

С. Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік университетінің
ҒЫЛЫМИ ЖУРНАЛЫ

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
Павлодарского государственного университета имени С. Торайгырова

ШМУ ХАБАРШЫСЫ

Энергетикалық сериясы
1997 жылдан бастап шығады



ВЕСТНИК ПГУ

Энергетическая серия
Издается с 1997 года

ISSN 1811-1858

№ 3 (2019)

Павлодар

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

Павлодарского государственного университета имени С. Торайгырова

Энергетическая серия

выходит 4 раза в год

СВИДЕТЕЛЬСТВОО постановке на учет, переучет периодического печатного издания,
информационного агентства и сетевого издания

№ 17022-Ж

выдано

Министерством информации и коммуникаций Республики Казахстан

Тематическая направленностьпубликация материалов в области электроэнергетики, электротехнологии,
автоматизации, автоматизированных и информационных систем,
электромеханики и теплоэнергетики

Подписной индекс – 76136

Бас редакторы – главный редактор

Кислов А. П.

к.т.н., доцент

Заместитель главного редактора

Нефтисов А. В., *доктор PhD*

Ответственный секретарь

Шапкенов Б. К., *к.техн.н., профессор***Редакция алқасы – Редакционная коллегия**

Алиферов А. И., *д.т.н., профессор (Россия)*
 Боровиков Ю. С., *д.т.н., профессор (Россия)*
 Новожилов А. Н., *д.т.н., профессор*
 Горюнов В. Н., *д.т.н., профессор (Россия)*
 Говорун В. Ф., *д.т.н., профессор*
 Бороденко В. А., *д.т.н., профессор*
 Клецель М. Я., *д.т.н., профессор*
 Никифоров А. С., *д.т.н., профессор*
 Марковский В. П., *к.т.н., доцент*
 Хацевский В. Ф., *д.т.н., профессор*
 Шокубаева З. Ж. *технический редактор*

За достоверность материалов и рекламы ответственность несут авторы и рекламодатели

Редакция оставляет за собой право на отклонение материалов

При использовании материалов журнала ссылка на «Вестник ПГУ» обязательна

МАЗМҰНЫ

Абдикулова З. К., Шырынбекова Б. Ж., Жапаров Е. О. Электромагниттік индукция құбылысын іс жүзінде қолдану	14
Айбульдинов Е. К., Колпек А. К., Рамазанова Н. А., Мымрин В. А. Инновациялық құрылыс материалдарын өндіру үшін энергетикалық өнеркәсіптік қалдықтарын пайдалану	23
Айсаяев С. Ұ., Шарипов Е. А. Мұнай өндірісіндегі құбырлардың сенімділігін анықтау	34
Айтмағамбетов А. З., Кулакаева А. Е., Кожаметова Б. А., Жаксылық А. Ғарыштық радиомониторинг үшін радиосәулелену көздерінің орналасуын анықтау алгоритмдер	41
Аканова А. С., Оспанова Н. Н. Жасанды нейрожелі арқылы өсімдіктерді тану	51
Ақуов А. М., Келаманов Б. С., Самуратов Е. К., Жумағалиев Е. У., Қуантаева М. Т. CaO-MgO-SiO ₂ -Al ₂ O ₃ -Cr ₂ O ₃ жүйесіндегі фазалық тепе-теңдіктер	60
Альчинбаева О. З., Алымов Н. Виртуальды ортада сигнал күшейткішінің моделін құрып оқыту	72
Амиров А. Ж., Сейпишева Э. К., Хасен Д. С. 3D модельдеуді зерттеу және дамыту	86
Арынгазин К. Ш., Карпов В. И., Акишев К. М. Огенді қалдықтарды пайдалана отырып, құрылыс бұйымдарын өндірудің технологиялық жүйесінің құрылымдық-функционалдық моделін әзірлеу ...	95
Ахмедов К. М., Олейник А. И., Ткенов Ш. А. Жұмсақ шатырды күшейту деформациясын сандық зерттеу	107
Бекеева С. А., Еселханова Г. А., Кантарбаева А. Д., Princes E. Ж. Кәсіби қауіпсіздікті және кепілдік тәуекелдері барлығына қатысуға арналған өнеркәсіптік ақаулықтарды зерттеу нәтижесі	115
Булатбаева Ю. Ф., Булатбаев Ф. Н., Лисицын Д. В., Нурмағамбетов Е. Б., Юсупов Т. С., Шакилдек Е. Е. Трансформаторлардағы негізгі жүктеме қосылыстарының асимметриясынан белсенді қуат шығындарының мәндерін анықтау	123
Булатбаев Ф. Н., Каюмов Д. И., Булатбаева Ю. Ф. Көше жарықтандыруға арналған автоматты бақылау жүйелерін дамыту ..	136
Грищенко В. Ф., Төлөндіұлы С., Нұрланқызы А. Төмен орбиталық ғарыш аппараттарының борттық электронды аппаратураларының жады модульдерінің істен шығу қарқындылығын есептеу	149
Денчик А. И., Мусина Ж. К., Ткачук А. А. Факторный анализ основных признаков конструкторско-технологической подготовки производства	161

Дюсенов К. М., Садыкова С. Б., Картджанов Н. Р., Шапкенов Б. К. Автономды жылыту жүйелері үшін кавитациялық технологияларды пайдаланудың тиімділігінің кейбір мәселелері	173
Есхожин Д. З., Ахметов Е. С., Есхожин К. Д. Ұрыштың айнымалы жылдамдықпен қозғалысында бастырғыш барабан динамикасының кейбір сұрақтары	182
Жандарбекова А. М., Машекенова А. Х., Хамза С. Қ. Анализ эффективности режима работы светофорных объектов	195
Жолдангарова Г. И., Байкенова Н. Б., Анарбаев А. Е. Зарубежный опыт управления финансовой устойчивостью предприятий в развитых странах	202
Зарипов Р. Ю., Тоқтаганов Т. Т., Сембаев Н. С., Имангазинова Д. Б. Мал шаруашылығы қалдықтарынан отын брикеттерін алу	217
Кайдар М. Б., Кайдар А. Б., Шапкенов Б. К., Марковский В. П., Кислов А. П., Шаймерденов А. Т., Русланов Р. Р., Тұрлыбек Е. Б. Статикалық сүзгіш орнын толтыратын құрылымдарынмен кернеу сапа сын жақсарту	228
Кайдар М. Б., Кайдар А. Б., Шапкенов Б. К., Марков-ский В. П., Кислов А. П., Шаймерденов А. Т., Маденов Н. М., Су-мин Е. В. Белсенді сүзгі компоненттері бар құрылғылар	241
Калантаевская Н. И., Латыпов С. И., Кошекоев К. Т. Электрондың жоспарлығының дәлділігінің негізгі нәтижесін ұйымдастыру әдісі	250
Калантаевская Н. И., Латыпов С. И., Кошекоев К. Т. Машина оқыту әдістемесінің көмегімен күнтізбелік кестеде мәліметтерді қалыпқа келтіру әдісін қолдану тиімділігін зерттеу	257
Кантарбаева А. Д., Бекеева С. А., Князов Е. Ж. Кәсіпорынның өнеркәсібінің кәсіпорындағы кәсіби қауіптіктерді бағалау	265
Кулькеева М. М. Қазақстан Республикасындағы жылу және гидроқшаулағыш материалдар нарығын талдау	274
Мерғалимова А. К., Умирзаков Р. А., Булбул Онгар, Талипов О. М. Қазандықтарда алау жануын тұрақтандыру және жағу үшін сығылған және сұйытылған табиғи газды пайдаланудың үнемділігін салыстырмалы талдау	287
Оразбаев Б. Б., Шангитова Ж. Е., Кенжебаева Т. С., Оразбаева К. Н., Махатова В. Е. Клаус реакторында күкіртті алу процесін басқару бойынша шешім қабылдау есебі және оны айқын емес ортада шешу тәсілі	295
Ордабаев Е. Қ., Калтаев А. Г., Ахметов С. И., Есаулков В. С. Көлік энергетикалық қондырғыларын экологиялық көрсеткіштерді нормалау және бақылау пайдалануда	306

