

57. Яворский А.В., Журовицкий А.А., Григорян В.А. Восстановление в пульсирующем режиме // Изв. вузов. Черная металлургия. – 1970. – № 9. – С.13-16.
58. Работа доменных печей с пульсацией давления колошникового газа / Шатлов В.А., Хомич И.Т., Бургутин Ю.И. и др. // Металлургия. – 1974. – № 10. – С.7-9.
59. Исследование работы доменной печи при пульсирующем давлении под колошником / Донсков Е.Г., Шатлов В.А., Боклан Б.В. и др. // Сталь. – 1976. – № 2. – С. 109-112.
60. Система автоматического управления колебаниями давления газа в рабочем объеме доменной печи // Черная металлургия. – 1981. – Вып. 18. – С. 59-61.
61. Ханин Г.А. О типах колебаний регулирующих клапанов паровых турбин // Теплоэнергетика. – 1978. – №9. – С. 19-24.
62. Мутуль В.В. Причины вибрации регулирующих клапанов паровых турбин // Труды ЦКТИ. – 1977. – Вып. 148. – С. 19-27.
63. Мутуль В.В. О причинах вибрации регулирующих клапанов паровых турбин АЭС // Труды ЦКТИ. – 1983. – Вып. 208. – С. 104-107.
64. Мутуль В.В. Теоретическое и экспериментальное исследование роли инерционности потока при автоколебаниях регулирующих клапанов // Труды ЦКТИ. 1982. – Вып.198. – С.126-131.
65. Мутуль В.В. Влияние люфтов в сочленениях подвески на вибрационную надежность регулирующих клапанов паровых турбин. // Труды ЦКТИ. – 1980. – Вып. 178. – С. 78-85.
66. Клапаны регулирующие паровых турбин. Методы повышения вибрационной надежности. РД 24.033.03-88. Колл. авторов. Минтяжмаш. – М.: 1990. – 68 с.
67. Weaver D.S. Flow induced Vibrations in Valves Operating at Small Openings // IAHR-IUTAM Symposium on Practical Experiences with Flow-induced Vibrations. Karlsruhe. Germany. Sep.3 –6. 1979. – P. 18-24.
68. Hartlen R.T. Jasfer W. Main Steam Piping Vibration Driven by Flow-Acoustic Exaltation // IAHR-IUTAM Symposium on Practical Experiences with Flow-induced Vibrations. Karlsruhe. Germany. Sep.3 –6. 1979. – P. 39-47.
69. Зарянкин А.Е., Симонов Б.П. Новые регулирующие клапаны паровых тур-

- бин, их характеристики и опыты эксплуатации // Теплоэнергетика. – 1996. – № 1. – С.18-22.
70. Костюк А. Г., Анализ колебаний в пароподводящих системах паровых турбин // Теплоэнергетика. – 1996. – № 8. – С. 19-23.
71. Куменко А.И. Совершенствование расчетно-экспериментальных методов исследования динамических характеристик элементов турбоагрегата. Автореф. дис. д-ра. техн. наук / Моск. энерг. ин-т. – М.: МЭИ, 1999. –19 с.
72. Аганин А.А., Ильгамов М.А. Динамика пузырька в центре сферического объема жидкости // Мат. моделирование. – 2001. – Т.3. – № 1. – С.26- 40.
73. Аганин А. А. Сжатие пузырька импульсно-периодическим воздействием // Актуальные проблемы механики сплошной среды. Юбилейный сб., посвященный 10-летию ИММ. – 2001.– С.36 – 47.
74. Аганин А.А., Ильгамов М.А. Динамика газового пузырька при возбуждении импульсами сжатия и разрежения в жидкости // Мат. моделирование. – 2001. – Т.4. – № 3. – С.20- 34.
75. Aganin A.A. Dynamics of a small bubble in a compressible fluid // Int. J. For Numerical Methods in Fluids, 2000, V.33. – P. 157-174.
76. Aganin A.A., Ilgamow M.A., Smirnova E.T. Development of longitudinal gas oscillations in closed tube // Jornal of Sound and Vibration, 1996. – P. 359 –374.
77. Аганин А.А., Ильгамов М.А. Нелинейные колебания газа в закрытой трубе при неперриодическом движении поршня // Изв. АН МЖГ.– 1998.– № 2.– С.134-142.
78. Аганин А.А., Ильгамов М.А. Колебания сферического пузырька газа в жидкости с образованием ударных волн // Изв.АН МЖГ.–1999.– № 6.– С.26-33.
79. Аганин А.А., Ильгамов М.А. Численное моделирование динамики газа в пузырьке при схлопывании с образованием ударных волн // Прикл. механика техн. физики. – 1999. – Т.40. – № 2. – С. 101-110.
80. Аганин А.А., Кузнецов В.Б., Мартынов Е.В, Смирнова Э.Т. Экспериментальное и численное исследование акустических течений около объемных резонаторов // Прикл. механика техн. физики. – 1997. – Т.38. – № 6. – С.61-71.

