājums:

Ja veidne nav pakļauta vibratora kustībām, nav trokšņa, tomēr nepieciešams radīt enerģijas transmisiju cauri veidnei – no vibratoriem uz betonu.

Citiem vārdiem, enerģijai jāpāriet caur veidni, neradot tajā vibrācijas.

Būtiski atzīmēt, ka domas pārformulēšana vairākas reizes, izmantojot citus vārdus, ir viens no mehānismiem, kā pārdomāt jau pieejamās idejas (modeļus) konkrētajā situācijā.

Tas ir arī mehānisms zemapziņas radošo procesu stimulēšanai ar paša risinātāja apziņas palīdzību. Turklāt pārfrāzēšana citos vārdos un izdomas vai, piemēram, zīmējumu izmantošana (vizualizēšana) konkrētās problēmas situācijas izpratnei, ir mehānisms psiholoģiskā inertuma pārvarēšanai un stereotipu laušanai, kas kavē problēmu atrisināšanu.

Lai cīnītos pret psiholoģisko inertumu, nepieciešams aizvietot profesionālo terminoloģiju ar vienkāršiem, funkcionāliem terminiem. Tas jāveic jau uzsākot pirmos ARIZ soļus un visas analīzes laikā. Stereotipi uzstāj profesionālas terminoloģijas lietojumu, taču profesionālā terminoloģija ir labs instruments strādājot ar standarta profesionālajām problēmām. Strādājot ar nestandarta problēmām, šī terminoloģija pārvēršas par vienu no spēcīgākajiem šķēršļiem risinājuma atrašanā. Profesionālā terminoloģija rada miglainus priekšstatus, kamēr problēmas risināšanai nepieciešami pielāgojami, dinamiski un funkcionāli atspoguļojami veidoli.

Šajā gadījumā, ir lietderīgi aizvietot terminu “vibrators” ar terminu “vibrācijas enerģijas ģenerators”. Terminu “veidne” var aizvietot, piemēram, ar terminu “betona veidotājs”.

Secinājumi – turpinājums (Daļējais Risinājums):

Tādējādi vibrators un veidne var mainīties, lai no vienas puses veiktu visas savas funkcijas, no otras – likvidētu negatīvo apstākļu ietekmi, neradot nevēlamus efektus. Gan veidnei, gan vibratoram jāmainās nemainoties – t.i. tiem jāmainās, bet tie nedrīkst radīt kaitīgo ietekmi un tiem joprojām jāveic to funkcijas.

“Veidnes” pazīmes, kas ietekmē gan troksni veidnes apkārtnē, gan betona kvalitāti:

- *Veidnes fleksibilitāte;*
- *Uzņēmība pret mehānisko enerģiju;*
- *Stingrība, cietība, spēja kalpot kā trokšņu slāpētājam;*

ARIZ soļi un likumi efektīvi vada mūsu domāšanu; tālab, pasniedzot TRIZ, studentiem tas tiek vienkāršots līdz izpratnes veidošanai (spējai izjust, saskaņā ar atsevišķiem profesionāļiem), kā, kur un kad ARIZ vada zemapziņas radošo domāšanu. Tā rezultātā regulāra ARIZ pielietošana attīsta paralēlo domāšanu pa asīm (pazīmju apakšsistēmas) sistēmas operatorā: līmeņu hierarhiju sistēma (sistēmas parametru apakšsistēmas); dažādu līmeņu sistēmu no laika atkarīgās īpašības – laika ass (pazīmju apakšsistēma); Anti-sistēmas ass (telpa sistēmām, kas izaicina esošo sistēmu, kavē tās darbību un stimulē tās attīstību).

Jāatzīmē, ka sistēmas operators ir daudz dziļāka satura modelis, kas ar virspusīgām zināšanām pazīstams kā “Deviņu ekrānu shēma”. Saskaņā ar H.S. Altšullera koncepciju, ARIZ nav instruments problēmu risināšanai, bet gan instruments rīku radīšanai, lai izstrādātu domāšanas sistēmu, kas balstīta uz klasiskās TRIZ sistēmas operatora. Attīstot sevī spēju pielietot šos domāšanas instrumentus, attīstām arī spēju risināt sarežģītas problēmas. Tas ir īpaši būtiski pārvaldot ARIZ, jo ir iespējams zināt visus ARIZ likumus un komentārus no galvas, taču nespēt pielietot ARIZ praksē.