Рожков А. В., Балабаев О. Т., Адилова Н. Д., Абишев К. К. «АрселорМиттал Теміртау» АҚ вагон ағындарын оңтайландырудың математикалық моделі	313
Рожков А. В., Балабаев О. Т., Абишев К. К., Маринченко О. С. Көмір разрезінің гравитациялық көмір шығарудың геометриялық параметрлерін аңықтау	321
Самуратов Е. К., Келаманов Б. С., Акуев А. М., Жумағалиев Е. У., Кабылканов С. К. Велиховское Северное кен орнындағы темір кенінің агломерациясын зерттеу	328
Серіков Т. Ф., Мирзакулова Ш. А., Юсупова Г. М., Авелбекова С. Ш., Сабитова А. Ж. ССА әдісімен уақытша қатарды талдау	339
Серіков Т. Ф., Касымханова А. К., Мускенова А. Б. Криптожүйе	346
Серіков Т. Ф., Құдайбергелен А. М. Виженер және цезарь криптографиясына негізделген криптография түрі	351
Серіков Т. Ф., Құрманбай Н. М. ASCII коды негізіндегі криптографиялаудың жаңа үлгісі	357
Султанова Б. К., Дюсембаева А. Н. Оқу пәнінің жұмыс бағдарламасын құру процесін зерттеу және формалдау	364
Урумбаев Д. С., Говорун В. Ф. Электролиттің криолит-глинозем балқымасының қызып кетуін бағалау бойынша электролит құрамын басқару	371
Хамзина Б. Е., Жолдангарова Г. И., Байкенова Н. Б., Анарбаев А. Е. Кәсіпорынның қаржылық тұрақтылығын басқарудың ақпараттық моделінің жұмыс істеу тиімділігін арттыру	381
Хацевский В. Ф., Хацевский К. В., Гоненко Т. В. Математическая модель индукционного электронагревателя для индивидуальных систем теплоснабжения	393
Шапкенов Б. К., Кайдар А. Б., Кайдар М. Б., Кислов А. П., Нефтисов А. В., Марковский В. П., Жумадилова А. К., Тюлюгенова Л. Б., Ирсымов Р. М., Кожанова О. Т. IGBT түрлендіргіштерін тарту электр жетектеріне қолдану	403
Юров В. М., Балтабеков А. С., Гученко С. А., Лауринас В. Ч. Күшті ағынды шоқтың әсерінен кейінгі жоғары энтропиялы қаптамалардың қасиеттері	413
Зигангирова Е. В., Кибартене Ю. В., Кибартас В. В., Кислов А. П., Мельников В. Ю., Мухамедов Б. А., Умурзакова А. Д. ЖЭК-компоненттермен және технологиялармен энергия тиімді жүйелердің жұмыс істеуін ұйымдастыру	427

Таткеева Г. Г., Портнов В. С., Асаинов Г. Ж., Жакипов Н. Б., Маусымбаева А. Д.
 Отынның нормативтен тыс тұтынуын және қазандықтардың CO₂ жоғары шығарынды талдау, Қарағанды облысының жылумен қамтамасыз ететін орталықтандырылған объектілері438

Авторларға арналған ережелер446

Жарияланым этикасы452

СОДЕРЖАНИЕ

Абдикулова З. К., Шырынбекова Б. Ж., Жапаров Е. О.
 Практическое применение явления электромагнитной индукции14

Айбульдинов Е. К., Колпек А. К., Рамазанова Н. А., Мырзин В. А.
 Использование отходов энергетической промышленности для производства инновационных строительных материалов23

Айсаев С. Ұ., Шарипов Е. А.
 Определение надежности трубопроводов нефтедобычи34

Айтмагамбетов А. З., Кулакаева А. Е., Кожаметова Б. А., Жаксылык А.
 Алгоритмы определения местоположения источников радиоионизлучения для спутникового радиомониторинга41

Аканова А. С., Оспанова Н. Н.
 Распознавания растений с помощью искусственных нейросетей51

Акуев А. М., Келаманов Б. С., Самуратов Е. К., Жумагалиев Е. У., Куантаева М. Т.
 Фазовые равновесия в системе CaO-MgO-SiO₂-Al₂O₃-Cr₂O₃60

Альчинбаева О. З., Алымов Н.
 Изучение модели усилителя сигнала в виртуальной среде72

Амиров А. Ж., Сейпишева Э. К., Хасен Д. С.
 Исследование и разработка 3d моделирования86

Арынгазин К. Ш., Карпов В. И., Акишев К. М.
 Разработка структурно-функциональной модели технологической системы производства строительных изделий с использованием техногенных отходов95

Ахмедов К. М., Олейник А. И., Ткенов Ш. А.
 Численное исследование деформаций усиления мягкой кровли107

Бекеева С. А., Еселханова Г. А., Кантарбаева А. Д., Князов Е. Ж.
 Актуальность исследования производственного травматизма при вахтовом методе труда как критерий профессионального риска115

Булатбаева Ю. Ф., Булатбаев Ф. Н., Лисицын Д. В., Нурмагамбетов Е. Б., Юсупов Т. С., Шакилдек Е. Е.
 Определение значений потерь активной мощности в трансформаторах от несимметрии для основных схем соединения нагрузки123

