

Таким образом, в процессе исследований по данной тематике было выявлено, что в обучении с использованием модульных технологий существуют следующие закономерности:

- конструирование программы обучения;
- структурирование содержания и постановка целей;
- организация материалов для обучения;
- повышение самостоятельной деятельности студентов;
- новая роль преподавателя;
- рейтинговая система учета учебных достижений студентов;
- деление содержания обучения на модули и учебные элементы;
- личностно-ориентированные подходы к технологиям обучения.

Список литературы

3. Проект «Правила кредитной системы обучения». — Астана, 2003.
4. Лебедева М.Б. Модульное обучение в высшей школе в условиях применения информационных технологий // Актуальные проблемы развития высшей школы: Сб. ст. РГПУ им. А.Н.Герцена, 2005.
5. Учебно-методическое пособие по обучению населения компьютерной грамотности... в Республике Казахстан / Под ред. К.Б.Есекеева, Г.К.Нурғалиевой. — Алматы, АО НЦИ, 2007. — 136 с.
6. Методические рекомендации по применению мультимедийных технологий при подготовке и проведении учебных занятий / Сост.: С.Т.Каргин, Л.М.Любонская и др. — Караганда: Изд-во КарГУ, 2007. — 37 с.
7. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования: Учеб. пособие для студ. пед.вузов и системы повышения квалификации пед. кадров/ Е.С.Полат, М.Ю.Бухаркина и др. — М.: Изд. центр «Академия», 2005. — 272 с.
8. Методика преподавания информатики: Учеб. пособие для студ. пед. вузов/ М.П.Лапчик, И.Г.Семакин, Е.К.Хеннер. — М.: Изд. центр «Академия», 2001. — 624 с.

ӘОЖ 622.691.4:531

Х.Ж.Халманов, А.Адалбек

Е.А.Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті

АЛЫС ҚАШЫҚТЫҚҚА КОНТЕЙНЕРЛЕР МЕН ҚАТТЫ ОРТАНЫ ҚҰБЫР АРҚЫЛЫ СУМЕН ТАСЫМАЛДАУ ЖӘНЕ ТАСЫМАЛДАУДЫҢ ДӘСТҮРЛІ ЕМЕС ТЕХНОЛОГИЯСЫНЫҢ ҚАЗАҚСТАНДАҒЫ ДАМУ ЖОЛЫ

В статье рассматривается экономическая, экологическая и социальная целесообразность развития новой, нетрадиционной технологии доставки твердых кусковых материалов по трубам с помощью воды.

In this article the economic, ecological and social expediency of the development of new, untraditional technology of delivery of solid lump materials through the pipes by means of water is considered.

Қатты ортаны су арқылы тасымалдау деген не?

Су арқылы тасымалдау — бұл қатты материалды сумен араластырып қысым арқылы тасымалдау. Қысым арнайы аппараттар (насостар) арқылы беріледі.

Құбыр арқылы тасымалдау транспортының гидравликалық құрылғыларының жұмыс істеу принципі: тасушы ортаның энергиясын қатты бөлшектерге беріп, құбыр арқылы анықталған жылдамдықпен тасымалдау [1].

Қазақстандағы құбыр арқылы тасымалдау саласының дамуының экономикалық мақсаты

Біздің елдің территориясы үлкен, ал халықтың орналасу тығыздығы өте төмен. Автомобиль жолдары мен теміржол желілері нашар дамыған. Бұлардың кейбіреулерінің жай-күйі мен сапасы қазіргі заманғы талаптарға сай келмейді. Қазақстанның барлық территориясында қалдық сақтау, күл қалдық-

тары, кен жыныстарының қалдықтары, қазылып тасталған кеңістіктер (карьер, шахталар), астық сақтау орындары бар екенін айта кетейік.

