

Импакт-фактор
РИНЦ – 0,270

Подписной индекс –
76129

Адрес редакции:
Республика Казахстан,
140008, г. Павлодар,
ул. Ломова, 64.

Тел.: (7182) 67-36-69
e-mail: kereku@psu.kz
www.vestnik.psu.kz
www.nitk.psu.kz

МАЗМҰНЫ

Каниев Н. К., Қайролла Б. Қ. Жүк вагондары тежеуіш жүйесінің жұмыс тиімділігін арттыру жолдары	6
Елубай М. А., Аблай К. А. Сахароза негізіндегі беттік-белсенді заттар	12
Құнанбаева Я. Б., Ерімбетов Б. Т., Бахтыбай А. Т., Қасымбекова Қ. Т. Тегістелген қазаншұңқырлардағы іргетастардың салмақ көтеру қабілетін анықтау әдісі	20
Дуйсекенов Р. К., Маздубай А. В. Металлургиялық зауыттардың газ тазалау шаңы мен шламы және оларды кәдеге жарату жолдарын талдау	29
Елубай М. А., Несмеянова Р. М., Султангазинова С. А. Термопластикалық полимерлердің қалдықтарын қайта өңдеу туралы	38
Бексолтанова Ә. Б., Оспанова Н. Н. ЖОО-да білім алушылардың оқу нәтижелерін бақылаудың көпдеңгейлі ақпараттық моделі негізінде ВЕБ-жүйені әзірлеу	46

Абишев Кайратолла Кайроллинович – к.т.н., профессор (главный редактор);
Касенов Асылбек Жумабекович – к.т.н., профессор
(заместитель главного редактора);
Мусина Жанара Керейовна – к.т.н., профессор (ответственный секретарь);
Шокубаева Зауреш Жанатовна – технический редактор.

Члены редакционной коллегии:

Гумаров Гали Сагингалиевич – д.т.н., профессор (Уральск, Казахстан);
Калиакпаров Алтай Гиндуллинович – д.т.н., профессор (Нур-Султан, Казахстан);
Клецель Марк Яковлевич – д.т.н., профессор (Павлодар, Казахстан);
Украинец Виталий Николаевич – д.т.н., профессор (Павлодар, Казахстан);
Шеров Карибек Тагаевич – д.т.н., профессор (Караганда, Казахстан);

Зарубежные члены редакционной коллегии:

Baigang Sun – профессор (Пекин, Китай);
Gabriele Comodi – PhD, профессор (Анкона, Италия);
Jianhui Zhao – профессор (Харбин, Китай);
Khamid Mahkamov – д.т.н., профессор (Ньюкасл, Великобритания);
Magin Lapuerta – д.т.н., профессор (СьюДад Реал, Испания);
Mareks Mezitis – д.т.н., профессор (Рига, Латвия);
Petr Bouchner – PhD, профессор (Прага, Чехия);
Ronny Berndtsson – профессор (Лунд, Швеция);
Барзов Александр Александрович – д.т.н., профессор (Москва, Россия);
Бочкарев Петр Юрьевич – д.т.н., профессор (Саратов, Россия);
Витвицкий Евгений Евгеньевич – д.т.н., профессор (Омск, Россия);
Иванчина Эмилия Дмитриевна – д.т.н., профессор (Томск, Россия);
Лазарев Владислав Евгеньевич – д.т.н., профессор (Челябинск, Россия);
Мягков, Леонид Львович – д.т.н., профессор (Москва, Россия);
Чайкин Владимир Андреевич – д.т.н., профессор (Магнитогорск, Россия);
Янюшкин Александр Сергеевич – д.т.н., профессор (Чебоксары, Россия).

Абдуллина Г. Г., Сейтенова Г. Ж.,

Рындин В. В., Дюсен А. Б.

Поршеньді компрессордың жұмысын жақсарту үшін
қосымша сепараторды орнату арқылы модернизациялау 54

Оразова Д. К., Казгожаев М. А.