Булатбаев Ф. Н., Каюмов Д. И., Булатбаева Ю. Ф.
 Разработка автоматизированной системы управления уличным освещением136

Грищенко В. Ф., Төлөндіұлы С., Нурланқызы А.
 Расчет интенсивности отказов модулей памяти бортовых электронных аппаратур низкоорбитальных космических аппаратов149

Денчик А. И., Мусина Ж. К., Ткачук А. А. Факторный анализ основных признаков конструкторско-технологической подготовки производства	161
Дюсенов К. М., Садыкова С. Б., Картаджанов Н. Р., Шапкенов Б. К. Некоторые вопросы эффективности использования кавитационных технологий для автономных систем отопления	173
Есхожин Д. З., Ахметов Е. С., Есхожин К. Д. Некоторые вопросы динамики молотильного барабана с переменной скоростью бича	182
Жандарбекова А. М., Машекенова А. Х., Хамза С. Қ. Анализ эффективности режима работы светофорных объектов	195
Жолдангарова Г. И., Байкенова Н. Б., Анарбаев А. Е. Дамыған елдердегі кәсіпорындардың қаржылық тұрақтылығын басқарудағы шетелдік тәжірибе	202
Зарипов Р. Ю., Токтаганов Т. Т., Сембаев Н. С., Имангазинова Д. Б. Получение топливных брикетов из отходов животноводства	217
Кайдар М. Б., Кайдар А. Б., Шапкенов Б. К., Марковский В. П., Кислов А. П., Шаймерденов А. Т., Русланов Р. Р., Тұрлыбек Е. Б. Улучшения качества напряжения статическими фильтрокомпенсирующими устройствами	228
Кайдар М. Б., Кайдар А. Б., Шапкенов Б. К., Марковский В. П., Кислов А. П., Шаймерденов А. Т., Маденов Н. М., Сумин Е. В. Активные фильтрокомпенсирующие устройства	241
Калантаевская Н. И., Латыпов С. И., Кошекоев К. Т. Исследования влияния способа организации обучающей выборки на точность прогнозирования электрической нагрузки	250
Калантаевская Н. И., Латыпов С. И., Кошекоев К. Т. Исследование эффективности применения нормализации данных при построении графиков нагрузок на сутки вперед с помощью техник машинного обучения	257
Кантарбаева А. Д., Бекеева С. А., Князов Е. Ж. Оценка профессионального риска работников обрабатывающей промышленности	265
Кулькеева М. М. Анализ рынка тепло и гидроизоляционных материалов в Республике Казахстан	274
Мерғалимова А. К., Умирзаков Р. А., Булбул Онгар, Талипов О. М. Сравнительный анализ экономичности использования сжатого и сжиженного природного газа для растопки и стабилизации горения факела в котлах	287
Оразбаев Б. Б., Шангитова Ж. Е., Кенжебаева Т. С., Оразбаева К. Н., Махатова В. Е. Задача принятия решений по управлению процессом получения серы в реакторе Клауса и метод ее решения в нечеткой среде	295

Ордабаев Е. К., Калтаев А. Г., Ахметов С. И., Есаулков В. С. Нормирование и контроль экологических показателей транспортных энергетических установок в эксплуатации	306
Рождков А. В., Балабаев О. Т., Адилова Н. Д., Абишев К. К. Математическая модель оптимизации вагонопотоков на АО «Арселормиттал Темиртау»	313
Рожков А. В., Балабаев О. Т., Абишев К. К., Маринченко О. С. Определение геометрических параметров гравитационного углеспуска угольного разреза	321
Самуратов Е. К., Келаманов Б. С., Акуев А. М., Жумағалиев Е. У., Кабылканов С. К. Исследование агломерации железной руды месторождения велиховское северное	328
Серіков Т. Ф., Мирзақулова Ш. А., Юсупова Г. М., Аевлбекова С. Ш., Сабитова А. Ж. Анализ временного ряда методом ССА	339
Серіков Т. Ф., Касымханова А. К., Мускенова А. Б. Криптосистема	346
Серіков Т. Ф., Құдайберген А. М. Вид криптографии, основанный на криптографии Виженера и Цезаря	351
Серіков Т. Ф., Құрманбай Н. М. Новая модель криптографии на основе кода ASCII	357
Султанова Б. К., Дюсембаева А. Н. Исследование и формализация процесса создания рабочей программы учебной дисциплины	364
Урумбаев Д. С., Говорун В. Ф. Управление составом электролита по оценке перегрева криолит-глиноземного расплава электролита	371
Хамзина Б. Е., Жолдангарова Г. И., Байкенова Н. Б., Анарбаев А. Е. Повышение эффективности функционирования информационной модели управления финансовой устойчивости предприятия	381
Хацевский В. Ф., Хацевский К. В., Гоненко Т. В. Математическая модель индукционного электронагревателя для индивидуальных систем теплоснабжения	393
Шапкенов Б. К., Кайдар А. Б., Кайдар М. Б., Кислов А. П., Нефтысов А. В., Марковский В. П., Жумадилова А. К., Тюлюгенова Л. Б., Ирсымов Р. М., Кожанова О. Т. Применение IGBT преобразователей для тяговых приводов	403
Юров В. М., Балтабеков А. С., Гученко С. А., Лауринас В. Ч. Свойства высокоэнтропийных покрытий после влияния сильноточного пучка	413
Зиганзирова Е. В., Кибартене Ю. В., Кибартас В. В., Кислов А. П., Мельников В. Ю., Мухамедов Б. А., Умурзакова А. Д. Организация функционирования энергоэффективных систем с ВИЭ-компонентами и технологиями	427

Таткеева Г. Г., Портнов В. С., Асаинов Г. Ж., Жакипов Н. Б., Маусымбаева А. Д.
 Анализ сверхнормативного потребления топлива и высокого выброса CO₂ котельными, теплоснабжающими децентрализованные объекты Карагандинской области438

Правила для авторов446

Публикационная этика452

CONTENT

Abdikulova Z. K., Shirinbekova B. G., Zhaparov E. O.
 The practical application of the phenomenon electromagnetic induction14

Aibuldinov Ye. K., Ramazanov N. A., Kolpek A. K., Mymrine V. A.
 Use of energy industry waste for the production of innovative construction materials23

Isaev S. U., Sharipov E. A.
 Determining the reliability of pipelines of oil production34

Aitmagambetov A. Z., Kulakayeva A. Ye., Kozhahmetova B. A., Zhaksylyk A.
 The algorithms determine the location of emitters for satellite radiomonitoring41

Akanova A. S., Ospanova N. N.
 Recognition of plants using artificial neural networks51

