



Тақырып 3. Машиналарды жобалау ерекшеліктері. САПР



Дәрістің жоспары

- 1. Жол машиналарын жобалаудың негізгі ережелері.*
- 2. Техникалық құжаттама*

Жол шаруашылығының тиімділігінің жоғарлауы мен қарқындауы қолданыстағы машиналардың жетілдірілуі мен жаңа технологиялық үрдістердің, жол машиналардың және кешендердің пайда болуымен анықталады. Жол машиналары және оның құраушылары уақыт өте келе ескіріп, жаңасына ауыстырылады.

Жобалау теориялық және эксперименталды зерттеулерді, техникалық оның ішінде жобалау құжаттарын өңдеуді, зерттелетін үлгілерді жасап сынаудан, тұрады, бұл өз кезегімен сериалы өнімнің шығарылуына әкеледі.

Жобалаудың негізгі мақсаты машиналарды өңдеуден және материалды, энергетикалық және еңбек ресурстарын үнемдегенде өндірістік шарттарды орындайтын технологиялық процесстерден құрылады. Осы кезде есептің әдісінің жетістігін, қажетті материалдардың, құлпылғылар мен комплектендіретін бөлшектердің барлығын, ЭВМ мен автоматтандырылған жобалау жүйесі (САПР) қолдануын, қысқа болатын жобалау уақытын есепке алу керек.

Автоматтандырылған жобалау жүйесі (Система автоматизированного проектирования) — жабдықтардан (техникалық жасақтама), бағдарлама мен оған керек құжаттамалардан компьютерге енгізілетін мәліметтер жинағынан, жүйені пайдалану туралы құжаттамадан және жұмыс атқаруға қажетті жабдықтар мен жұмыс орындарымен қамтамасыз етілген ұжымнан тұратын ұйымдастырушы-техникалық жүйе. Автоматтандырылған жобалау жүйесінің негізгі міндеті — бұйым мен оның құрама бөліктерін жобалаудың барлық немесе жеке сатыларында автоматтандырылған жобалау жұмысын жүргізу.

Өнеркәсіптік бұйымдардың өмірлік циклы аумағында автоматтандырылған жобалау жүйесі жобалау мен өндірісті дайындау кезеңдерінде автоматтандыру тапсырмаларын шешеді.

Автоматтандырылған жобалау жүйесінің басты мақсаты — инженерлердің жұмысының тиімділігін арттыру. Сонымен қатар:

- жобалау мен жоспарлау еңбек сыйымдылығын қысқарту;
- жобалау мерзімін қысқарту;
- жобалау мен дайындаудың өзіндік құнын қысқарту, пайдалануда жұмсалатын шығындарды азайту;
- жобалау сапасын жоғарылату;
- модельдеу мен сынауға жұмсалатын шығынды азайту.

Жаңа машиналарды жобалау дегеніміз – бұл жобалау әдістемелері мен сатыларын жақсы білетін және жаңа бұйымды жасауда жобалау рәсімдері мен операцияларды практикада қолдана алатын – коонструктор - жобалаушылар маманданған әрекеттерінің негізгі саласы.

Жобалаубұл:

қолданыстағы үлгілерді көз жұма көшіре салмай, ойланып, заманауи машина жасауда игерілген, берілген жағдайларда ең тиімді құрылымдық шешімдер мүмкіндігінен оймен таңдап құрылымдау керек; - әр түрлі мәліметтерді дұрыс үйлестіре игеріп, жаңаларын және жақсартылғандарын таңдап игеру керек, яғни шығармалық бастамамен, өнертапқыштықпен құрылымдау керек; өзінің өнертапқыш қарқынымен жаңа жобаларды жасай білу.

- өндірістің даму динамикасын ескере отырып, ұлттық экономиканың өскелең талабын қанағаттандыратын және техникалық ескіруден ұзақ уақытқа сақтандырылған, өміршең, икемшіл, резервтері бай машиналарды жасау;

- машиналардың құрылымдық тиімділігі, кинематикалық және күштік сұлбасының жетілгендігі, жасау құны, энергия сыйымдылығы, габариттері, металл сыйымдылығы, сенімділігі және массасы, технологиялығы, күтім жасау қолайлылығы, жинау-бөлшектеу, тексеруі, реттелуі және т.б. жағынан мұқият салыстырмалы бағалай, бірнеше жобалық нұсқаларды талдау. Жобалаудың барлық жағдайында жобаның техникалық және технико-экономикалық тиімділігін, мүмкіндік шешімдердің әртүрлі нұсқаларын таңдауды, шешімдерді салыстырмалы бағалауды, эскиздік жобаны орындауды ескеру қажет.

Машинаны әзірлеуде келесі ұйымдарды ажыратады:

«Тапсырыс беруші»,
«Өңдеуші (разработчик)»,
«Дайындаушы (Изготовитель)»,
«Тұтынушы».



Тапсырыс беруші өңдеушіге машинаның бастапқы талаптарын (заявка) ұсынады, толық және рационалды қолдануын қамтамасыз етеді, сонымен қатар өңдеушімен ұсынылған техникалық тапсырманы талқылайды. Мысалы, экскаватор әзірлеу үшін бастапқы мәліметтерді, өнімділігі, өңделетін грунттың типі, механикалық сипаттамалары және өңделетін забойдың геометриясы. Өңдеуші мен тапсырыс беруші бірге машинаның сынама нұсқасын (немесе сынама партиясын) қабылдайды және қабылдау сынақтарына қатысады.

Өндеуші тапсырыс берушіден алынған бастапқы мәліметтер (заявка) негізінде және отандық пен шетелдік тәжірибені ескере отырып, техникалық тапсырманы әзірлейді, оны тапсырыс берушімен және басқада қызығушылық танытқан ұйымдармен талқылап бекітеді, Өндеушінің функциялары:

- барлық кезеңдерде техникалық құжаттамаларды дайындау;
- жаңа техникалық шешімдерді айқындайды және оларды жаңа өнертабыс ретінде дайындау (инновациялы өнертабыс);
- сынамалы нұсқасын дайындау бойынша ұсыныстарды әзірлеу;
- машинаны дайындау кезінде бақылау.

Дайындаушы өндірістің сапалы технологиялық дайындығын іске асыра отырып, машинаны өз уақытында дайындалуы мен меңгерілуін қамтамасыз етеді, техникалық тапсырманы талқылайды және техникалық құжаттаманы қарастыруға қатысады. Тұтынушы – ретінде осы машина типін қажет ететін министрлік немесе ведомстваны айтуға болады, дайындалатын машинаға қойылған талаптарды негізделуіне жауап береді және оны пайдалану шарттарының орындалуын қамтамасыз етеді. Сонымен қатар жүйелі түрде тапсырыс берушіні, өңдеушіні дйне дайындаушыны осы машинаны пайдалану барысында болатын өзгерістер жайлы ақпарат беріп тұруы қажет.

Техникалық құжаттама жобалаудың басты элементі болып табылады. Техникалық құжаттама негізінде машинаны дайындау және оны пайдалануы іске асырылады. Сонымен машинаның туындауын бекітетін бірінші құжат ол – техникалық тапсырма.

Техникалық тапсырма бастапқы құжат болып табылады. Оның негізінде жаңа машинаны жобалау бойынша барлық жұмыстар жүргізіледі. Ол өнім өндіруші кәсіпорынның және тапсырыс берушінің келісімен немесе тапсырушының тапсырмасымен келісіп отырып жаңа машинаның жобасы жасалады.

Машинаны құруда техникалық тапсырмадан басқа бастапқы материал ретінде жобалау ұйымдарының немесе конструкторлар тобының инициативті түрде ұсынатын техникалық ұсынысы бола алады.

Жобалаудың алғашқы (бірінші) кезеңі болып техникалық ұсыныстар саналады.

Техникалық ұсыныстар дегеніміз машина жасауға дайындаудың қажеттілігін көрсететін техникалық және техника - экономикалық негіздерді көрсететін жобалау және конструкторлық құжаттардың және оған тиісті техникалық құжаттардың жиынтығы болып табылады. Машина жасау тапсырма мен техникалық шешімнің мүмкіншілігінше әртүрлі нұсқаларын талдау нәтижесі негізделе құрылады. Сонымен қатар бұл шешімдердің салыстырмалы бағасы анықталады, және де шешімнің құрылымдық және жұмысқа пайдалану ерекшеліктері анықталады. Кейбір кездерге, әсіресе жаңа немесе аз белгілі техникалық объектілерді жасап дайындау кезінде, түпкілікті ең соңғы шешімді қабылдау үшін ақпараттар жеткіліксіз болуы мүмкін. Бұл жағдайларда қосымша теориялық және тәжірибелік зерттеулер жүргізіліп, техникалық объектінің тәжірибелік түрін жасап, оны тексеріп көру қажеттілігі туады.