81. Аганин А.А., Нигматулин Р.И., Ильгамов М.А., Ахатов И.Ш. Динамика пузырька газа в центре сферического объема жидкости // Докл. АН РФ – 1999. – Т. 369.– № 2. – С. 182-185.
82. Ганеева М.С., Косолапова Л.А., Моисеева В.Е. Нелинейное деформирование оболочечной конструкции с разветвляющимся меридианом под действием неосесимметричного термосилового нагружения // Известия ВУЗов. Авиационная техника. – 2001. – №1. – С. 3-7.
83. Грибов А.П., Малахов В.Г. Исследование термосилового напряженно-деформированного состояния гибких пологих оболочек методом граничных элементов // Актуальные проблемы механики оболочек / Труды межд. конф. Казань: Новое Знание, 2000. – С. 28-34.
84. Грибов А. П., Малахов В.Г. Расчет напряженно-деформированного состояния длинных панелей методом граничных элементов // Вестник Казан. гос. техн. ун-та. – 1996. – № 4. – С. 48-51.
85. Малахов ВТ., Шихранов А.Н. Расчет гибких пластин и пологих оболочек // Актуальные проблемы механики сплошной среды. Юбилейный сб., посвященный 10-летию ИМН. – 2001. – №3. – С.159-169.
86. Шихранов А.Н.. Нелинейное неосесимметричное деформирование пологих оболочек вращения с несовершенствами формы при температурных воздействиях // Актуальные проблемы механики оболочек / Труды межд. конф. Казань: Новое знание, 2000. – С. 18-24.
87. Шихранов А.Н., Сайфуллин Э.Г. Расчет тонкостенных конструкций с учетом несовершенств формы // Вестник Казан. гос. техн. ун-та.–1996.– № 4.– С.60-63.
88. Федоткин И.М., Заец А.С. Обобщение опытных данных по теплоотдаче к пульсирующему потоку жидкости в горизонтальной трубе // Известия вузов. Энергетика. – 1968. – № 11. – С. 72-76.
89. Костин А.К., Пугачев Б.П., Коничев Ю.Ю. Работа дизелей в условиях эксплуатации. – Л.: Машиностроение, 1989. – 284 с.
90. Седач В.С. Газовая динамика выпускных систем поршневых машин. – Харьков: Вища школа, 1974. – 172 с.