Akuov A. M., Kelamanov B. S., Samuratov Ye. K., Zhumagaliyev Ye. U., Kuantaeva M. T.
 CaO-MgO-SiO₂-Al₂O₃-Cr₂O₃ system phase equilibria60

Alchinbayeva O. Z., Alymov N.
 Study of the signal amplifier model in a virtual environment72

Amirov A. Zh., Seipisheva E. K., Khassen D. S.
 Research and development 3d modeling86

Aringazin K. S., Karpov V. I., Akishev K. M.
 Development of a structural-functional model of the technological system of production construction products using industrial wastes95

Ahmedov K. M., Oleinik A. I., Tkenov Sh. A.
 Numerical study of deformation strengthening of a soft roof107

Bekeeva S. A., Eselkhanova G. A., Kantarbaeva A. D., Princes E. Zh.
 Actuality of research of industrial injuries at watch method of labor as a criterion of professional risk115

Bulatbayeva Y. F., Bulatbayev F. N., Lisicin D. V., Nurmagambetov E. B., Yusupov T. S., Shakildek E. E.
 Determination of the values of loss of active power in transformers from nosymmetry for main schemes of loading connections123

Bulatbayev F. N., Kayumov D. I., Bulatbayeva Y. F.
 Development of automated control systems for street lighting136

Gryshchenko V. F., Tolendiuly S., Nurlankyzy A.
 Calculation of the failure rate of the memory modules of the onboard electronic equipment of low-orbit spacecraft149

Denchik A. I., Mussina Zh. K., Tkachuk A. A.
 Факторный анализ основных признаков конструкторско-технологической подготовки производства161

Dyussenov K. M., Sadykova S. B., Kartjanov N. R., Shapkenov B. K. Some questions of the efficiency of using cavitation technologies for autonomous heating systems	173
Eskhozhin D. Z., Akhmetov E. S., Eskhozhin K. D. Some questions of the dynamics of the molotilny drum with variable speed ..	182
Жандарбекова А. М., Машекенова А. Х., Хамза С. Қ. Анализ эффективности режима работы светофорных объектов	195
Zholdangarova G. I., Baikenova N. B., Anarbayev A. E. Foreign experience in managing financial sustainability of enterprises in developed countries	202
Zaripov R., Toktaganov T. T., Sembaev N. S., Imangazinova D. B. Preparation of briquettes from animal waste	217
Kaidar M. B., Kaidar A. B., Shapkenov B. K., Markovsky V. P., Kislov A. P., Shaimerdenov A. T., Ruslanov R. R., Tyrylybek E. B. Improvement of voltage quality by static filter compensating devices	228
Kaidar M. B., Kaidar A. B., Shapkenov B. K., Markovsky V. P., Kislov A. P., Shaimerdenov A. T., Madenov N. M., Sumin E. V. Active filter composition devices	241
Kalantaevskaya N. I., Latypov S. I., Koshekov K. T. Research of the impact of a method of organizing a learning sample on the accuracy of forecasting electric load	250
Kalantaevskaya N. I., Latypov S. I., Koshekov K. T. Research of efficiency of application of the method of normalization of data when building schedules of during days forward by means of machine training technique	257
Kantarbaeva A. D., Bekeyeva S. A., Knyazov Y. Essment of professional risks at the enterprise of the processing industry	265
Kulkeyeva M. M. Market analysis of heat and waterproofing materials in the Republic of Kazakhstan	274
Mergalimova A. K., Umirzakov R. A., Bulbul Ongar, Talipov O. M. Comparative analysis of efficiency of use of compressed and liquefied natural gas for kindling and stabilization of burning of a torch in the boilers	287
Orazbayev B. B., Shangitova Zh. Y., Kenzhebayeva T. S., Orazbayeva K. N., Makhatova V. E. The problem of decision making on the management of the process of sulfur recovery in the claus reactor and the method of its solution in a fuzzle medium	295
Ordabayev E., Kaltaev A., Akhmetov S., Yessaulkov V. The regulation and control of environmental indicators of transport power plants in operation	306
Rozhkov A. V., Balabaev O. T., Adilova N. D., Abishev K. K. Mathematical model of optimization of car traffic at JSC «ArcelorMittal Temirtau»	313

Rozhkov A. V., Balabaev O. T., Abishev K. K., Marinchenko O. S. Determination of gravity coal shoot geometrics for a coal mine	321
Samuratov Ye., Kelamanov B., Akuov A., Zhumagaliev Ye., Kabyllkanov S. Research of agglomeration of iron ores from theVelikhovskoe Severnoe	328
Serikov T. G., Mirzakulova Sh. A., Yusupova G. M., Avelbekova S. Sh., Sabitova A. Zh. Time series analysis method SSA	339
Serikov T. G., Kasymkhanova A. K., Muschanova A. B. Cryptosystem	346
Serikov T. G., Qudaibergen A. M. A type of cryptography based on the cryptography of Vigenere and Caesar ..	351
Serikov T. G., Qurmanbai N. M. New cryptography model based on ASCII code	357
Sultanova B. K., Dyussembayeva A. N. The study and formalization of the process of creating the working program of the discipline	364
Urumbayev D. S., Govorun V. F. Control of the electrolyte composition on the assessment of overheating cryolite-alumina melt of the electrolyte	371
Khamzina B. E., Zholdangarova G. I., Baykenova N. B., Anarbaev A. E. Improving the effectiveness of the functioning of the information model of management of the financial stability of the enterprise	381
Khatsevskiy V. F., Khatsevskiy K. V., Gonenko T. V. Mathematical model of induction electric heater for individual heat supply systems	393
Shapkenov B. K., Kaidar A. B., Kaidar M. B., Kislov A. P., Neftisov A. V., Маркоевский В. П., Zhumadirova A. K., Tyulyugenova L. B., Irsymov R. M., Kozhanova O. T. Application of igbt converters for traction drives	403
Yurov V. M., Baltabekov A. S., Guchenko S. A., Laurinas V. Ch. Properties of high entropical coatings after the effect of a high-current beam	413
Zigangirova Ye. V., Kibartene Yu. V., Kibartas V. V., Kislov A. P., Melnikov V. Yu., Mukhamedov B. A., Umurzakova A. D. Organization of functioning of energy efficient systems with renewable energy components and technologies	427
Tatkeeva G. G., Portnov V. S., Assainov G. ZH., Zhakipov N. B., Mausymbayeva A. D. ANALYSIS of excess fuel consumption and high CO ₂ emissions by boilers, heat supply decentralized facilities Karaganda region	438
Rules for authors	446
Publication ethics	452

A. Zh. Amirov¹, E. K. Seipisheva², D. S. Khassen³**Research and development 3d modeling**^{1,2,3}Department of Information computing systems,
Karaganda state technical University,
Karaganda, 100000, Republic of Kazakhstan.