Техникалық шешімдерге қойылатын талаптар мына Мемлекет аралық стандартқа ГОСТ 2.118-73 сай анықталады, ал соған сәйкес құжаттар мына Мемлекет аралық стандартқа ГОСТ 2.102-68 сай болу керек.

3.1-кесте Техникалық ұсыныстарды жасап дайындауға қажетті жұмыстар

Жүргізілетін жұмыстар

Жұмыстардың мазмұны

Техникалық тапсырмаларды қосымша анықтау.	Қосымша анықтау кезінде тапсырмадағы барлық сұрақтардың дұрыс қойылуы, оның жеткілікті толық болуы және де көрсетілмей қалғанын анықтау. Тапсырмаларға қандай талаптар қойылғанын және қандай жағдайларда орындау қажеттілігін анықтау.
Тапсырманы талдау.	Қосымша қандай түсініктемелер және ақпараттар қажеттігін анықтау
Материалды таңдау	Техникалық объектінің түпкілікті мақсатына сәйкестігін оқу, талдау, бағалау және тапсырманың мақсатын жазбалау
Әр-түрлі нұсқаларын анықтау.	Әр-түрлі нұсқалардың ерекшеліктерін (жұмыс істеу негіздері, бөліктері мен бөлшектерінің жинақталу жағдайлары және т.б.). Нұсқаларды салыстыру арқылы анықтаудың құрылымдық жағдайы (мәні).
Нұсқаларды тексеру.	Нұсқалардың патенттік тазалығын, бәсекелес мүмкіншілігі, техника қауіпсіздігінің, талаптарына сәйкестігін және экологиялық тазалығын тексеру. Жаңалық өнертапқыштыққа және патентке ұсыныстар (тапсырмалар) дайындау.
Нұсқаларды бағалау.	Нұсқалардың жетістіктері мен кемшіліктерін салыстырмалы түрде талдау: сандық және саналық көрсеткіштерін, технологиялылығын, кететін шығынның аздығын, стандарттылығын, үйлесімділігін және т.б. талдау.
Тиімді нұсқасын таңдау.	Бұйымның нұсқасын таңдауды негіздеу және оның технико-экономикалық көрсеткіштерін тұжырымдау.
Жобаны қарастыру және бекіту.	Құжаттарды қарастыру, талқылау және дайындау, содан соң барлық құжаттарды жобалауға беру.

Нобай жоба - машинаны жасау кезіндегі конструкциялық құжаттаманы жасаудың 2-ші сатысы (техникалық ұсыныстан кейін)- мынадай кезендер жатады: эскиздік құрастыру сызбасы, ізденіс макеттерін құру, ішкі және сыртқы пішімдеу; бұл конструкциялық құжаттар мен пішіндердік жиынтығында, ол жолаушылар мен жүргізушінің орналасуы, бұйымның сыртқы және ішкі пішіндері туралы толық көрініс беретін қорытынды техникалық шешімдер болуы керек.

Жоба — жасалуға, қайта құрылуға, қалпына келтірілуге, салынуға тиісті кәсіпорындар мен ғимараттардың, қондырғылар мен жабдықтардың, аппараттардың, т.б. макеттері, есептеулері және принципті дәлелдері көрсетілген техникалық құжаттар жиынтығы.

Техникалық жобада техникалық шешім және бұйымдардың құрылысы мен жұмыс істеу принциптері туралы толық түсіндіретін мәліметтер болады.

Техникалық жобада жаңа бұйымның жоғары техникалық деңгейде дайындау жолдары, жинау және пайдалану үрдістерін қамтамасыз ететін барлық мәселелер шешілуі керек.

Техникалық жобада майлау, жанар-жағар май, салқындату үшін салқындататын сұйықтарды беру мәселелері де шешілуі керек.

Кешенді шешімдерде күту алаңын қоршау, баспалдақ сатылары, желдету мәселелері болмашы нәрселер деп, көңіл бөлінбейді. Бұл кемістіктер шешім көрсеткіштеріне кері әсер етеді. Бұл мәселелерді уақытында шешпеу және оларды конструкцияға кейіннен қалай болса солай, қоса салу конструкциялық біркелкілікті бұзады сондықтан оларды да өз уақытында қарастырылған жөн.

Техникалық жобада конструкцияның көп элементтері, жетектің, кабельдің, керек болғанда темір арқанның ұзындықтары, механизмдердің, тораптардың орындарының өлшемдері, мөлшерлер тізбегі толық анықталуы керек.

Техникалық жобаның есептеу жұмыс құжаттарын жасағанда да өзгермейтіндей етіліп, ең соңғы вариант болып орындалуы керек.

Техникалық жоба жұмыс құжаттарын жасайтын параметрлер келтірілген конструктор құжаттарының жинағы болып саналады.

Техникалық жобаға міндетті түрде кіретін құжаттарға жалпы көрініс сызбалары, техникалық жобаның тізбесі және түсіндірме жазбалары жатады.

Техникалық жобаның түсіндірме жазбасында конструкция мен оның жұмыс принципін, құжаттамаларға кіретін бүкіл жүйенің сипаттамасы, пайдаланылатын материалдар туралы толық мәліметтер, конструкцияның беріктілігіне қойылатын талаптар және техника-экономикалық есептер келтіріледі.

Жобалаудың бұл кезеңі конструкторлық (құрылымдық) құжаттардың толық аяқталған түрінде жатады. Бұл құжаттарды техникалық шешімдердің құрылымына, жұмыс істеуіне қажетті түпкілікті, технико-экономикалық есептеулермен толықтырылған, мәліметтер беріледі.

Дайындалған шешімдердің сапасы жалғыз ғана негізгі конструкторлық (құрылымдық) шешімдердің толықтығымен және негіздеріне байланысты емес, сонымен қатар қосымша жағдайларда қаралатын мәселелерге жан-жақты талдау жасау кезеңдерінде немесе оларды жұмысқа пайдалану кезінде, олардың техникалық деңгейін бағалау кезінде ерекше әсер етеді.

Келесі кестеде техникалық жобаны дайындау кезінде орындалатын негізгі жұмыстар келтірілген. Бұлардың толықтығы және күрделілігі барлық уақыттарда бұйымның күрделілігінің деңгейімен және ерекшеліктерімен бағаланады.

Так, на стадии технического предложения проверяется правильность выбора варианта конструктивного решения в соответствии с требованиями технологичности. На стадии эскизного проекта проверяется правильность выбора принципиальной схемы машины, компоновка основных сборочных единиц, рациональность конструктивных решений с позиции наиболее простого их изготовления, возможность применения рациональных методов обработки для наиболее сложных деталей. На стадии технического проекта проверяют возможность проведения сборки и контроля изделия и его основных частей, удобство и доступность мест сборки, отсутствие (либо минимум) механической обработки при сборке, возможность обеспечения взаимозаменяемости сборочных единиц и деталей.

На стадии разработки рабочей документации проверяют в основном технологичность изготовления деталей, сборки изделия и его составных частей, контролируют наличие сборочных баз.

После того как проектная и конструкторская техническая документация разработана и проконтролирована, приступают к изготовлению машины. На первом этапе создается опытный образец (или опытная партия машин), на котором производятся предварительные заводские испытания. В процессе этих испытаний отрабатываются рациональные эксплуатационные режимы, выявляется необходимость внесения каких-либо изменений в конструкцию машины или ее составных частей.

По результатам предварительных испытаний, которые проводят совместно разработчик и изготовитель, решается вопрос о возможности осуществления приемочных испытаний, корректируется конструкторская документация, вносятся изменения в конструкцию опытного образца. При положительном решении проводятся приемочные испытания, которые в зависимости от характера связи между исполнителями могут быть ведомственными, межведомственными и государственными. Приемочно-сдаточные испытания показывают соответствие продукции разработанной технической документации и возможность постановки машины на производство (совместно) разработчиком, изготовителем и заказчиком.

Методика проектирования машин – это последовательность, приемы и правила оформления графических и текстовых документов при создании машин. Под термином «методика» понимается совокупность практических приемов проектирования. Методика проектирования позволяет определить, во-первых, какие практические шаги, и в какой последовательности необходимо выполнить для достижения конечного результата, во-вторых, какие научные или инженерные приемы используются для реализации этих шагов. Проектирование определяется как процесс составления описания, необходимого для создания еще не существующего объекта.