Қатты ортаны құбыр арқылы тасымалдаудың функционалдық белгілері мен экономикалық көрсеткіштерін Қазақстанның жай-күйіне анағұрлым пайдалы теміржол көлігімен салыстырып көрейік. Экономика ғылымдарының докторы Н.Исингариннің 2003 жылы 22 мамырда № 149 санында «Казахстанская правда» газетінде жариялаған «Железной дороге нужны инвестиции» мақаласындағы сандарды келтірейік. Бір километр жаңа теміржол салу үшін 1 миллион АҚШ доллары қажет, бір жүк вагонының бағасы 20–30 мың АҚШ доллар тұрады, ал локомотивтің бағасы 2 миллион АҚШ долларды құрайды. Техникалық жабдықтауларға жұмсаған қаржының орнын толтыру 10–20 жыл уақыт алады. Техникалық жабдықтауларға қарағанда теміржолшылардың әлеуметтік-тұрмыстық жағдайы мен сәйкесінше инфрақұрылым құруға өте үлкен қаражат кетеді. Осыдан өткен ғасырдың 70–80-жылдарында мұндай қаражат шамамен 1 миллиард рубльді құрады (яғни 1 миллион АҚШ долларынан көп). Жоғарыдағы мақалада келтіргендей, қазіргі кезде магистральді тепловоздардың 85%-ының, маневр тепловоздардың — 73, элетровоздардың — 63, жүк вагондарының — 69, ал жолдардың 54%-ының тозығы жеткен. Сараптаушылардың бағалауы бойынша, теміржол шаруашылығының жұмысын тоқтатпау үшін жылына 120–130 миллиард теңге қажет.

Біздің пікірімізше, теміржолды (болмағанда оның жүк тасымалдау бөлігін) дамыту мен ізденістерді таңдау уақыты келген сияқты. Ол — құбыр арқылы тасымалдау. Осы тасымалдаудың нақты басымдылығы үзіліссіз процес болып табылады. Қазақстанның салқын климаттық жағдайында осы басымдылықты сақтау үшін құбыр магистралін қатпайтындай тереңдікке көму керек (ең тиімді нұсқау). Осы құбыр жүйесін салуға жұмсалатын қаржы теміржол шаруашылығын құруға жұмсайтын қаржының үштен бірінен аспайды. Іске қосу шығыны да (негізгі құраушысы — айлық жалақы, тұйық айналым бойынша жұмыс істейтін техникалық су мен электр энергиясының бағасы) теміржол шығындарының үштен бірінен аспайды.

Енді Германияның сарапшыларынан алынған салыстырмалы мәліметтерді келтірейік [2]. 1500 МВт энергияны 100 км қашықтыққа электр сымдары арқылы жеткізуге кететін тасымалдау шығыны 100 % (1 деп те алуға болады) деп алынған. Онда 100 км қашықтыққа 1500 МВт қуатты энергия өндіруге көмір жеткізу үшін кететін тасымалдау шығындары: ленталық конвейер 1290 % (12,9), тас жолдар — 445 (4,45), теміржол — 284 (2,84), су арқылы тасымалдау 71 % (0,71).

Жер бетінің бедері мен климат жағдайының қиындығы, тасымалдау аралығының қашықтығы бойынша құбыр арқылы сумен тасымалдаудың тиімділігі артады.

Су арқылы тасымалдаудың экологиялық артықшылығы

Қазіргі кезде таситын негізгі жүктер: көмір, руда, өндіріс қалдықтары, астық, машиналар мен механизмдер, конструкция элементтері мен жабдықтары.

Жүктердің алғашқы үш түрін тасымалдағанда экологияның нақты талаптарын сақтау керек. Бұлар да сумен тасымалдаудың объектісі бола алады. Құбыр арқылы тасымалданатын материалдарды қоршаған ортадан алшақтатады, негативті экологиялық салдардың болуын азайтады. Желмен оңай ұшатын, өте ұсақ қатты бөлшектерден тұратын, сансыз көп және алуан түрлі өндіріс қалдықтарын көліктің басқа да түрлерімен тасу өте қиын, тек құбыр арқылы тасымалдау қиын еместігіне ерекше тоқталамыз. Өндіріс қалдықтары миллиардтаған кубометр құрайтынын ескеру керек, ал қалдықтарда технология толық игермеген шикізаттардың мөлшері өте жоғары (яғни, шын мәнінде, өте үлкен техногенді кен орындары бар). Сөзсіз, осы орындардың қайта өңделетін уақыты алыс емес, өте үлкен көлемдегі осы қалдықтарды қайта өңдеу орнына тасымалдау қажеттілігі туады. Сонда құбыр арқылы тасымалдау талап етіледі, яғни бұл ХХІ ғасырдың көлігі болатынына сенімдіміз.

Әлеуметтік аспектісі

Теміржол шаруашылығы жақсы жұмыс істеу үшін теміржол бойына көптеген жұмысшылар жұмылдырылған инфрақұрылым құру керек. Сумен тасымалдауды ұйымдастыру кезінде бұл талап етілмейді. Қазақстанның жағдайында бұл өте маңызды, ал адамдарды негізгі өндірісте пайдаланатын болады.