Material received on 12.08.19.

3D-модельдеу көптеген зерттеулер мен қосымшалар үшін негізгі әдіс болып табылады, ол өнімдерді өндіру немесе оларды орау кезінде, сондай-ақ бұйымдардың прототипін жасау және көлемді анимация жасау кезінде қажет.

Зерттеу мен қолданудың әртүрлі салаларында деректерді жинау мен модельдеудің үшөлшемді модельдеуі өз ерекшеліктері бар. Мақалада 3D деректер жинау құралдары мен модельдеу әдістері жүйелі түрде берілген, соңғы жылдары бейнелер мен рендеринг (IBMR) негізінде лазерлік сканерлеу және модельдеу жүйесінің кейіпкерлері мен әзірлемелері талқыланады. Мақалада сондай-ақ 3D-модельдеуді қолдану, оның ішінде мата инженериясы мен мұраны қорғау. Қорытындыда бірнеше негізгі проблемалар мен кейбір кемшіліктер, сондай-ақ үш аспектіде қарастырылған келесі мәселелер көрсетіледі: модельдеу іздеу, цифрлау әдісі және динамикалық модельдеу.

3D modeling is a key technique to much research and applications, it is necessary in the production of products or their packaging, as well as in the prototyping of products and the creation of three-dimensional animation.

In different fields of research and applications, 3D modeling methods of model-data acquisition and modeling have their own specialties. The paper systemically introduces equipments of 3D data acquisition and modeling methods, discusses the characters and developments of laser scanning system and Image-Based Modeling and Rendering (IBMR) in recent years. The paper also introduces applications of 3D modeling including tissue engineering and heritage protection. Finally, several main problems and a few deficiencies are pointed out and further challenges foreseen from three aspects: modeling retrieval, digitizing method, and dynamic modeling.

ГРНТИ 50.47.02;27.47.15

К. Ш. Арынгазин¹, В. И. Карпов², К. М. Акишев³¹к.т.н., профессор, директор ТОО «Экостройнии-ПВ», г. Павлодар, 140000, Республика Казахстан;²д.т.н., профессор, Московский государственный университет технологии и управления имени К. Г. Разумовского, г. Москва, 117570, Российская Федерация;³ст. преподаватель, кафедра «Металлургия», Павлодарский государственный университет имени С. Торайгырова, г. Павлодар, 140008, Республика Казахстанe-mail: ¹Kapar47@mail.ru; ²Vikarp@mail.ru; ³Akmail04cx@mail.ru**РАЗРАБОТКА СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ МОДЕЛИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ПРОИЗВОДСТВА СТРОИТЕЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОГЕННЫХ ОТХОДОВ**

В статье рассматривается разработка структурно-функциональной модели (СФМ) технологической системы производства с использованием техногенных отходов с применением методологии IDEF0. Технология IDEF0 используется для создания моделей, которые являются структурированным изображением функций производственной, технологической системы, а также данными и объектами связывающих эти функции. В настоящее время для подготовки и организации бизнес-процессов (технологических процессов) используются различные программные инструменты, в том числе case-средства верхнего уровня BРwin, которые поддерживают разработку IDEF0. Результатом применения методологии IDEF0 является модель. Модель состоит из диаграмм, фрагментов текста и глоссария, которые имеют ссылки друг на друга. Разработанная структурно-функциональная модель технологической системы производства с использованием техногенных отходов, будет использована, в дальнейшем при организации производства строительных материалов (камень пустотелый стеновой, плита тротуарная, камень бортовой).

Ключевые слова: модель, функция, дуга, интерфейс, структура, блок, входные данные, выходные данные.

ВВЕДЕНИЕ

На основе анализа современных концепций в сфере разработок технологических систем производства строительных изделий в ассортименте с использованием техногенных отходов и практического опыта использования современных технологий в этой области можно сформулировать перечень задач, решение которых позволит повысить эффективность функционирования средних и крупных предприятий. Он включает в себя не только общеизвестные бизнес-процессы, отчетности, процессы связанные с управлением персоналом итд.

Активная индустриализация в Павлодарском регионе привела к возникновению промышленных гигантов в отраслях первичной переработки (каменноугольная, металлургическая, нефтеперерабатывающая, теплоэнергетика).

Быстрые темпы роста промышленного производства имели не только положительные последствия, такие как повышение благосостояния и уровня жизни населения, но и массу отрицательных – разрушение природных экосистем, загрязнение окружающей среды промышленными выбросами, истощение запасов полезных ископаемых.

Город Павлодар относится к промышленным городам на экологию которого огромное воздействие в числе прочих, оказывают металлургические предприятия расположенные практически в черте города. Предприятия цветной и черной металлургии перерабатывают полиметаллические руды, содержащие: свинец, цинк, мышьяк, вольфрам, олово и др.

При обогащении в металлургических производствах образуется большое количество твердых и жидких отходов, часть из которых утилизируется, а большая часть складировается в отвалах, шламо и хвостохранилищах, накопителях. [1]

Одной из самых «грязных» отраслей промышленности в Павлодарском регионе является черная и цветная металлургия, занимающая второе место по выбросам после теплоэлектростанций. Возможность использования техногенных отходов для производства строительных изделий предпринимается субъектами малого и среднего бизнеса Павлодарского региона, но к сожалению без применения научного подхода в исследовании характеристик, качества техногенных отходов используемых в строительных материалах, а также разработки моделей технологических систем производства строительных изделий с использованием техногенных отходов.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

В настоящее время для проведения анализа и организации бизнес-процессов (технологических процессов) используются различные

программные средства, в том числе case-средства верхнего уровня BPwin, которые поддерживает нотации IDEF0. Данная нотация используется для построения SADT-модели.

Основу методологии IDEF0 составляет графический язык описания бизнес-процессов (технологических процессов). Модель в нотации IDEF0 [2] представляет собой совокупность иерархически упорядоченных и взаимосвязанных диаграмм. Каждая детальная диаграмма является декомпозицией блока из более общей диаграммы. Каждая диаграмма является единицей описания системы и располагается на отдельном листе.

Модель SADT представляет собой серию диаграмм с сопроводительной документацией, разбивающая сложный объект на составные части, которые представлены в виде блоков. Каждая детальная диаграмма является декомпозицией блока из более общей диаграммы. На каждом шаге декомпозиции более общая диаграмма называется родительской (контекстной) по отношению к детальной (дочерней диаграмме). Родительская диаграмма также называется контекстной. Каждый процесс, отраженный на диаграммах может быть детализирован, при этом должны соблюдаться определенные правила декомпозиции [3,4,5,6,7].