Конечная цель проектирования – оптимизация разрабатываемой машины, т.е. достижение заданных показателей при рациональных затратах имеющихся ресурсов. Алгоритм процесса проектирования разделен на подпроцессы: проектирование и конструирование. Это деление условно, поскольку некоторые аспекты создания машины общие для всего процесса. Проектирование и конструирование различаются творческими и операционными возможностями. Проектирование машины предполагает определение технологических функций машины в линии, выявление особенностей ее работы, рассмотрение различных вариантов принципиальной схемы и выбор решения, компоновку машины и разработку общих видов и необходимых схем.

Конструирование – органическая часть проектирования; начинается тогда, когда проект машины уже составлен, и необходимо определить ее конструкцию.

Разработку технического задания в каждом конкретном случае предшествует научно-техническое прогнозирование тенденций развития того или иного вида машин. Цель прогнозирования – определить с удовлетворительной точностью главные направления будущих разработок. Анализ результатов прогнозирования и непосредственный конкретный опыт – основа разработки требований технического задания. Научно-технический прогноз в машиностроении – это вероятностная оценка возможных путей достижения конечной цели, т.е. разработка общей концепции будущей машины, а также оценка требуемых для этого ресурсов и организационных мер.

Научно-технические прогнозы функционально разделяются на исследовательские, программные и организационные. Иерархически нижнюю ступень занимает исследовательский прогноз при решении таких задач, как создание машины. Именно эти прогнозы используются для формирования концепции будущей машины, поскольку они еще и обеспечивают возможность определения параметров машины. На базе известных тенденций и закономерностей развития определенного класса машин, накопленного производственного опыта исследовательский прогноз формулирует новые возможности систем и перспективы их развития. Программное и организационное прогнозирование используется при создании сложных многокомпонентных структур.

Для проведения прогнозов используется множество методов, объединяемых в три класса:

- 1) экстраполяции (размеров, параметров, функциональных характеристик и т.п.), базирующиеся на сравнительной неизменности тенденций развития и заключающиеся в нахождении значений какой-либо величины по ряду ее других значений;
- 2) экспертных оценок, состоящие в анкетировании мнений и последующем отбрасывании наиболее оптимистических и наиболее пессимистических;
- 3) исторического моделирования, заключающегося в изучении и анализе исторических аналогов.

Прогнозы могут строиться от имеющегося базиса в будущее либо от достигаемой цели к настоящему.

Перечисленный комплекс работ (прогнозирование, системный и морфологический анализ, эвристический поиск и исследование действующих сопротивлений) положен в основу разработки требований технического задания, позволяет выбрать вариант принципиальной схемы машины и перейти к ее компоновке, т.е. приступить непосредственно к поисковому проектированию и разработке технического предложения. При этом прорабатываются различные варианты машины, что позволяет более четко выбрать решение. Результатом поискового проектирования может быть вариант решения. Окончательный выбор принципиальной схемы определяет все основные свойства машины.



Состав конструкторской документации определяется единой системой конструкторской документации (ЕСКД), которая оформлена в виде комплекта государственных стандартов (ГОСТ). После чего следует изготовление и испытание опытного образца. Опытный образец подвергают предварительным и приемочным испытаниям. Последние могут быть государственными, межведомственными и ведомственными. Продукцию серийного производства подвергают государственной приемке, приемосдаточным и периодическим испытаниям.

САПР - Система автоматизированного проектирования.

В рамках жизненного цикла промышленных изделий САПР решает задачи автоматизации работ на стадиях проектирования и подготовки производства.

Основная цель создания САПР — повышение эффективности труда инженеров, включая:

- сокращения трудоемкости проектирования и планирования;
- сокращения сроков проектирования;
- сокращения себестоимости проектирования и изготовления, уменьшение затрат на эксплуатацию;
- повышения качества и технико-экономического уровня результатов проектирования;
- сокращения затрат на натурное моделирование и испытания.

Достижение этих целей обеспечивается путём:

- автоматизации оформления документации;
- информационной поддержки и автоматизации процесса принятия решений;
- использования технологий параллельного проектирования;
- унификации проектных решений и процессов проектирования;
- повторного использования проектных решений, данных и наработок;
- стратегического проектирования;
- замены натуральных испытаний и макетирования математическим моделированием;
- повышения качества управления проектированием;
- применения методов вариантного проектирования и оптимизации.

Проектирование направлено на создание принципиально новой машины, путем широкого использования стандартизации, унификации, нормализации и типизации. Также необходимо соблюдать технологичность, требования по безопасности и охране окружающей среды, эргономические качества, современный дизайн – все это должно учитываться при проектировании новой машины.

Определение машины-эталона является важной задачей проектирования. Эталон - это образец машины, предназначенный в установленном порядке для сравнения с ним нового изделия (ГОСТ 16504-81).

Машину-эталон определяют по показателям эффективности, приведенным в табл. 1.2, для конкретной типоразмерной группы при заданных условиях эксплуатации. Рассчитанные значения показателей располагают в ранжированный ряд. Максимальное (минимальное) значение показателя определяет машину-эталон. Этому показателю присваивается индекс базового или нормативного.

Өнімнің техникалық деңгейін бағалау операциялардың жинағымен мінезделеді, ол операциялар мыналардан тұрады: машинаның жетістігін мінездейтін көрсеткіштердің номенклатуралары, көрсеткіштердің мағынасын анықтау және олардың мәнін эталонды үлгілердің базалық мәнімен салыстыру (ГОСТ 15467-79). Жол машинасының техникалық деңгейін эталонда машинамен салыстырғанда кср, ктд коэффициенттерімен машина мінездемелерінің негізінде анықтайды. Мәндердің шашыраңқы шамаларын ескере отырып машинаның орташа деңгейін сипаттайтын мәнін анықтайды:

$$П_{cp} = \sum_{i=1}^n П / n$$

мұнда $П$ – i объектісінің көрсеткішінің мәні; n – группалар құрайтын объектілер саны.

Көмекші коэффициент:

$$k_{cp} = П_0 / П_{cp}$$

мұнда $П_0$ – көрсеткіштің ең төменгі мәні.

Жүйенің техникалық деңгейін техникалық деңгейі коэффициенті арқылы анықтайды:

$$k_{TY} = П_0 / П_i$$

$П_i$ - өңдеудің i вариантының көрсеткіш мәні.

КТУ көрсеткіші эталонда нормативті көрсеткішпен салыстырғандағы шаманың белгілі деңгейін анықтайды. (1 кесте)

1 кесте. Жол машиналарының техникалық деңгейінің көрсеткіші.

Коэффициенттер қатынасы мен олардың шамалары	Машинаның бағасы	Машинаның перспективасы
$k_{ТУ} < k_{ср}$	Орташа деңгейден төмен	Перспективті емес
$k_{ТУ} = k_{ср}$	Орташа деңгейге сәйкес	Перспективті емес
$k_{ср} < k_{ТУ} < 1$	Орташа деңгейден жоғары	Аз перспективті
$k_{ТУ} = 1$	Ең жақсы үлгілерге теңеседі	Перспективті
$k_{ТУ} > 1$	Ең жақсы үлгілерден де жоғары	Перспективті

Жол машиналарының конкуренттігі керекті және маңызды экономикалық эффектісінің көрсеткіші. Конкуренттіктің деңгейі импорттаушы машиналар мен экспорттаушы машиналарға бағаланады. Конкуренттік белгілі нарықта қойылған бағамен сатылатын машинаның тұтынушылық көрсеткішімен анықталады. Машиналардың конкуренттігін конкуренттіктің комплексті көрсеткішінің бағасының коэффициентімен анықтайды. бұл көрсеткіш жекелей көрсеткіштердің әрқайсысының қатысты салмағын ескергендегі сомасымен анықталады:

$$k_K = \sum_{i=1}^n k_i \alpha_i$$

мұнда k_i – көрсетілген машинаның i көрсеткішінің сапасы; α_i – сапаның i қатынасты көрсеткішінің салмақтық коэффициенті.

Сапаның қатысты көрсеткіштері:

$$k_i = P_i / P_{i0}$$

$$\text{немесе } k_i = P_{i0} / P_i ,$$

мұнда P_i – бағаланған машинаның i көрсеткішінің мәні; P_{i0} – машина-эталонның i көрсеткішінің мәні.

Кк комплексті көрсеткішінің $k_k \geq 1$ мәнде болғанда конкурентті бола алады, немесе $k_k < 0,9$ конкурентті емес. Аралық мәндер конкуренттіктің төменгі деңгейін көрсетеді.