Бетонды өндірісінде қолданылатын
нанотехнологиялар және нанотехнологиялар 60

Бекенов Д. К., Масакбаева С. Р.

Болат қасиеттеріне енгізілетін ванадийдің әсері 67

Васильева К. В. Масакбаева С. Р.,

Рентген-флуоресценттік анализге
сынама дайындау санасының әсері 74

Клочков В. Н., Бочкарёв П. Ю.,

Гумаров Г. С., Кузнецова А. Е.

Логистикалық жүйелердің урбанистік
проблемаларға бейімделу деңгейін талдау 81

Жукенова Г. А., Кажмуратов М. К.

Автомобиль жолдар жер төсемінде аршыма
тау жыныстар материалдарын пайдалану тәжірибесі 89

Авторларға арналған ережелер 94

Жарияланым этикасы 100

СОДЕРЖАНИЕ

Каниев Н. К., Қайролла Б. Қ. Пути повышения эффективности работы тормозной системы грузовых вагонов	6
Елубай М. А., Аблай К. А. Поверхностно-активные вещества на основе сахарозы	12
Кунанбаева Я. Б., Еримбетов Б. Т., Бахтыбай А. Т., Касымбекова К. Т. Метод определения несущей способности фундаментов в вытрамбованных котлованах	20
Дуйсекенов Р. К., Маздубай А. В. Пыль и шлам газоочисток металлургических заводов и анализ путей их утилизации	29
Елубай М. А., Несмеянова Р. М., Султангазинова С. А. О переработке отходов термопластичных полимеров	38
Бексолтанова Ә. Б., Оспанова Н. Н. Разработка ВЕБ-системы для многоуровневой информационной модели контроля учебных достижений обучающихся в вузе	46
Абдуллина Г. Г., Сейтенова Г. Ж., Рыдин В. В., Дюсен А. Б. Модернизация установкой дополнительного сепаратора, для улучшения работы поршневого компрессора	54
Оразова Д. К., Казгожаев М. А. Нанотехнологии и нанотехнологии в изготовлении бетона	60
Бекенов Д. К., Масакбаева С. Р. Влияние, вводимого ванадия на свойства стали	67
Васильева К. В., Масакбаева С. Р. Влияние качества пробоподготовки на рентгенофлуоресцентный анализ	74
Клочков В. Н., Бочкарёв П. Ю., Гумаров Г. С., Кузнецова А. Е. Анализ уровня адаптации логистических систем к урбанистическим проблемам	81
Жукенова Г. А., Кажмуратов М. К. Опыт использования материалов вскрышных пород в земляном полотне автодорог	89

Правила для авторов	94
---------------------------	----

Публикационная этика	100
----------------------------	-----

CONTENTS

Kaniev N. K., Kairolla B. K. Ways to improve the performance of the freight car braking system	6
Yelubay M. A., Ablay K. A. Sucrose based surfactants	12
Kunanbayeva Ya. B., Baisbay T. Y., Bakhtybai A. T., Kasymbekova K. T. Method for determining the bearing capacity of foundations in rammed pits	20
Duisekenov R. K., Mazdubai A. V. Dust and sludge of gas cleaning plants and analysis of ways of their utilization	29
Yelubay M. A., Nesmeyanova R. M., Sultangazina S. A. About the thermoplastic polymers waste recycling	38
Bexoltanova A. B., Ospanova N. N. A WEB system of a multi-level information model for monitoring students' academic achievements in higher education	46
Abdullina G. G., Seitenova G. Zh., Ryndin V. V., Dyussen A. B. Modernization, installation of an additional separator, to improve the operation of the piston compressor	54
Orazova D. K., Kazgojaev M. A. Nanofibroconcrete and nanotechnologies in concrete production	60
Bekenov D. K., Massakbayeva S. R. The influence of administered vanadium on the properties of steel	67
Vassilyeva X. V., Massakbayeva S. R. Influence of quality of training on X-ray fluorescent analysis	74
Klochkov V. N., Bochkarev P. Y., Gumarov G. S., Kuznetsova A. E. Analysis of the level of logistics systems to adaptation urban problems	81
Zhukanova G. A., Kazhymuratov M. K. Experience of using overbreed materials in the highway roadbeds	89
 Rules for authors	94
 Publication ethics	100