Результатом применения методологии IDEF0 является модель. Модель состоит из диаграмм, фрагментов текста и глоссария, которые имеют ссылки друг на друга. Диаграммы – главные компоненты модели. На диаграммах все производственные процессы и интерфейсы представлены как блоки (функции) и дуги (интерфейсы). Место соединения дуги и интерфейса определяет тип интерфейса.

Рассмотрим описание функциональной модели технологической системы.

На рис. 1. изображен функциональный блок «Обеспечить производство строительных изделий» и интерфейсные дуги.

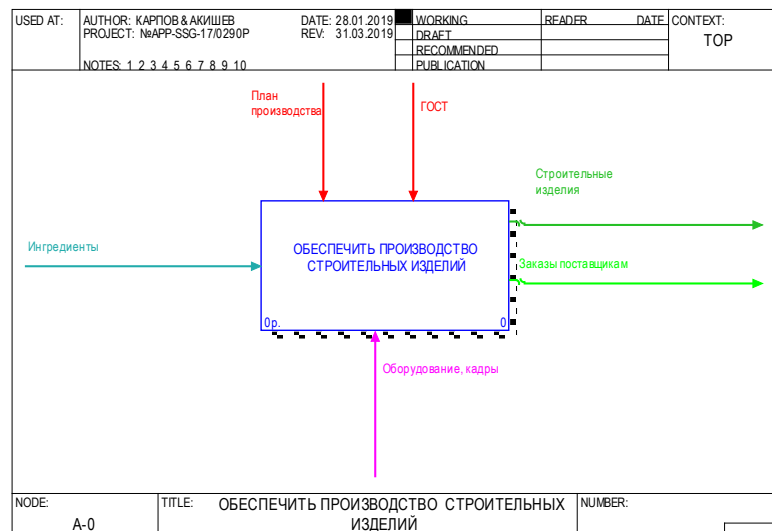


Рисунок 1 – Функциональный блок «Обеспечить производство строительных изделий» и интерфейсные дуги

Интерфейсные дуги входящие сверху в функциональный блок являются управляющимися:

- план производства;
- ГОСТы качество ингредиентов, строительной смеси итд.

Интерфейсные дуги входящие слева в функциональный блок являются входящими т.е. ингредиенты(сырье) необходимое для производства строительных изделий в ассортименте:

- цемент;
- щебень;
- песок;
- вода;
- техногенные отходы;
- хим.добавки.

Интерфейсные дуги входящие в функциональный блок снизу являются механизмами:

- кадры;
- оборудование.

Интерфейсные дуги выходящие из функционального блока являются выходными и заканчивают технологическую систему производства строительных изделий:

- строительные изделия в ассортименте;
- исполнение заказов потенциальным клиентам.

Поскольку единственный блок представляет всю систему как единое целое, имя, указанное в блоке является общим. Ей принято присваивать узловую номер А-0.

В соответствии с одним из правил IDEF0, диаграмма не может иметь менее трех и более шести блоков. Это условие обеспечивает единое, систематическое представление последовательных уровней детализации. Блоки на диаграмме представляют функции. Функции показывают, что должно выполняться, не идентифицируя при этом какие-либо другие аспекты, такие как необходимость в них или их смысл. Имена функций записываются внутри блоков и содержат глагольный оборот. Каждый блок на диаграмме имеет номер от 1–6 в нижнем правом углу (см. Рис.2).

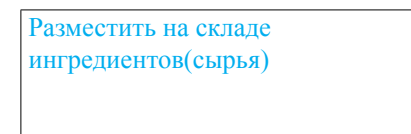


Рисунок 2 – Блок функций «Разместить на складе ингредиентов»

Дуги, соединенные с блоками, представляют материальные объекты или информацию, в которых нуждается или которую производит функция. Каждая из дуг имеет метку в виде оборота существительного, записываемую над ней. «Данными» могут служить информация, предметы и остальное, что может быть описано оборотом существительного (см.рис.3).

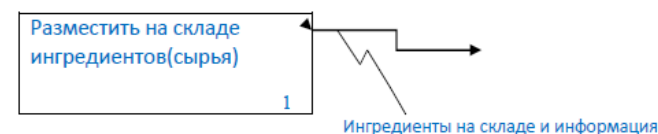


Рисунок 3 – Блок функций «Разместить на складе ингредиентов»

Дуги являются для блоков ограничивающим фактором, который определяет существо блоков, но не последовательности или потоки функций. Несколько функций могут выполняться одновременно (см.рис.4).

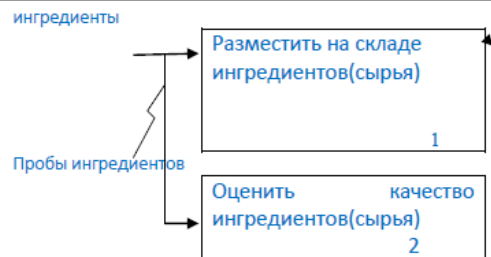


Рисунок 4 – Одновременное выполнение функций

Дуги верхнего уровня имеют метки более общего характера. Если они разветвляются, каждая ветвь имеет более конкретную надпись (см.рис.5).

План производства

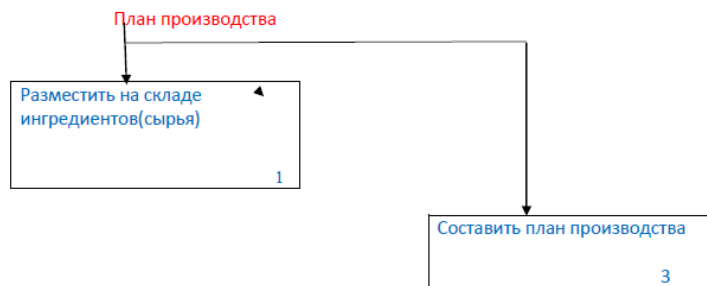


Рисунок 5 – Разветвление дуг.

Описание структурно-функциональной модели, как правило должно обеспечивать, понимаемость, ясность, краткость и функциональность. В логические построения семантики описания, авторы стараются вложить все необходимое, для точного описания технологической системы, технологического процесса и всех связей, которые влияют на конечные выходные параметры. Иногда приходится вносить в структурно-функциональную модель корректировки связанные с изменением тех или иных входящих критериев, ранее не предусмотренных в технологической системе производства, так как они часто влияют на конечный результат и при игнорировании таких критериев, может привести к получению не совсем корректных выходных данных.

Приступим к рассмотрению структурно-функциональной модели (СФМ) технологической системы производства строительных изделий с использованием техногенных отходов «Обеспечить производство строительных изделий» (см.рис.6).