Жол машиналарының эффектісінің және конкуренттігінің көрсеткіштерін α салмақтық коэффициентін сипаттайтын үш топқа бөледі: машинаның техникалық және эксплуатациялық қасиетін анықтайтын көрсеткіштер, экономикалық және конкурентті. Коэффициент төменде көрсетілген мәндері эксперимент түрінде анықталған.

Машинаның техникалық және эксплуатациялық қасиетін анықтайтын көрсеткіштер ($\alpha = 0,4$):

- жіктемелі ($\alpha = 0,016$);
- арналуы және технико-экономикалық ($\alpha = 0,072$); беріктігі ($\alpha = 0,076$);
- технологиялылығы ($\alpha = 0,036$); стандартизация және унификация ($\alpha = 0,04$); патентті-құқықты ($\alpha = 0,036$); қауіпсіздік ($\alpha = 0,038$); экологиялық ($\alpha = 0,03$); эргономикалық ($\alpha = 0,026$); техникалық эстетика ($\alpha = 0,03$).

Машинаның экономикалық қасиетін анықтайтын көрсеткіштерге ($\alpha = 0,34$) жатады: машинаны сатып алуға кететін шығын ($\alpha = 0,16$) – машина бағасы, тасымалдауға кететін шығын, монтажға кететін шығын; эксплуатацияға кететін шығын ($\alpha = 0,18$) – персоналға, отын май материалдарына кететін шығын, энергия мен негізгі және көмекші материалдарға кететін шығын.

Машинаның конкуреттігін анықтайтын көрсеткіштер ($\alpha = 0,26$) жатады: сату шарттары ($\alpha = 0,04$) – тауар ауыстыру негізінде ($\alpha = 0,015$), конвертірленетін валюта негізінде төлеуге ($\alpha = 0,006$), кредитке сату негізінде ($\alpha = 0,015$), қолма қол төлеуге ($\alpha = 0,004$); сервисті жұмыс атқару шарттарында ($\alpha = 0,22$).

Тақырып 3 бойынша ұсынылатын әдебиеттер : [1], [2], [3]

СДЖ арналған бақылау тапсырмалары (тақырып 3) [1], [2], [3]

1 Машинаның техникалық деңгейі қалай бағаланады?

2 Машинаның техникалық деңгейін бағалайтын формулаларды жазып беріңдер

3 Жол машиналарын рационалды қолданатын облысты атаңдар

4 Жол машиналарының сапасының көрсеткіштері.

4-тақырып. Рудалы емес материалдарды қазуға қолданылатын машиналар. Перфораторлар. Бұрғылау станоктары. Бұрғылау-кранды машиналар.

Дәріс жоспары:

1. Рудалы емес материалдардың арналуы
2. Машиналар жіктемесі.
3. Бұрғылау машиналары мен жіктемесі.

Бұзылу циклы екі кезеңге бөлінеді:

1 кезең – жұмыс құралдарының жылжуы өте аз, кесетін қырының алдында басты көлем қысымының қалыптану кезеңі (бұл кезеңдң жұмсалатын қуат пен жүз ұшындағы күш барынша көп мәнге жетеді).

2 кезең – тау жынысының бөлшектенуі, басты көлемнің қысымы әрекетінің әсерінде (бұл кезеңдң жұмсалатын қуат пен жыныстың кедергісі барынша аз мәнге дейін төмендейді).

Жұмыс құралдары бұл кезде жынысты соғады. Кесу құраланың жылжуының кедергісі қайтадан барынша көп мәнге дейін тез өсе бастайды цикл қайталанады.

Тау жынысының әр түріне байланысты бұрғылау құралының айналуының тездігі және P_{oc} – білігі күшінің мағынасы оңтайлы болады.

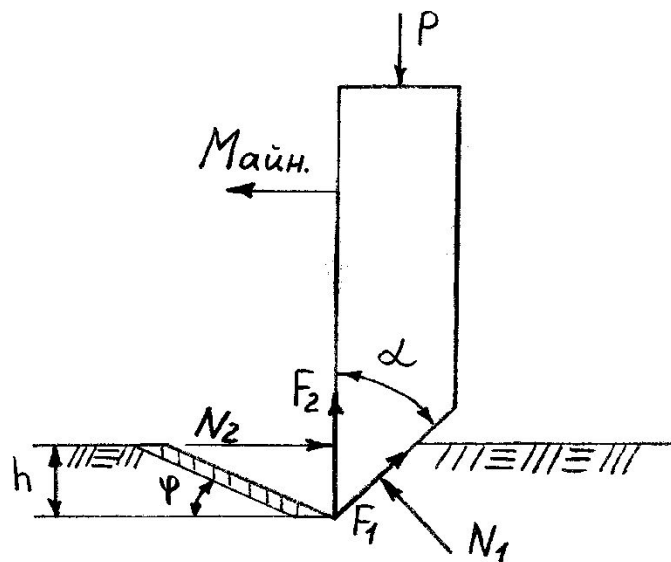
Теориялық есептеудің маңызы білігі күшінің және жүздің тереңдігі, немесе бұрғылаудың тездігін анықтау, жүздің жылжуын бұранды сызығымен болжасақ.

Тау жынысына жұмыс құралы P білігі күші арқылы енеді. Одан кейін жыныстың бөлшектенуі M_{ayn} мен P білігі арқылы келтіріледі (сурет 1).

Жүздің тау жынысына енуі екі бағыттан тау жынысынң кедергісін кездестіреді: біреуі $N1$ екіншісі $N2$ бұдан басқа үйкеліс күш пайда болады, олар $F1$ және $F2$.

N_1 күші келесі формуладан анықталады:

$$N_1 = \sigma_B S_{ск1}$$



Сурет1. Күштер жобасы

N_2 күші келесі формуламен анықталады:

$$N_2 = \sigma_{ск} S_{ск2}$$

Үйкеліс күштері F_1 және F_2 былай анықталады
 $F_1 = N_1 f$; $F_2 = N_2 f$
 $f = \operatorname{tg} \phi$

ϕ - ішкі үйкеліс бұрышы.

Тау жынысының қалыпты бұзылуының шарты:

$$P_{\text{ос}} > N_1 + N_2 + F_1 + F_2$$

Жоғарыдағы жүйені жазықтық көлбеуге үлкейтіп көрсеткенде:

$$N_2 - N_1 \cos \alpha + F_1 \sin \alpha = 0$$

немесе

$$N_2 - N_1 \cos \alpha + N_1 \operatorname{tg} \phi \sin \alpha = 0$$
$$N_2 = N_1 (\cos \alpha - \operatorname{tg} \phi \sin \alpha) = N_1 \cos(\alpha + \phi) / \cos \phi \quad (*)$$

Бұл жүйені тікитік тіп сызыққа жазыққа үйлектік көрсеткенде табамыз

$$P_{\text{ос}} - F_1 \cos \alpha - F_2 - N_1 \sin \alpha = 0$$

немесе

$$P_{\text{ос}} = N_1 \operatorname{tg} \phi \cos \alpha + N_2 \operatorname{tg} \phi + N_1 \sin \alpha$$

аяғында

$$P_{\text{ос}} = N_2$$

N2 мәнін (*) есепке алғанда

$$P_{oc} = N_1 \frac{\cos(\alpha + \varphi)}{\cos \varphi} * \frac{\sin \varphi}{\cos \varphi} + N_1 \frac{\sin(\alpha + \varphi)}{\cos \varphi}$$

$$P_{oc} = N_1 \frac{\sin(\alpha + 2\varphi)}{\cos^2 \varphi} \quad (\Delta)$$

мұнда

$$N_1 = \frac{\sigma_B L h}{\cos \alpha}$$

L – жүздің ұзындығы

h – жүздің әр кесіп өткендегі тау жынысының қалыңдығы

енді N1 мәнін есепке алғанда (Δ) P_{oc} тең болады

$$P_{oc} = \frac{\sigma_B L h \sin(\alpha + 2\varphi)}{\cos \alpha \cdot \cos^2 \varphi} \quad \text{егер} \quad \frac{\cos \alpha \cdot \cos^2 \varphi}{\sin(\alpha + 2\varphi)} = K$$

онда

$$h = K \frac{P_{oc}}{\sigma_B L}$$

Айналмалы моменттің мәні барлық күштерді айналу өсіне перпендикуляр жазықтығына үлкейтіп көрсеткенде табылады.