ARIZ-balstīta domāšana vai domāšana, kas balstīta uz klasiskā ARIZ sistēmas operatora, var tikt attīstīta, risinot reālas problēmas, izmantojot ARIZ instrumentus. Tikai izprast ARIZ darbības loģiku, bez prasmes to pielietot, nav pietiekami. ARIZ ir instruments, ko aktivizē pats



risinātājs, to atbalsta un vada savas zemapziņas radošajos procesos. ARIZ arī piedāvā likumus darbam ar zināšanām no dažādām nozarēm un šo zināšanu integrēšanai ar izmantoto metodi. Tas palīdz sarežģītu problēmu risināšanā specifiskā kontekstā, tanī pat laikā balstoties uz vispārpieņemtām un universālām procedūrām.

Pieaugušie padziļinātu ARIZ izpratni un asimilāciju var sasniegt praktizējoties – risinot problēmas, kur skolotāja lomas izpilde prasa pilotam līdzīgas iemaņas. Pirmkārt, topošie piloti apgūst lidošanas likumus uz trenāžieriem un simulatoriem. Tad viņi sēžas lidmašīnā un sāk darboties ar īstajām lidaparāta vadības svirām. Viņi vēl nelido, bet sajūt visas instruktora veiktās darbības ar vadības sviru starpniecību. Pēc kāda laika instruktors ļauj iesācējam vadīt lidaparātu, tomēr joprojām ir gatavs iejaukties vadībā, ja nepieciešams. Lidaparāta vadīšanas prasmēm veidojoties, instruktora iejaukšanās lidaparāta vadībā samazinās un jaunais pilots lido arvien patstāvīgāk. Visbeidzot jaunajam pilotam ir ļauts vadīt lidmašīnu bez instruktora uzraudzības. Prasmju tālāka attīstība notiek patstāvīgi lidojot un praktizējoties. Tieši tāpat notiek ar ARIZ.

Profesionāls TRIZ speciālists soli pa solim vada iesācēju cauri ARIZ. Līdz iesācējā sāk darboties labas ARIZ pielietošanas spējas, iesācējs arvien vairāk ARIZ soļu var veikt patstāvīgi. ARIZ vadības process notiek vairākos posmos: iepazīšanās ar ARIZ likumiem un soļiem; ARIZ pielietošana treniņproblēmām un pakāpeniska prasmju pilnveidošanās veikt soļus patstāvīgi līdz pilnīgai ARIZ soļu apguvei. Otrais posms sastāv no diviem apakšposmiem: vispirms mācekļi/ studenti sāk pielietot ARIZ likumus un soļus neapzinātā līmenī. Otrs apakšlīmenis ir pāreja uz apzinātu ARIZ soļu izpildi zemapziņas līmenī. Tā rezultātā studenti iemācās apzināti pielietot ARIZ domāšanas stilu profesionālajā darbībā un pat privātajā dzīvē. Līdzīgi notiek ar svešvalodu apguvi, kad tā tiek lietota kā otrā valoda, atrodoties ārpus dzimtās valsts.

Solī 2.3 atspoguļots, kā sākotnējā problēma tiek sašķelta apakšproblēmās. Katra apakšproblēmā atspoguļota iespēja to risināt, izmantojot citu resursu.

Var teikt, ka vingrināšanās ARIZ tiek vienkāršota līdz spējai attīstīt iespēju redzēt, izprast un pieņemt pakāpeniskas problēmas situācijas pārveidojumus tāpat kā šķietami nereālus problēmu formulējumus un daļējos risinājumus. Dažkārt iesācējiem šie formulējumi var pat šķist muļķīgi, nerasniedzami un neiespējami. Uzkrājot ARIZ un TRIZ pielietošanas pieredzi, iesācēji sāk saprast, ka nestandarta problēmas risināšana prasa pārkāpt izpratnes „iespējams – neiespējams” robežas.