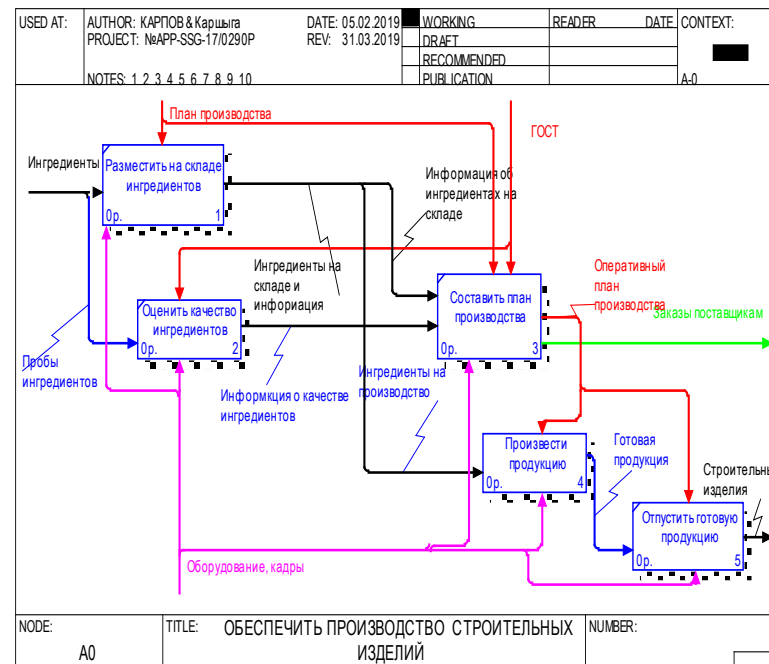


Рисунок 6 – Структурно-функциональная модель технологической системы производства строительных изделий с использованием техногенных отходов

Каждая функция, составляющая часть функции «Обеспечить производство строительных изделий, является некоторым объединением последовательности решений и действий, составляющую технологическую систему производства строительных изделий в ассортименте с использованием техногенных отходов. Объединение функций осуществляется на основе взаимоотношений данных, которые передаются между функциями. Эти взаимоотношения определяют границы функции и терминологию, используемую для каждой из них.

Рассмотрим диаграмму А0 «Обеспечить производство строительных изделий» с точки зрения концепций методологии IDEF0 (см.рис.6).

1 Графическое представление блочного моделирования.

– все производственные операции, описаны взаимодействием блоков друг с другом посредством интерфейсных дуг, которые выражают ограничения и определяют, когда и каким образом операции будут выполняться.

2 Краткость.

– форма графического языка имеет требуемую точность без потери выразить взаимоотношения интерфейса, обратную связь.

3 Передача информации.

– диаграмма основана на простой графике блоков и дуг;
– метки на естественном языке для описания блоков и дуг;
– постепенное представление информации при котором на верхнем уровне показаны основные функции, а на следующих уровнях происходит их уточнение;

– ограничение каждой диаграммы, СФМ технологической системы производства строительных изделий с использованием техногенных отходов включает 5 функциональных блоков.

4 Строгость и четкость.

– ограничение количества деталей не больше 5;
– ограниченный контекст, нет деталей выходящих за рамки рассмотрения;

– номера блоков, интерфейсов связаны между собой;

– отсутствие повторяющихся имен;

– соблюдение синтаксических правил;

– разделение входов и управлений;

– в каждой функции присутствует хотя бы одна управляющая дуга;

– у каждой операции есть своя цель.

5 Методология.

– пошаговое решение задачи моделирование с соблюдением иерархии.

В дальнейшем структурно-функциональная модель «Обеспечить производство строительных изделий» разбивается на диаграммы, каждая детальная диаграмма является декомпозицией блока из общей диаграммы. На каждом шаге декомпозиции более общая диаграмма называется родительской для более детальной диаграммы. Диаграммы верхних уровней охватывают большее количество деталей, поэтому словесные выражения, поэтому относящиеся к блокам и дугам обобщенные и дают общие понятия. На последующих диаграммах нижних уровней эти детали постепенно уточняются с использованием более конкретных терминов.

С учетом требуемого объема производства, производительности оборудования, квалификации персонала может быть скорректирован план производства продукции. При необходимости изменения диаграмм могут быть возможны на любом шаге. Основная цель построения СФМ – это создание модели максимально обеспечивающей полезной информацией всех лиц участвующих в разработке проекта.

ВЫВОДЫ

Применение методологии IDEF0 для разработки структурно-функциональной модели технологической системы производства строительных деталей (изделий) с использованием техногенных отходов как правило:

1 позволяет провести функциональное и информационное исследование технологической системы производства строительных изделий в ассортименте с использованием техногенных отходов:

– исследование деятельности и определение задач;

– классификацию функций структурных элементов;

– оценку качества используемых ингредиентов (сырья).

2 позволяет провести разработку деятельности структурных элементов технологи-ческой системы производства и системы управления в целом:

– выделение множества внешних условий, оказывающих существенное влияние на работу функционально блока;

– определение критериев входных и выходных информационных потоков;

– выявление основных процессов, определяющих деятельность функциональных блоков и обеспечивающих реализацию их целевых функций;

– обработку информационных потоков между основными процессами деятельности, уточнение связей между процессами и внешними объектами.

Настоящая публикация осуществлена в рамках Подпроекта №APP-SSG-17/0290Р «Инновационные технологии использования твердых техногенных отходов предприятий теплоэнергетики и металлургии Павлодарской области в производстве строительных материалов», финансируемого в рамках Проекта «Стимулирование продуктивных инноваций», поддерживаемого Всемирным Банком и Правительством Республики Казахстан.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 **Арынгазин, К. Ш., Акишев, К. М., Богомолов, А. В.** Концепция экологической безопасности для города Павлодара. Материалы международной научно практической конференции «X Торайгыровские чтения», посвященной 125-летию С. Торайгырова. Павлодар, 2018.

2 ГОСТ Р 50.1.028-2001, Методология функционального моделирования, ГОССТАНДАРТ РОССИИ.

3 **Александров, Д. В.** Инструментальные средства информационного менеджмента. CASE-технологии и распределенные информационные системы: Учебное пособие. – М. : Финансы и статистика, 2011. – 224 с. – ISBN 978-5-279-03475-8 (Рекомендовано УМО для направления 230200 ИС, UML).

4 **Калянов, Г. Н.** Моделирование, анализ, реорганизация и автоматизация бизнес-процессов: учеб. Пособие. – М. : Финансы и статистика, 2007. – 240 с.