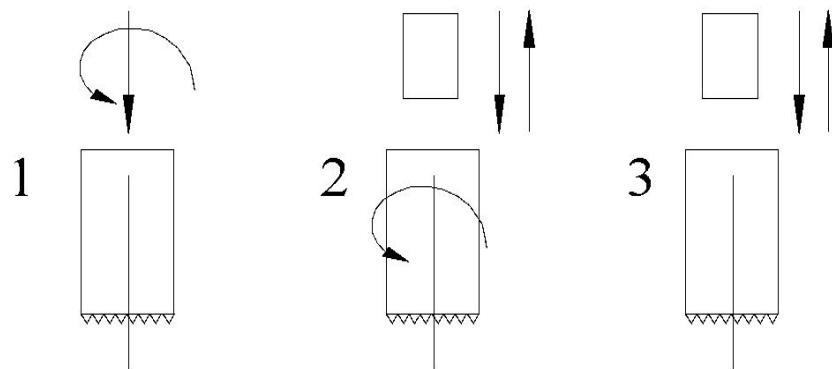
Қозғалтқыштық қуаты төмендегі белгілерімен анықталады

$$N = 1,15 \frac{M \pi n}{30 \cdot 102} \quad , \text{ кВт.}$$

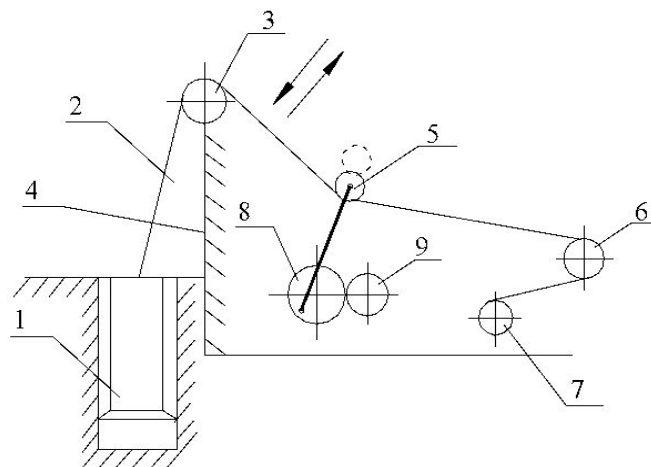
Карьерлерде бұрғылау жұмыстарына пневматикалық перфораторлар (бұрғылау балғалары) және бұрғылау станоктары кеңінен қолданылады.

Бұрғылау балғалары $\varnothing 75\text{мм}$ тереңдігі 5 – 7м дейін шпурларды бұрғылауға қолданылады, ал станоктар $\varnothing 75\text{мм}$ үлкен тереңдігі 10 – 300м дейін (карьерларде скважиналар 30м тереңдікке дейін бұрғыланады).

Тау жынысының забойдағы бұзылу әдісіне байланысты бұрғылау бірнеше түрге бөлінеді: айналмалы бұрғылау, айналма-ұрғылау, ұрғылау (немесе бұрмалы-ұрғылау) (сурет 2), термиялық (немесе отты) бұрғылау.



Сурет 2. Бұрғылау жұмыс органдары



Сурет 3. Ұрғылау принципінде жұмыс істейтін станок

1 – снаряд (бұрғылау органы); 2 – арқан; 3 – басты блок; 4 – мачта; 5 – тартқыш блок; 6 – бағыттау блогы; 7 – көтеру барабаны; 8 – кривошип; 9 – ұру шестернясы; 10 – забой.

Бұрғылау жылдамдығы төмендегі формуламен есептеледі:

$$V = 0,7 \frac{GHn}{ad^2}$$

G – бұрғылау снарядтың салмағы

H – көтеру биіктігі

n – бір минутына ұру саны

a – бұзу үлесті жұмысының көрсеткіші

d – скважинаның диаметрі.

Қозғағыштың қуаты былай анықталады:

$$N = \frac{GHK_N}{102 \cdot t\eta} \quad N = \frac{G \cdot H \cdot K_N \cdot n}{30 \cdot 102 \cdot \eta} \quad \text{кВт,}$$

K_N – қуат қорының коэффициенті

t – бұрғылау снарядының көтеру уақыты

η - пайдалы әсер коэффициенті.

Бұрғылаудың өнімділігіне әсер ететін фактор болып кеннің қысым кезіндегі беріктік шегі болып саналады. Кендерді сипаттау үшін профессор М.М Протодьяконов ұсынған жіктемені қолданған жөн, мұнда кендер он категорияға бөлінеді. Әр категорияға f коэффициентінің беріктің салыстырмалы шамасы болып бекітілген. Беріктіктің бірлік шамасы ретінде профессор 10 МПа қысымда статикалық әсер еткенде бұзылатын кенді алған. Ең берік кендер 1,2 категорияларға жатады ($f = 15...20$), 5,6 кендері орташа деп саналады ($f = 6...8$), және ең жұмсақ кендерге 10 категория - балшықты грунт жатады ($f = 0.3$).

Машинаның езу немесе басу күші, айналмалы момент, қуат сияқты рационалды параметрлерін алу үшін айналмалы бұрғылау және соқпалы бұрғылау теорияларын қолдануға болады.

Бұрғылау-кранды машиналар БКГМ типті – бұл ГАЗ-66 автомобилінің базасында орналасқан әртүрлі тіректерді орнатуға, столбтарды орнатуға және сваялы фундаменттерді салу үшін арналған машина. Олар қатқан және аса қатты емес грунттарда да свая қаза алады.

Тақырып 4 бойынша ұсынылатын әдебиеттер : [1], [2], [3]

СДЖ арналған бақылау тапсырмалары (тақырып 4) [1], [2], [3]

1 Жол машиналары өндіретін рудалы емес материалдарды сипаттау

2 Бұрғылау машиналарының жұмыс принциптері

3 Машиналардың жіктемесі

4 Бұрғылау машиналарының жіктемесі

5-тақырып. Тасты материалдарды ұсату мен ұсатуға арналған машиналар, жабдықтар және комплекстер.

Дәрістің жоспары

- 1 Тасты материалдарды ұсатудың әдістері. Ұсатуға арналған машиналардың жіктемесі.
- 2 Ұсатқыштардың типтері және олардың қолдану облыстары.
- 3 Ұсату машиналарының негізгі параметрлерін таңдау.

Жыл сайын ТМД мемлекеттерінде 110 млн.т. цемент, 600 млн.м³ тасты материалдар, 100 млн.м³ құрастырылған темір бетон бұйымдары өндіріледі. Мұндай көлемді материалдарды ұсатуға, бетон дайындағыш, бетон тығыздауыш, тасты материалдарды іріктеуіш т.б. әр түрлі машиналар арналған. Жол жамылғылары мен жол негіздерінің құрылысына щебень мен гравийдің көп мөлшерлі шығыны байланысты.

Бастапқы шикізат құрылыс материалдарын дайындау мерзімінде бірнеше рет ұсатылып іріктелінеді. Бұл үрдістер өте көп энергиясымдылықты және еңбексымдылықты. Сондықтан көрсеткіштер неғұрлым аз болуы керек, ол үшін тасты материалдардың физика-механикалық қасиеттерін есепке алған жөн. тау жыныстарының негізгі қасиеттеріне қаттылық, омырғыштық, ірілік, түртікшілік жатады.

Тау жынысының бұзылу беріктігі проф. Протодьяконов М.М. шкаласымен сипатталады. Бұл шкала бойынша жыныстар 10 категорияға бөлінеді, олар салыстырмалы қаттылық коэффициенті f -пен анықталады, осы коэффициент эталон есебінде қабылданады.

Тасты материалдардың физика-механикалық қасиеттері

Тау жыныстары	Уақытша қысым кедергісі	Қысымның серпімділі модулі 104 МПа	Беріктік шегі (уақытша қысым кедергісіне байланысты)		
			созғанда	майысуда	қозғалуда
Гранит	60-370	5-6	0,02-0,04	0,08	0,09
Диабаз	80-450	6-8	0,07	-----	-----
Әктас	20-200	3-4	0,04-0,10	0,08-0,10	0,20
Құмтас	25-220	3-5	-----	-----	-----

$$f = \frac{\sigma}{10\text{МПа}}$$

Ұсату дегеніміз – басты іріліктен керекті ірілікке дейін дәйекті қатты тасты материалдардың көлемін кішірейту.

Осы үрдістерді жүзеге асыруға өндірісте бірнеше ұсатқыштардың құрылыстары қолданылады. Жұмыс әрекеті бойынша олар келесі түрлерге бөлінеді: жақты, конусты, білікті, ұру әрекеті принциптерінде жұмыс істейтін олар роторлы және балғалы ұсатқыштарға бөлінеді.