Šīs jaunās problēmas un daļējie risinājumi jāpārdomā, lai uzveiktu psiholoģisko inertumu. Lai tiktu galā ar šīm jaunajām, šķietami neatrisināmajām problēmām, un šķietami nereālajiem vai nepielietojamajiem risinājumiem, ir lietderīgi izmantot OTSM Neiespējamības Aksiomu un atbilstošos instrumentus šīs teorētiskās Aksiomas praktiskai pielietošanai.

ARIZ instrumenti ļauj mums neiespējamo pārvērst iespējamajā. Detalizētāku šo instrumentu aprakstu nav iespējams iekļaut ierobežotā apjoma dēļ, to katram interesentam jāmeklē pašam.

Īpaši jāuzsver fakts, ka nestandarta problēma parādās tikai tādēļ, ka standarta, reālie izmēģinātie risinājumi neder specifiskās situācijas risināšanā. Lai atrastu risinājumu, nepieciešams pārkāpt iespējamā – neiespējamā robežas, kas mūs saista. Tālab nedrīkst noraidīt netradicionālas idejas tikai tādēļ, ka tās sākotnēji šķiet neiespējamā. Piemēram, jau iepriekš pieminētā projekta izpildes laikā, katra no uzņēmuma speciālistu tikšanās reizēm ar TRIZ speciālistiem iesākās un noslēdzās vienā un tajā pašā manierē. Vispirms TRIZ speciālisti

prezentēja auditorijai problēmas situācijas analīzes rezultātus un idejas, kas iegūtas no šīs analīzes. Un katru reizi pirmie vārdi no uzņēmuma speciālistiem bija, ka idejas nav ne nieka vērtas, ka tās ir nerealizējamas un ka „tā neviens nerīkojas”.

Katreiz pēc pusstundas analīzes, kāpēc daļējais risinājums nevar tikt ieviests, kļuva skaidrs, ka šajā virzienā tomēr ir kaut kas darāms un risinājums ir ieviešams praksē. Īpašs šajā projektā bija fakts, ka ar laiku uzņēmuma speciālisti uz visiem jautājumiem atbildēja gandrīz nekavējoties, veica prāta eksperimentus un vēlējās pārrunāt pavisam divvainus risinājumus. Viņi bija strādājuši pie problēmas vairāk kā sešus gadus un veikuši neskaitāmus eksperimentus, uzkrājuši bagātīgu pieredzi par problēmas būtību un saistītajām komponentēm.

Otrs iemesls, kāpēc šis projekts uzskatāms par neparastu, ir tādēļ, ka speciālisti atrada un pieņēma ieviešanai jaunu, negaidītu risinājumu. Visvairāk laika tika izlietots pārliecinot uzņēmuma vadītājus. Rezultātā vadītāji nonāca pie secinājuma, ka risinājums ir interesants un noderīgs, un tas jāpatentē. Patentēšanas laikā kļuva skaidrs, ka tad, kad jautājums par risinājuma pieņemšanu tika pārrunāts, līdzīgu patentu iesniedzis konkurējošs uzņēmums. Šis piemērs ilustrē būtisku secinājumu: veiksmīgai inovatīvai uzņēmuma darbībai nepieciešama arī inovatīva korporatīvā kultūra. Nav pietiekami, ja ir pieejamas inovatīvas problēmu risināšanas metodes. Izstrādāto inovatīvo ideju efektīva pielietošana prasa noteiktas sistēmas izstrādi darbam ar inovāciju. Inovācijas aktivitāte stipri atšķiras no uzņēmuma ikdienas. Manu kolēģu, TRIZ speciālistu pieredze, apliecina, ka joprojām uzņēmumi šodien nav gatavi strādāt tirgus diktētos apstākļos pie inovācijas pastāvīga un ilgtermiņa pielietojuma.