Су арқылы тасымалдаудың барлық технологиялық құрал-жабдықтары Қазақстанда өңдеуге болатынын төменде көрсетеміз.

Ғылыми-техникалық тұрғысы

Су арқылы тасымалдаудың негізгі техникалық конструкциясының элементтері: қысым тудыратын құрылғылар (насостар), жүктейтін құрылғылар (тасымалдау жүйесіне тасымалданатын материалды енгізу құрылғылары), құбыр, түсіретін құрылғылар (тасымалдау жүйесінен тасымалданатын материалды шығарып алатын құрылғылары), тасымалданатын материалдан суды бөліп алатын құрылғы, бақылау-өлшеуіш аппараттар, электр энергия. Аталған барлық элементтер өндірісте бар, сонымен қатар Қазақстанда да жеткілікті екенін айта кетейік. Артып-түсіретін құрылғылардың арасында жоқ құрылғыларды Қазақстандағы зауыттарда жасауға болады.

Қазіргі кезде қатты ортаны құбыр арқылы сумен тасымалдау жөніндегі ғылыми-зерттеу кезеңі белгілі бір кадамдардан өтті (бірақ ағын энергетикасы бойынша зерттелмеген мәселелер бар) және нақты объектілерде проекциялау мен практикада қолданудың уақыты келді. Сонымен қатар су арқылы тасымалдаудың технологиясы бойынша алынған нәтижелер Қазақстанның кейбір объектерінде енгізілген. Осы еңбекте су арқылы тасымалдау кешенінің гидродинамикалық технологиясы туралы еңбектің негізгі қағидаларын тұжырымдауға және қолдану аймағын орнатуға мүмкіндік берді. Бұларға қысқаша тоқтала кетейік.

Гидродинамикалық тасымалдау кешен жұмысының негізгі қағидалары:

- техникалық таза сумен істейтін қысым тудыратын насостар;
- тасымалданатын орта гидродинамикалық аппараттар арқылы насосқа соқпай айналып қозғалады;
- құбырда қысым тудыратын насостарды пайдаланып, қос камералы жинақтауыш кешенін толтырғанда су тұйық шеңбер бойымен қозғалады;
- қос камералы жинақтауыштар су арқылы тасымалдау жүйесіндегі жүк таситын контейнерлерді тиімді енгізіп және шығаруын ұйымдастыруға мүмкіндік береді.

Су арқылы тасымалдау технологиясының негізгі қасиеттері:

- су арқылы тасымалдау жүйесіне тез икемделуі (бейімделуі);
- гидродинамикалық аппараттар мен камералы жинақтауыштардан басқа барлық механизмдер мен құрылғылар сериялық;
- сериялық құрылғылар сияқты, гидродинамикалық аппараттар мен камералы жинақтауыштар да сенімді;
- су арқылы тасымалдау жүйе жұмысының гидравликалық соққыдан басқа, стационар емес режимі болмайды;
- тасымалданатын ортаның түйіршіктер құрамы өзгеріске аз ұшырайды.

Ғылыми өңдеулер мен техникалық шешімдер барлығы тасымалданатын ортамен араласпайтын шламдар, түйіршіктер және герметикалық контейнерлер түріндегі орталарды су арқылы тасымалдауға негізделген.

Инновациялық аспекті

Біздің ғылыми өңдеу мен техникалық шешімдерді өндірісте орындау мен бөліктеп енгізу келесі өндірістердің негізі болып табылады:

- өнімдеріне байланысты топталған топырақ өңдеу кешенінің (земснаряд) орнына жеңіл орын ауыстыратын комплекстерді дайындау. Бірдей энергия тұтынғанда ұсынылып отырған комплекс топырақ өңдеу кешеніне (земснаряд) қарағанда, қоюлығы (консистенция) бойынша үлкен өніммен қамтамасыз етеді (қоспадағы қатты дененің құрамы артады), ал өңдеу тереңдігі, топырақ өңдеу комплексіне (земснаряд) қарағанда, әлдеқайда үлкен;
- су араласқан және өзара байланысқан пайдалы қазбаларды гидравликалық өндірудің саңылаулық (скважинные) технологиясы;
- жер асты суының деңгейін басқару;
- тіреулі фундаменттің астындағы саңылауды бұрғылау және табиғи суланған топырақтарда саңылауларды дайындау;
- саз бен бокситтерді құрғатудың вакуумдық технологиясы;
- астықты типтес элеваторлар мен қоймаларда ұзақ сақтау;
- астықты жинағаннан кейін өңдейтін шағын элеваторлар жасау мен іске қосу және астықты ұзақ сақтау.