Ұсатқыштардың басты параметрлері: жақты ұсатқыштардың ені – B , ұзындығы – L қабылдауыш саңылаудың параметрі.

Конустың: D – қозғалғыш конустың диаметрі.

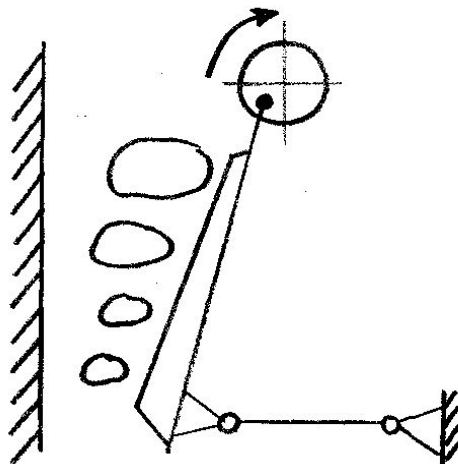
Білікті ұсатқыштардың: D – біліктің диаметрі, L – біліктің ұзындығы.

Роторлы және балғалы ұсатқыштардың: ротордың диаметрі мен ұзындығы D_p , L_p .

Әрбір ұсатқыштардың маңызды параметрлерінің бірі материал шығатын саңылаудың өлшемі. Ұсатқыштың түріне байланысты бұл өлшемді анықтау тәсілі әртүрлі.

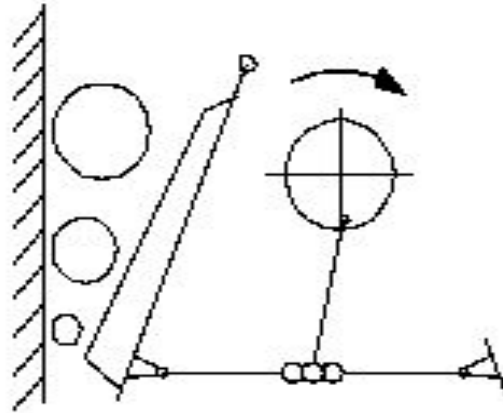
Жақты ұсатқыштар. Жақты ұсатқыштар барлық ұсатқыштарға қарағанда ең көп тараған машиналар болып есептеледі. Жақты ұсатқыштардың өте көп кинематикалық сұлбалары бойынша құрылыстары жасалып шығарылған. Негізгі сұлбалары – 30.

Механизмдердің кинематикалық ерекшелігіне байланысты барлық жақты ұсатқыштар екі негізгі топқа бөлінеді: қозғалатын жағының күрделі қозғалысымен және қозғалатын жақтың қарапайым қозғалысымен.



Сурет 4. Күрделі қозғалысты жақты ұсатқыш

Кинематикалық тізбек арқылы қозғалыс кривошиптен қозғалғыш жаққа әрекеттелгенде қозғалғыш жақтың нүктесінің қозғалу траекториясы доғаның бөлшегінен болады, бұл машиналар қозғалғыш жақты ұсатқыштар деп аталады.



Сурет 5. Қарапайым қозғалысты жақты ұсатқыш

Егер де кривошип пен қозғалғыш жақ біріңғай кинематикалық қоспа болса, әрі қозғалғыш жақтың әр нүктесінің қозғалыс траекториясы эллипс түрінде болып келсе, мұндай кинематикасы бар ұсатқыштар қозғалыс жақтық күрделі қозғалысы бар ұсатқыштар деп аталады.

Бұл ұсатқыштардың массасы басқа ұсатқыштарға қарағанда төмен және құрылысы да қарапайым.

Жақты ұсатқыштардың басты параметрлері болып қабылдау саңылауының көлемі табылады, ол екі санның көбейтіндісі B, L .

Осы көбейтіндіге байланысты барлық жақты ұсатқыштар келесі мөлшерлі қатарды құрайды: 160×250, 250×400, 250×900, 400×600, 400×900, 600×900, 900×1200, 1200×1500, 1500×2100 мм.

Барлығы 9 типтік өлшем оның бірінші алтауы күрделі қозғалыс жақты ұсатқыштар, ал 4 соңғысы қарапайым қозғалыс ұсатқыштар. Қарапайым және күрделі ұсатқыштар 600×900 мм өндіріледі.

Жақты ұсатқыштардың негізгі параметрлерін есептеу.

Жақты ұсатқыштардың параметрлерін есептеу үшін батапқы мәліметтер болып: D_{max} – тастардың t_{max} ірілігі, d_{max} – ұсатылған тастардың ірілігі, Q - өнімділігі.

Ұсатқыштың қабылдау саңылауы B тастардың t_{max} ірілігін бос қабылдауына мүмкіндік беру керек.

$$B = \frac{D_{MAX}}{0,85}$$

Операторы жоқ автоматтық желілерді кепілдеме бойынша қабылдау саңылаудың енін үлкейту керек, демек:

$$B = \frac{D_{MAX}}{0,5}$$

Қабылдау саңылауын қолданып бас параметрді $B \times L$ анықтаймыз.

Келесі параметр өнімділікті және шығару саңылауының енін b анықтайды.

Ол үшін ұсатқыштың ұсату камерасының геометриялық параметрлерін анықтаймыз: біріншіден іліктіру бұрышы (қозғалғыш жақ пен қозғалмайтын жақ арасындағы бұрыш).

Екі жақтың AA1 және BB1 арасындағы материал C жоғарыға итеріліп шығарылмай (сурет 6) ұсатылу үшін іліктіру бұрышы оңтайлы болу керек.

BB1 жақтың материалға қысымы P әрі бұл қысым \perp BB1 және $P \neq P_1$, AA1 жақтың материалға қысымы P1 бұл қысым \perp AA1, fP және fP1 үйкеліс күштері P және P1 күштеріне перпендикуляр болады, әрқашанда бұл күштер суретте көрсетілгендей V1 және V – салыстырмалы жылдамдықтарға қарсы әрекет етеді. Сондықтан fP және fP1 тасты материалдың жоғарыға шығуына кедергі жасайды.

Жақтың ұсату плиталарының материалдары бірдей болғандықтан, үйкеліс коэффициенті де бірдей f.

XOY координата жүйесін суретте көрсетілгендей орналастырғанда, материалдың C бөлшегіне әсер ететін екі жақтың ұсатқыш күш әрекеті есебінен а мен б нүктелерінде ол күштердің себебімен тепе-теңдік жағдайда үйкеліс күштер пайда болуына:

$$\sum x=0: P_1 - fP \sin \alpha - P \cos \alpha = 0$$

(1)

$$\sum y=0: P \sin \alpha - fP_1 - fP \cos \alpha = 0$$

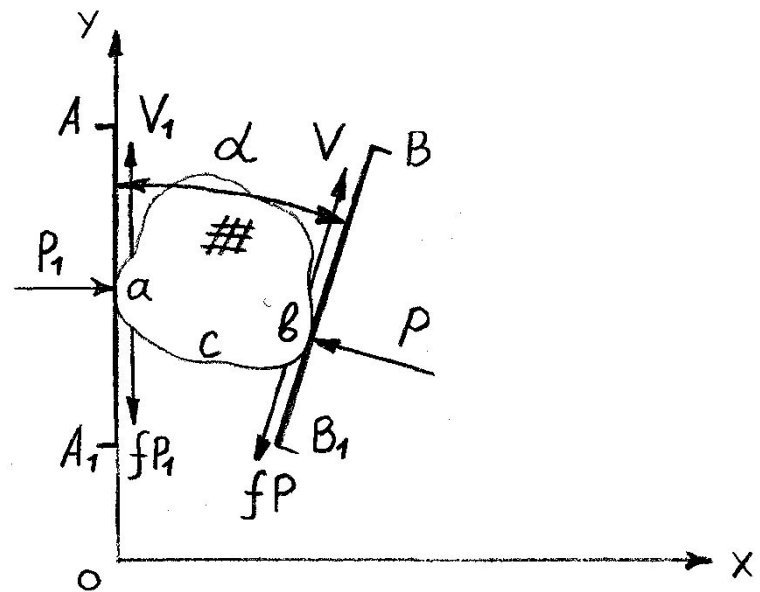
(2)

$$P_1 = P(\cos \alpha + f \sin \alpha) \tag{3}$$

(2) формуладан (3) формула негізінде:

$$P \sin \alpha = fP_1 + fP \cos \alpha = fP(\cos \alpha + f \sin \alpha) + fP \cos \alpha$$

$$S \sin \alpha = 2f \cos \alpha + f^2 S \sin \alpha \quad \text{немесе} \quad \tan \alpha = 2f / (1 - f^2)$$



Сурет 6. Күштер жобасы

үйкеліс коэффициенті f орнына оған тең $\operatorname{tg} \phi$ (ϕ - үйкеліс бұрышы C бөлшекке және жақтарға AA_1, BB_1)

$$\operatorname{tg} \alpha = 2 \operatorname{tg} \phi / (1 - \operatorname{tg}^2 \phi) = \operatorname{tg} 2\phi$$

немесе $\alpha = 2\phi$, егер де $\alpha > 2\phi$, C бөлшегі жоғарыға шығарылады, формуладан байқалады іліктіру бұрышы үйкеліс бұрышының мағынасынан екі есе кіші болу керек.