Pāreja no strādāšanas ar atsevišķām inovatīvām problēmām uz sistemātisku šādu problēmu plūsmas kontroli var izrādīties nozīmīga uzņēmuma konkurētspējas priekšrocība. Šāds darbs prasa korporatīvo inovācijas kultūru, kas attiecīgi atšķiras no mērķiem, kas atrodas zem esošās korporatīvās kultūras. Uzņēmumi, kas pirmie atrisinās problēmu starp esošo kultūru un inovācijas kultūru, iegūs nozīmīgas priekšrocības pār konkurentiem.

Trešā šī projekta īpatnība bija – pārrunājot šīs nejausās sakritības ar maniem kolēģiem – TRIZ speciālistiem, atklājās tendence šī sakritībām parādīties vēl biežāk. Ko nebija pamanījis viens no TRIZ speciālistiem, pamanīja profesionāļu grupa, no kuras katrs aptuveni 25 gadus bija strādājis ar TRIZ. Radās iespaids, ka uzņēmumi sāk arvien biežāk izmantot TRIZ elementus savā darbā, kas ļauj tiem atrast efektīvākus problēmu risinājumus. Šo uzņēmumu izstrādātos un patentētos risinājumus kļuva arvien grūtāk apiet un atdarināt, pat izmantojot TRIZ instrumentus.

Tā rezultāts ir vēl kāda konkurētspējīga priekšrocība. Citu starp sistemātiska TRIZ elementu pielietošana līdz ar korporatīvo inovācijas kultūru ļaus šādiem uzņēmumiem organizēt pastāvīgu produktu un pakalpojumu inovācijas plūsmu, gan uzņēmumā, gan uzņēmuma biznesā. Pēc modernajiem nosacījumiem par sīvo konkurenci visā pasaulē un straujajām tirgus izmaiņām, uzņēmējdarbība nevar būt nejausa. Nejausā mēģinājumu – kļūdu metode ir dārga gan uzņēmumiem, gan investoriem. Arvien aktuālāka kļūst inovācijas ātruma un veiksmes problēma.

Lai arī šī atkāpe var šķist nesaistīta ar materiāla tematu – īsu ieskatu ARIZ – tomēr, kā jau iepriekš minēts, strādāšana pēc ARIZ likumiem, var sniegt daudz spēcīgu, efektīvu un progresīvu risinājumu. Šos risinājumus var iedalīt trijās grupās: risinājumi, kas jāievieš „šodien”, „rītdien” un „pārskatāmā nākotnē”. Šādu produktu attīstību prognozē uzņēmumiem nākotnē. Tomēr šāda situācija izskatās šodien no uzņēmuma nodaļu līmeņa un vadītāju viedokļa, kuri, sava ieņemamā amata spiesti, ir ieinteresēti ieviest iegūtos risinājumus uzreiz,

nedomājot par uzņēmuma nākotni un tā biznesu ilgtermiņā. Rezultāti, kas var būt ļoti nozīmīgi stratēģiskajai plānošanai, tiek vienkārši atmesti.

Datu apkopošana, šķirošana un analizēšana tālākai izmantošanai, kas prasa jaunu korporatīvo kultūru, aptver visus uzņēmuma līmeņus un ietver visu līmeņu darbiniekus. Veiksmīgu inovatīvu uzņēmumu nākotnes līderi savu darbu sāk jau šodien. Viņi pārdomā esošo korporatīvo kultūru un plāno tās pakāpenisku, bet efektīvu pāreju korporatīvajā inovācijas kultūrā. ARIZ, klasiskā TRIZ un OTSM var dot nozīmīgu ieguldījumu šīs vadības problēmas risināšanā. Augsti inovatīvu un efektīvu uzņēmumu izveidošana, kas darbojas ar atbilstošu korporatīvo kultūru, ir nopietns vadības izaicinājums 21. gadsimtā.

Šis ir aizraujošs temats, kur ARIZ tipa domāšana var attīstīt jaunas idejas un tendences, tādēļ atgriezīsimies pie ARIZ.