91. Неустойчивость горения в ЖРД / Под ред. Д.Т. Харрье и Ф.Г. Рирдона. – М.: Мир, 1975. – 630 с.
92. Круглов М.Г., Меднов А.А. Газовая динамика комбинированных двигателей внутреннего сгорания. – М.: Машиностроение, 1988. – 240 с.
93. Солоухин Р.И. Ударные волны и детонация в газах. – М.: Физматгиз. – 1963. – 176 с.
94. Костюкевич Е.А. Оптические датчики импульсного давления // Приборы и техника эксперимента. – 1983. – №5. – С. 209-212.
95. Гецевичюс Ю. Ю., Гульбинас В. Ю. // Приборы управления. – 1978. – № 12. – С.30-31.
96. Грицнос А.А. и др. Датчик переменных давлений // Приборы и системы управления. – 1982. – № 7. – С. 29-30.
97. Скуба Б.Н., Голик В.В., Шульга К.В. Полупроводниковые датчики пульсаций давления // Приборы и системы управления. – 1982. – № 6. – С. 27-28.
98. Казарян А.А. и др. Тонкопленочные емкостные датчики для измерения пульсаций давления // Приборы и системы управления. – 1988. – № 7. – С.25-26.
99. Теория и техника теплофизического эксперимента. – М.: Энергоатомиздат, 1985. – 360 с.
100. Петунин А.В. Электрические измерения неэлектрических величин. – Л.: Энергия, 1975. – 576 с.
101. Иванова Г.М., Кузнецов Н.Д., Чистяков В.С. Теплотехнические измерения и приборы. – М.: Энергоатомиздат, 1984. – 232 с.
102. Градуировка электромеханических преобразователей пульсирующего давления. – М.: Энергия, 1972. – 28 с.
103. Вяткин А.П., Криворотов Н.П., Щеголь С.С. Высокочувствительный быстродействующий датчик давления с туннельным диодом // Приборы и техника эксперимента. – 1988. – № 1. – С. 186-189.
104. Кузнецов В.И., Меер В.В., Розенфельд Ф.З., Тараканов А.В. Миниатюрный преобразователь давления в частоту с импульсным выходом // Приборы и техника эксперимента. – 1977. – № 2. – С. 228-237.

105. Баулин Н.Н., Пилюгин Н.Н., Сунцов Г.Н., Чернявский С.Ю. Пьезоэлектрический преобразователь для измерения больших переменных давлений // Приборы и техника эксперимента. – 1978. – № 5. – С. 247-254.
106. Гвоздева Л.Г., Жилин Ю.В. Пьезоэлектрический датчик для измерения импульсных давлений // Приборы и техника эксперимента. – 1978. – № 5. – С. 249-252.
107. Бошняк Л.Л. Измерения при теплотехнических исследованиях. – Л.: Машиностроение, 1974. – 448 с.
108. Петунин А.Н. Измерение параметров газового потока. – М.: Энергия, 1974. – 230 с.
109. Федюкович А.К., Замятина В.В., Видин Ю.В. Технология изготовления малогабаритных термопар в герметичной оболочке // Приборы и техника эксперимента. – 1986. – № 6. – С. 199-204.
110. Федюкович А.К., Видин Ю.В., Замятина В.В. Изготовление малоинерционной термопары // Приборы и техника эксперимента. – 1990. – №3. – С. 222-227.
111. Карманов И.В., Карманов В.Г., Фролов А.Н. Малогабаритные первичные преобразователи температуры, скорости, влажности // Приборы и техника эксперимента. – 1992. – № 3. – С. 240-245.
112. Кремлевский П.П. Расходомеры и счетчики количества. – Л.: Машиностроение, 1989. – 701 с.
113. Павлов К.Ф., Романков П.Г., Носков А.А. Примеры и расчёты по курсу процессов и аппаратов химической технологии. – Л.: Химия, 1982. – 559 с.
114. Михеев М. А., Михеева И. М. Основы теплопередачи. – М.: Энергия, 1977.–344 с.
115. Викторов М.М. Методы вычисления физико-химических величин и прикладные расчеты. – Л.: Химия, 1977. – 359 с.
116. Козак Ф.В. Расчёты теплоёмкостей и характеристик газовых смесей: Учеб. пособие – К.: УМК ВО, 1989. – 86 с.
117. Судаков Е.Н. Расчёты основных процессов и аппаратов нефтепереработки: Справочник. – М.: Химия, 1979. – 565 с.