Арнайы зерттеулер көрсеткендей, бұл бұрыш $\alpha = 180-190$ оңтайлы болып есептеледі.

Қозғалмалы жақтың жүрісі. Жақты ұсатқыштардың әртүрлі кинематикасына байланысты, ығысқан жүрісінің оңтайлы мәні экспериментті анықталып, күрделі қозғалысты ұсатқыштардың жүрісі мына формуламен анықталады:

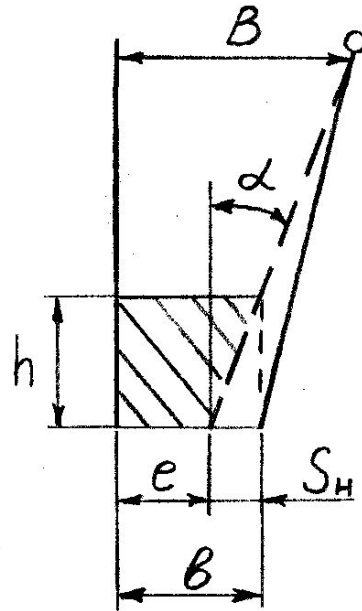
$$SB = (0,06 - 0,03)B; \quad SH = 7+0,1b;$$

қарапайым қозғалысты ұсатқыштардың жүрісі мына формуламен анықталады:

$$SB = (0,01 - 0,03)B; \quad SH = 8+0,26b$$

SB және SH – қозғалмалы жақтардың жоғары және төменгі нүктелеріндегі ығысу жүрісі.

Эксцентрлік біліктің айналу жиілігінің оңтайлы параметрін анықтау үшін жақты ұсатқыштың жұмыс уақытында ұсату камерасының төменгі бөлігіндегі материалдың қозғалуын қарастырамыз, егер де шығу саңылауының ені $v=e+SH$ етң болса, e – екі жақтың бір-біріне барынша көп жақындағандаған мезгіліндегі жік.



Сурет 7. Жақты ұсатқышты параметрлері

Егер де эксцентрлік білік минутына n айналым жасаса, ал жақтың қайту уақыты біліктің жартылай айналу уақытына тең болса,

$$t = \frac{1}{2} * \frac{60}{n} = \frac{30}{n}$$

суреттен

$$h = \frac{S_H}{\operatorname{tg}\alpha}$$

α - іліктіру бұрышы.

Бос түсу заңы бойынша t уақытында бөлшектің өтетеін жолы h төмендегі формуладан анықталады:

$$h = \frac{gt^2}{2}$$

h –ты теңестіргенде:

$$0,5 \frac{gt^2}{2} = \frac{S_H}{\operatorname{tg}\alpha}$$

$$t = \sqrt{\frac{2S_H}{g \cdot \operatorname{tg}\alpha}} = \frac{30}{n}$$

ақырында

$$n = 30 \sqrt{\frac{g \cdot \operatorname{tg}\alpha}{2 \cdot S_H}}$$

Профессор Л.Б. Левенсонның әдістемесімен жақты ұсатқыштардың өнімділігі төмендегі формуламен анықталады:

$$Q = 60 \mu k n$$

μ - материалдың былжырлығын еске алу коэффициенті, $\mu = 0,3-0,65$.

Призманың көлемі оның параметрлерімен, h биіктігімен, трапецияның жоғарғы негізімен $e + SH = b$, төменгі негізімен e , L ұсату камерасының ұзындығымен анықталады.

Трапецияның ауданы F , биіктігі h және көлемі V келесі формулалармен анықталады:

$$F = \frac{e+b}{2}h \quad h = \frac{S_H}{\operatorname{tg}\alpha} \quad V = F L = \frac{(e+b)S_H L}{2\operatorname{tg}\alpha}$$

сонда

$$Q = \frac{30 \cdot \mu \cdot n \cdot S_H \cdot L(e+b)}{\operatorname{tg}\alpha}$$

Электр қозғалтқыштың қуаты.

Жақты ұсатқыштардың электр қозғалтқыштарын анықтау формулаларын үш топқа бөлуге болады:

1 Эмпирикалық формулалар, өндірістің ұсатқыштарының жұмыс істеген кезде жұмсалған энергиясының статикалық өңделген негіздерін анықтағанда табылады.

2 Аналитикалық формулалар, бұл формулалар тек қана энергияның бағдарламасын анықтауға ғана жарайды.

3 Ұсату заңдарының біреуінің негізінде алынған формулалар.

Кирпичев-Кик заңына негізделген ұсыным бойынша Левенсон ұсатуға жұмсалған энергияны анықтауға келесі формуланы ұсынады:

$$N = \frac{\sigma_{сж}^2 \pi L \ln(D^2 - d^2)}{12E\eta}$$

- осж - ұсатылатын материалдың беріктік шегі;
L – ұсату камерасының ұзындығы;
n – эксцентрлік біліктің айналу шегі;
D – бастапқы өнімнің ірілігі;
d – ұсатылған өнімнің ірілігі;
E – серпімділік модулі;
 η - ұсатқыштың механикалық пайдалы әсер коэффициенті.

Тақырып 5 бойынша ұсынылатын әдебиеттер : [1], [2], [3]
СДЖ арналған бақылау тапсырмалары (тақырып 5) [1], [2], [3]

- 1 Тасты материалдарды ұсатудың әдістері
- 2 Ұсату машиналарының жіктемесі
- 3 Ұстау машиналарының түрлерін ата және олардың құрылысы
- 4 Ұсату машиналарының құрылыстық ерекшеліктері
- 5 Ұсатқыштардың негізгі параметрлерін есептеу әдістері

6-тақырып. Материалдарды сұрыптап байытуға арналған машиналар мен жабдықтар. Сұрыптау және байыту технологиясы.

Дәрістің жоспары:

- 1 Сұрыптаудың әдістерінің жіктемесі
- 2 Тасты материалдарды сұрыптайтын машиналар мен жабдықтар
- 3 Тасты материалдарды сұрыптаудың және байытудың технологиялары

Тасты материалдарды сұрыптаудағы ең көп тараған – механикалық әдіс. Тасты материалдарды сұрыптаудың негізгі мақсаты материалдардың гранулометриялық құрамы әртүрлі де өзгеше және әр түрлі араласқыш мәселін (балшық, құм) қоспалар кездеседі. Сондықтан, қоспалардан тас материалдарды тазарту күрделі әдіс.

Бұл күрделі сұрақты шешу үшін басқа да әдістер қолданылады: 1. Ауалық сепарация; 2. Гидравликалық жіктеу.

Ұсақ түйіршікті материалдар (құм). Түйіршіктің шамасы 1мм кіші боса, механикалық әдіспен түйіршіктерді бөлек топтарға (фракцияларға) жіктеуге келмейді. Сондықтан ауалық сепарация әдісі қолданылады. Ауаның шапшаңдығын (жылдамдығын) өзгертсе, түйіршіктің көлемін өзгертуге болады.

Гидравликалық жіктелудің қолданатын кезеңі тасты материалдардың көлемі 5мм-ден аспайтын болса. Жол-құрылыс материалдарында асфальтты бетон және цемнетті бетон қолданатын гравий мен щебеннің көлемі МЕСТ бойынша 3(5) – 70 мм, сондықтан біз механикалық грохоттарға (іріктеу машиналарына) көңіл аударып, олардың конструкциялық іріктілігін негізгі техникалық сипаттамасын және іріктеу машиналарының негізгі параметрлерін есептеу әдістемесімен танысамыз.