Сонымен қатар өндірістердің құбыр арқылы тасымалдауға арналған жабдықтарды шығаратын және бәсекелесетін өндірістерді интенсивті дамыту, мысалы, мұнай-химиялық мекемелер пластмас-тан құбырлар мен контейнерлерді жасайды.

Ғылыми және инновациялық қызмет тәжірибесі

Қазіргі уақытта бізде өндірістердің әр түрлі салаларында гидродинамикалық кешендерді игерудің біршама тәжірибесі қалыптасты. Бұл тәжірибелер техникалық шешімдер мен технологиялардың жұмыс істеу қабілетін көрсетіп ғана қоймай, экономиканың жаңа бағытының тиімділігін айқындады.

Проблеманың ғылыми және инновациялық шешуін мемлекеттік басқару және қаржыландыру

Осыған дейін су арқылы тасымалдаудың барлық ғылыми өнімдері құрастырушылардың ықпалы негізінде, ал инновациялық бөлігі өндірістің тапсырысы бойынша орындалады.

Біздің мемлекеттік қаржыландыру алу мақсатымыздың барлығы мәселеге тереңірек үңіліп, жан-жақты зерттеулерді талап етіп ғана қоймай, құбыр арқылы қатты түйіршікті материалдарды тасымалдаудың толық теріске шығаратын сын-пікірлер берумен аяқталып келді. Мемлекеттік қаржыландыруға біз әлі жеткен жоқпыз. Неліктен екенін талқыламай-ақ, өз ойымызды айта кетейік.

Ғылыми-техникалық және технологиялық өнімдерді құрастыру, алғашқы сынақ өнімдері мен бұйымдарын құрастыру кезеңінің өзінде көптеген қаржы мен уақытты талап етеді. Әрине, мемлекеттік қаржыландыру бойынша шешім қабылдау үшін ұсынылған жоба авторларының қорғауымен аяқталатын сараптамалық баға болу керек.

Мемлекеттік заңдар кәсіпорындардың инновациялық өнімдерді сатып алуына жағдай жасауы тиіс, яғни жаңа технология мен өнімдерді кәсіпорындарда іске асыру үшін бұл кәсіпорынның экономикалық тұрғыдан қызығушылығы болу қажет. Мысалы, жаңа өнімді өндіріске енгізген кәсіпорынан өнімді өндіріске енгізгеннен түскен пайдадан біраз уақыт салық алмау тиіс.

Біздің ойымызша, бұл бізге жаңалыққа әрқашан қызыға қарайтын өндірістегі қарапайым жұмысшылардың арасындағы жұмыс істеуді жеңілдетеді.

Әдебиеттер тізімі

1. *Смолдырев А.Е.* Трубопроводный транспорт. — М.: Наука, 1980. — 283 с.
2. *Дробаденко В.П., Сысов В.Н.* Трубопроводный транспорт твердых материалов. — М.: Знание, 1980. — 65 с.

УДК 517.946

Г.Н.Шайхова

Евразийский национальный университет им. Л.Н.Гумилева, Астана

МЕТОД ХИРОТЫ ДЛЯ НАХОЖДЕНИЯ ТОЧНЫХ РЕШЕНИЙ НЕЛИНЕЙНЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ В ЧАСТНЫХ ПРОИЗВОДНЫХ

Солитондық шешімдерін табу үшін синус-Гордон теңдеуіне Хирота әдісі қолданылды. Бір-, екі- және үшсолитонды шешімдер алынды.

Hirota method is applied to the sine-Gordon equation for finding soliton solutions. One-soliton, two-soliton, three-soliton solutions are found.

1. Введение. Известно, что сложные физические явления связаны с нелинейными дифференциальными уравнениями в частных производных (НДУЧП). Эти уравнения применяются в физике, биологии, химии, механике и т.д. Исследование точных решений НДУЧП позволяют лучше понять явления, которые они описывают. В настоящее время существует много различных методов нахождения точных решений НДУЧП, такие как метод обратной задачи рассеяния [1], преобразование Бэклунда [1], \tanh метод и др.