118. Варгафтик Н.Б. Справочник по теплофизическим свойствам газов и жидкостей. – М.: Наука, 1972. – 720 с.
119. Попович М.Г., Ковальчук О.В. Теорія автоматичного керування. – К.: Либідь, 1997. – 544 с.
120. ГОСТ 6651-84. Термопреобразователи сопротивления ГСП. Общие технические условия. – М., 1984. – 38 с.
121. Долішній Б.В., Козак Ф.В. Дослідження пульсацій потоків відхідних газів дизеля // Розвідка і розробка нафтових і газових родовищ.– 1999.– Т.4.– № 36. – С. 120-124.
122. Полішко С.П., Трубенко О.Д. Точність засобів вимірювань – К.: Вища школа, 1992. – 173 с.
123. ГОСТ 6651-94. Термопреобразователи сопротивления. ГСП. Общие технические требования и методы испытаний. – М., 1994. – 59 с.
124. Прибор комбинированный цифровой Щ 4313. – Паспорт, 1990. – 18 с.
125. Лічильник води крильчатий. – Паспорт. ГМЮИ.407262.004ПС. Хмельницький: Новатор, 2000. – 8 с.
126. Артамонов М.Д., Морин М.М. Основы теории и конструирования автотракторных двигателей. – М.: Высшая школа, 1973. – 208 с.
127. Поль Р.В. Механика, акустика, учение о теплоте / Пер. 16-ого нем. издания. Под. ред. Н.И. Суворова. – М.: Наука, 1971. – 479 с.
128. Бабяк В.П., Хандецький В.С., Шрюфер Е. Обробка сигналів. – К.: Либідь, 1996. – 392 с.
129. Тимошин Ю.В., Лісний Г.Д. Теорія обробки геофізичної інформації. – К.: Вища школа, 1994. – 215 с.
130. Рудзит Я.А., Плуталов В.Н. Основы метрологии, точность и надежность в приборостроении. – М.: Машиностроение, 1991. – 304 с.
131. МИ 2083-90. ГСИ. Измерения косвенные. Определение результатов измерений и оценивание их погрешностей. Введ. 01.01.92 – М.: Изд-во стандартов. – 1991. – 9 с.

132. Аналіз точності визначення частоти нестационарних коливань пульсуючих газових потоків / Долішній Б.В., Козак Ф.В., Середюк О.Є. // Розвідка і розробка нафтових і газових родовищ. – 2001. – Т.6. – № 37. – С. 135-140.
133. ГОСТ 8.207-76. Прямые измерения с многократными наблюдениями. Методы обработки результатов наблюдений. Основные положения. Введ. 01.01.77 // основополагающие стандарты в области метрологического обеспечения. – М.: Изд-во стандартов. – 1981. – С. 152 – 162.
134. Рабинович С.Г. Погрешности измерений. – Л.: Энергия, 1978. – 262 с.
135. Метрологическое обеспечение и эксплуатация измерительной техники / Богданов Г.П., Кузнецов В.А., Лотонов М.А. и др. / Под ред. В.А. Кузнецова. – М.: Радио и связь, 1990. – 240 с.
136. Долішній Б.В. Моделювання та оцінка похибки малоінерційного термометра для дослідження пульсуючих газових потоків // Методи та прилади контролю якості. – 2002. – № 8. – С. 76-79.
137. Долішній Б.В., Козак В.Ф. Про використання теплоти відпрацьованих газів двигунів внутрішнього згорання // Тези наук.-техн. конф. професорсько-викл. складу ун-ту. – ІФДТУНГ. – 1996, ч. III. – С. 37.
138. Долішній Б.В., Козак Ф.В. Дослідження конвективної тепловіддачі пульсуючого газового потоку // Зб. наук. праць 6-ої Міжнар. наук.-практ. конф. “Нафта і газ України – 2000”. Т. 3. – Івано-Франківськ: Факел. – 2000. – С.120.
139. Исаев С.И., Кожин И.А., Кофанов В.И. и др. Теория тепломассообмена / Под ред. А.И. Леонтоева. – М.: Высшая школа, 1979. – 495 с.
140. Козак Ф.В. Исследование гидродинамики в аппарате с псевдооживленным слоем орошаемой несферической насадки // Известия вузов. – Энергетика. – 1975. – № 8. – С. 76-83.
141. Щиголев Б.М. Математическая обработка наблюдений. Изд. 3-е. – М.: Наука. – 1969. – 344 с.
142. Кутателадзе С.С. Основы теории теплообмена. – Изд. 5-е, перераб. и доп. – М.: Атомиздат, 1979. – 416 с.