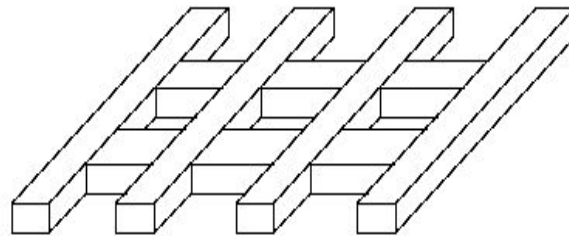
Механикалық грохоттар 2 топқа бөлінеді:

1 Қозғалмайтын грохоттар

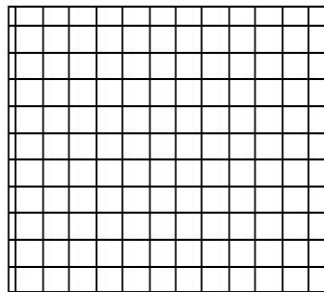
1 – сатыда қолданылады, бірақ іріктеу сапасы төмен болдаы, материалдар өз салмағымен іріктеуіштің ауданындағы тесіктерден өтуге мәжбүр.

2 Қозғалмалы – алға қайтару, қозғалғыш және айналмалы қозғалғыш іріктеу машиналары.

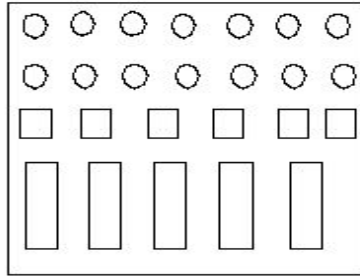
Грохоттардың пайдалану сәтіне байланысты іріктеуіш көлемінің сырты әр түрлі, конструктивті шешімдер болады.



Сурет 8. Колосниктер



Сурет 9. Решетолар



Сурет 10. Сито (елек)

Өнімділігі – 25-30 м³ /сағ.

Щебень мен гравийді қоспадан айырғанда, көбінесе құм кездеседі. Сондықтан судан құмды айыру үшін ең жеңіл тәсіл құмды суды тұндыру. Барабанды гравий жуушы машина.

СКРУББЕР МЕН СУПЕРСКРУББЕРЛЕР.

Тасты материалдар мен бірге қоспаларды тазарту (жуу) үрдісін орындайтын машиналар скрубберлер деп аталады. Скруббердің барабаны тегіс басылып жасалады, егер екінші жартысы перфорацияланған болса, олар суперскурубберлер деп аталады.

Скрубберлер: диаметрлері 1 – 1,5 м, ұзындығы 3 м.

Суперскрубберлер: диаметрі 4 м дейін, ұзындығы 10 м.

Жоғарыда айтылып кеткендей ең өнімді және сапалы машиналар болып вибрацияланған іріктеу машиналары немесе виброгрохоттар есептеледі.

Сондықтан (80 – 90 % щебень мен гравийді іріктейтін машиналардың ішінде виброгрохоттар қолданылады) виброгрохоттарды негізгі есептеу келесі реттей орындалады:

1 Грохоттардың кинематикалық параметрлері мен құрылыстық сұлбасы қабылданады.

2 Виброгрохотқа әсер ететін күштер мен салмақтар анықталады.

3 Коробтың серпімді таяныштарын және оңтайлы серпімді ерекшеліктерін анықтау.

4 Грохоттың құрамына кіретін саймандары мен түйіндерін беріктікке есептеу.

5 Грохоттың жұмысқа қосылуымен керекті қуаты анықталады.

Грохоттың өнімділігі төмендегі келтірілген формуламен анықталады:

$$Q = q F K_1 K_2 K_3 m,$$

F – грохоттың елеуіш ауданы, м²;

q – меншікті өнім, м³/сағ. елеуіштің 1 м² ауданы тесіктердің мөлшеріне байланысты;

K₁ – алғашқы іріктелмеген материалдың құрамындағы тастардың ең кіші түйіршектерінің проценттік үлесін есепке алу коэффициенті;

K₂ – тастардың құрамындағы ең кіші түйіршіктердің ішіндегі елеуіштің тесіктердің жартысынан кіші түйіршіктердің процентін есепке алу коэффициенті;

K₃ – грохоттың көлбеулігін есепке алу коэффициенті;;

m – грохоттың құрылысын және тастардың қалпын есепке алу коэффициенті;

1. $C=10\%$;
 $K1=0,58$

$C=20\%$
 $K1=0,66$

$C=30\%$
 $K1=0,76$

2. $C=10\%$
 $K2=0,63$

$C=20\%$
 $K2=0,72$

$C=30\%$
 $K2=0,82$

3. $a=60$
 $K3=0,29$

$a=80$
 $K3=0,29$

$a=100$
 $K3=0,29$

Горизонтальды грохот
(гравий)
 $m=0,8$

Еңкейтілген грохот
(щебень)
 $m=0,5$

Тақырып 6 бойынша ұсынылатын әдебиеттер : [1], [2], [3]

СДЖ арналған бақылау тапсырмалары (тақырып 6) [1], [2], [3]

1 Материалдарды сұрыптаудың қандай әдістерін білесіздер?

2 Сұрыптау мен байытуға арналған машиналардың сипаттамасы

3 Тасты материалдарды сұрыптау мен байытудың технологиялары

4 Скруббер мен суперскрубберлер дегеніміз не?

**7-тақырып. Грунт араластыратын машиналар,
пышақты араластырғыштар. ҚарМТУ ЖҚМ
кафедрасының дискілі жұмыс жабдықты машинасы.**

Дәрістің жоспары:

1. Машиналардың арналуы
2. Араластырғыштар жіктемесі

Қоспаны араластырудың технологиясы араластыруды орында және жолда орындайтын машиналар тобына жіктеледі. Машинаны жолда араластыратын машинанлар көпөтелмелі және бірөтелмелі болып бөлінеді. Көпөтелмелі машиналардың ерекшелігі олардың араластыру үрдісін бірнеше өткенде жасалуы, ал бірөтелмелілер бір өткенге жасап шығарады. Машиналардың бұл тобына пышақты араластырғыштар мен фрезалар жатады. Араластырғыш машиналардың жұмыс мүшесінің құрылысына қарай олар пышақты, фрезерлі, барабанды, пышақты болып келеді.

Жол фрезалары базалық машинадан, жұмыс мүшесінен және өлшеп салатын жабдықтан тұрады. Жол фрезасының роторы грунтты ұсатуға және қоспаларды байланыстыратын материалмен араластыруға арналған. Ротордың валының ұзындығымен қалақтар орналасқан.

Дорожные фрезы состоят из базовой машины, рабочего органа с трансмиссией и дозирочно-распределительной системы. Фрезы отличаются мощностью силового оборудования, шириной и глубиной обработки грунтового слоя, конструкцией фрезерного ротора, компоновкой рабочего оборудования на базовой машине.

МЕСТ бойынша басты параметр болып даңғыл араластырғыштарың өнімі есептеледі.

Бұл көрсеткіштер бойынша 12,25,50,100,200 және 400 т/к.

Үздіксіз жұмыс істейтін асфальт араластырғыштардың өнімділігі 750 ден 1100 т/к дейін жетедеі.

Тасымалдау көрсеткіштері бойынша: жылжымалы, жартылай стационарлық (орнықты), стационарлық (орнықты).

Жылжымалы араластырғыштардың өнімі 15 т/к дейін. Бұл машиналар орнықты (стационарлық) жоқ жерде қолданылады. Жолдарды жөндеу және құрылысында қолданылады.

Жартылай орнықты араластырғыштар тұрақты немесе сирек қозғалатын жабдықтардан тұрады. Олар автомобиль шассилерінде немесе өз алдына орналасқан шассиде орналасқан.

Орнықты араластырғыштар тұрақты істейтін асфальтты бетон зауыттарында қолданылады.

Олар орташа және үлкен өнімділікті қуатты блоктар күйінде қолданылады.

Араластырғыш агрегаты түйіндерінің құрылма орналастыруына байланысты асфальтты араластырғыштар 2-ге бөлінеді:

- 1 Мұнаралы,
- 2 Партерлі.

Араласу үрдісінің өту технологиясына байланысты:

Мерзімімен араластыратын (істейтін); Үздіксіз қимылмен сітейтін.

Тақырып 7 бойынша ұсынылатын әдебиеттер : [1], [2], [3]

СДЖ арналған бақылау тапсырмалары (тақырып 7) [1], [2], [3]

- 1 Араластырғыш дегеніміз не және не үшін арналған?
- 2 Араластырғыш машиналардың түрлері.
- 3 Араластырғыш машиналардың жіктемесі мен негізгі құрылысы.