5 **Репин, В. В., Елиферов, В. Г.** Процессный подход к управлению. Моделирование бизнес-процессов. – Изд. «Стандарты и качество», 2009. – 408 с.

6 **Серииков, А. В., Титов, Н. В.** Компьютерное моделирование бизнес-процессов. – Изд. «Бурун Книга», 2007. – 304 с.

7 **Цуканова, О. А.** Методология и инструментарий моделирования бизнес-процессов. Учебное пособие. – Спб. : Университет ИТМО, 2015. – 101 с.

8 ГОСТ 25192-2012. Бетоны. Классификация и общие технические требования.

9 Рекомендации по применению бокситовых шламовглиноземного производства в бетонных и строительных растворах. 1990, – Москва, НИИЖБ.

10 ГОСТ 25592-91. Смеси золошлаковые тепловых электростанций для бетонов.

11 **Арынгазин, К. Ш., Акишев, К. М., Богомолов, А. В.** Влияние атмосферных выбросов промышленных предприятий на здоровье населения городов. «Павлодар обласының экология және табиғаты пайдаланудың өзекті мәселелері». Атты халықаралық ғылыми – тәжірибелік конференциясының материалдары. – Павлодар. 2018.

12 **Баженов, Ю. М.** Технология бетона. Учебник, 3-е издание / Ю. М. Баженов. – М. : АСВ, 2003, 500 с.

13 **Голубничий, А. В.** Камни бетонные стеновые на гранулированных металлургических шлаках и шлакощелочных вяжущих // Строительные материалы. 1994. №8. – С. 24–25.

Материал поступил в редакцию 12.08.19.

К. Ш. Арынгазин¹, В. И. Карпов², К. М. Акишев³

Огенді қалдықтарды пайдалана отырып, құрылыс бұйымдарын өндірудің технологиялық жүйесінің құрылымдық-функционалдық моделін әзірлеу

¹ЖШС «Экостройнии-ПВ»,

Павлодар қ., 140000, Қазақстан Республикасы;

²К. Г. Разумовскийдағы Москеу технология және

басқару мемлекеттік университеті,

Мәскеу қ., 117570, Рәсәй Федерациясы;

³С. Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік университеті,

Павлодар қ., 140008, Қазақстан Республикасы.

Материал 12.08.19 баспаға түсті.

K. S. Aringazin¹, V. I. Karpov², K. M. Akishev³

Development of a structural-functional model of the technological system of production construction products using industrial wastes

¹LLP «Ekostroyinii-PV»,

Pavlodar, 140000, Republic of Kazakhstan;

²Moscow state University of technology and

management named after K. G. Razumovsky,

Moscow, 117570, Russian Federation;

³Department of metallurgy,

S. Toraihyrov Pavlodar state University,

Pavlodar, 140008, Republic of Kazakhstan.

Material received on 12.08.19.

Мақалада IDEF0 әдіснамасын қолдану арқылы техногенді қалдықтарды қолдану арқылы өндірістің технологиялық жүйесінің құрылымдық-функционалды моделін (ҚФМ) әзірлеу қарастырылады. Технологиясы IDEF0 құру үшін қолданылады модельдер болып табылатын құрылымдық бейнеленген функцияларын өндірістік, технологиялық жүйелер, сондай-ақ деректерін және объектілерін байланыстыратын бұл функциялар. Қазіргі уақытта бизнес-процестерді (технологиялық процестерді) дайындау және ұйымдастыру үшін әртүрлі бағдарламалық құралдар, оның ішінде IDEF0 әзірлеуді қолдайтын VPwin жоғарғы деңгейдегі case-құралдар пайдаланылады. IDEF0 әдіснамасын қолданудың нәтижесі модель болып табылады. Модель диаграммалардан, мәтін фрагменттерінен

және бір-біріне сілтемелері бар глоссарийден тұрады. Техногенді қалдықтарды пайдалана отырып өндірістің технологиялық жүйесінің әзірленген құрылымдық-функционалдық моделі одан әрі құрылыс материалдарын (қуыс қабырғалық тас, тротуарлық плита, борттық тас) өндіруді ұйымдастыру кезінде пайдаланылатын болады.

The article discusses the development of structural and functional model (SFM) technological systems of production using industrial wastes with the application of IDEF0 methodology. IDEF0 technology is used to create models that are a structured representation of the functions of the production, technological system, as well as data and objects linking these functions. At the present time for the preparation and organization of business processes (technological processes) are used by various software tools, including case tools upper level of BPwin, which supports the development of IDEF0. The result of applying the IDEF0 methodology is a model. The model consists of diagrams, text fragments and glossaries that have references to each other. The developed structural and functional model of the technological production system with the use of man-made waste will be used in the future in the organization of production of building materials (hollow stone wall, paving slab, stone side).

ГРНТИ 44.31.01

К. М. Ахмедов¹, А. И. Олейник², Ш. А. Ткенов³

¹к.т.н., ст. преподаватель, кафедра «Строительства и строительных материалов», Рудненский индустриальный институт, г. Рудный, 111500, Республика Казахстан;

²д.т.н., доцент, кафедра «Строительства и строительных материалов», Рудненский индустриальный институт, г. Рудный, 111500, Республика Казахстан;

³магистр строительства, преподаватель, кафедра «Строительства и строительных материалов», Рудненский индустриальный институт, г. Рудный, 111500, Республика Казахстан
e-mail: 123tkenov.shokan@mail.ru

ЧИСЛЕННОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ДЕФОРМАЦИЙ УСИЛЕНИЯ МЯГКОЙ КРОВЛИ

В работе решается термоупругая задача деформации слоистой системы, моделирующей усиление мягкой кровли с помощью наклейки дополнительной накладки. С математической точки зрения имеем контактирующие между собой основной поврежденный слой, нанесенный на его поверхность клеящий слой и наладку. Задача решается с помощью численного моделирования в программе Ansys. Дается анализ деформаций и приведенных напряжений по модели Мизеса.

Ключевые слова: численное моделирование, контактные слои, деформации, напряжения.

ВВЕДЕНИЕ

В практике восстановления поврежденных гидроизоляционного ковра в мягких кровлях часто возникают ситуации, когда при установке дополнительных накладок по контуру накладки или над самим поврежденным участком вновь образуются разрывы кровельного ковра. В плоских кровлях покрытие включает в себя: несущую конструкцию (ж/б плита), утеплитель, цементную стяжку и гидроизоляцию, состоящую из нескольких слоев бикроста или аналогичного материала. Повреждение гидроизоляции приводит к увлажнению утеплителя и нарушению защитных функций кровли. Причинами повреждения рулонного ковра могут служить дополнительные растягивающие напряжения, связанные с образованием трещин в цементной стяжке, которые появляются в результате резки