143. Долішній Б.В. Дослідження тепловіддачі пульсуючого газового потоку // Науковий Вісник Івано-Франківського національного університету нафти і газу. – Івано-Франківськ: Факел. – 2002. – №2 (3). – С.57-61.
144. Инерционно-центробежный фильтр. А.с. 1530221 СССР, МКИ А1 В 01 D 45/12. / Долишний Б.В., Сергийко А.И., Богатчук И.М., Дмитренко В.С. (СССР); Заявлено 23.03.88; Опубл. 23.12.89, Бюл. № 47. – 2 с.
145. Долішній Б.В., Козак В.Ф. Утилізація теплоти відпрацьованих газів газомотокомпресорів типу 10 ГК // Нетрадиційні енергоресурси та екологія України. Збірка наукових праць. – К.: Манускрипт. – 1996. – 270 с.
146. Долішній Б.В., Козак В.Ф., Ринський В.І., Гаєва Л.І. До проблеми дослідження теплообміну пульсуючих потоків газів // Шляхи підвищення якості підготовки спеціалістів для будівництва та експлуатації систем трубопровідного транспорту: Матеріали наук.-практ. конф-ції. Івано-Франківськ – ІФДТУНГ. – 1998 – С.76-80.



Додаток А

ПОГОДЖЕНО

Проректор з наукової роботи  
Івано-Франківського національного  
технічного університету нафти і газу



ЗАТВЕРДЖУЮ

**АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ**

результатів науково-дослідної роботи

Замовник – Долинський газопереробний завод, головний інженер  
Тринів Я.С.

Даний акт підтверджує, що на компресорній станції № 1 Долинського газопереробного заводу в 2000 році введена установка з утилізації теплової енергії відхідних газів газомотокомпресора типу 10 ГК у складі кожухотрубного теплообмінника, інерційно-відцентрового фільтра, приводу керування засувками та контрольно-вимірювальних приладів, яка була розроблена та змонтована за виконаною кафедрою нафтогазового технологічного транспорту і теплотехніки Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу державною бюджетною темою: “Наукові розробки нових технологій транспортування, зберігання та розподілу нафти і газу з метою ресурсоенергозбереження” № держ. реєстрації 0,198U005836 .

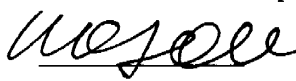
1. Вид впровадження – експлуатація виробу.
2. Характеристика масштабів впровадження – одиничний виріб.
3. Новизна і перспективність запропонованих рішень – розроблено методику розрахунку коефіцієнта тепловіддачі пульсуючих відхідних газів газомотокомпресора та принципово нову конструкцію фільтра, яка захищена авторським свідоцтвом № 15302210 від 22.08.1989 р.

4. Впровадження здійснено на компресорній станції №1, газомотокомпресор №13.
5. Об'єм впровадження – 1 установка в складі кожухообмінного теплообмінника, інерційно-відцентрового фільтра, приводу керування засувками та контрольно-вимірювальних приладів.
6. Фактичний економічний ефект від впровадження – 12558 грн.
7. Ефект від впровадження у натуральному вигляді – збільшення терміну служби серійних теплообмінних апаратів, які застосовуються для нагріву води відхідними газами газомотокомпресора, за рахунок усунення відкладень на поверхні теплообміну з боку відхідних газів; заощадження теплової енергії, яка використовується на заводі для нагрівання технологічної води, за рахунок використання теплоти відхідних газів газомотокомпресора типу 10 ГК.
8. Соціальний та науково-технічний ефект – підвищення енергетичної ефективності газотранспортних поршневих машин, заощадження природного газу, як палива, зменшення теплового забруднення довкілля.


ВІД РОЗРОБНИКА–

Івано-Франківського  
національного технічного  
університету нафти і газу

Керівник теми, завідувач  
кафедри нафтогазового  
технологічного транспорту  
і теплотехніки, проф.

 Ф.В. Козак

Відповідальний виконавець,  
ст. викладач кафедри  
нафтогазового технологічного  
транспорту і теплотехніки

 Б.Р. Лелішній

ВІД ПІДПРИЄМСТВА–

Долинського газопереробного заводу

Начальник планового відділу

Долинського газопереробного заводу

 М.М.Рудь

, Головний бухгалтер Долинського  
газопереробного заводу

 Г.М.Лаврів