Abdullina Gulnar Gosmanovna

Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor,
Department of «Mechanics and
Oil and Gas Business», Toraighyrov University,
Pavlodar, 140008, Republic of Kazakhstan,
e-mail: gulnara_1277@mail.ru

Seitenova Gaini Zhumagalievna

Candidate of Chemical Sciences, Professor,
Department of «Mechanics and Oil and Gas Business»,
Toraighyrov University,
Pavlodar, 140008, Republic of Kazakhstan,
e-mail: gaini-chemistry@mail.ru

Ryndin Vladimir Vladimirovich

Candidate of Technical Sciences, Professor,
Department of «Mechanics and Oil and Gas Business»,
Toraighyrov University,
Pavlodar, 140008, Republic of Kazakhstan,
e-mail: rvladvit@yandex.kz

Dyussen Aldiyar Bolatuly

student, Department of «Mechanics and Oil and Gas Business»,
Toraighyrov University,
Pavlodar, 140008, Republic of Kazakhstan,
e-mail: dyussen_kz@bk.ru

**MODERNIZATION, INSTALLATION OF AN ADDITIONAL SEPARATOR,
TO IMPROVE THE OPERATION OF THE PISTON COMPRESSOR**

The article deals with issues related to improving the performance of a piston compressor. In many ways, the imbalance of the piston compressor occurs due to the appearance of vibration, which slows down the process and can cause damage to the units.

The purpose of this work is to reduce vibration and breakdowns of compressors used in technological processes of petrochemical and oil and gas production.

Keywords: piston compressor, vibration, imbalance.

INTRODUCTION

In the presidential address «Kazakhstan 2050», country leader N. A. Nazarbayev underlined that the oil and gas complex of Kazakhstan is a locomotive for the entire economy and contributes to the development of other industries, that an effective oil and gas sector of the economy should be created. Due to the development of the share of the country's oil and gas industry has grown over the past 5 years from 14.7 % to 25.8 %, which indicates the stable growth dynamics of the oil and gas industry.

Pavlodar petrochemical plant is the largest enterprise in Kazakhstan for the production of petroleum products. MLP «PNHZ» is the only enterprise in Kazakhstan with a set of technological installations that provides deep processing of oil up to 85 %, which corresponds to the level of the best producers of petroleum products.

Today, the main goal of the Pavlodar petrochemical plant is producing demanded products in the volume necessary for the needs of the country and corresponding to the requirements of the world market. The main way to achieve this goal is creating a modern production base as a result of modernization and technical re-equipment of existing production, as well as the construction of new high-tech facilities.

The CT-1 technological complex is an integral part of the plant's production. The CT-1 complex makes it possible to obtain valuable petroleum products from fuel oil in addition: the high-octane component of AI-92-K2, AI-95-K2 gasoline, the component of hydrotreated diesel fuel, propane-propylene and butane-butylene fractions.

Compressor equipment has an important role in the work of plant's operation. Proper and reliable work of compressor equipment is an important factor in the operation of the entire complex, which determines the importance of maintenance, repair and correct operation of compressors.

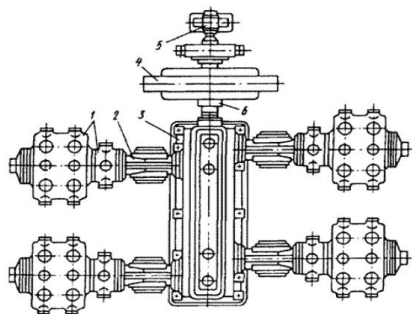
The object of research is a 4M16 45/35-55 piston compressor of the CT-1 installation of section 100.

MAIN PART

Compressor is a device for compressing and supplying air or other gas under pressure. According to the principle of operation and the main design features, there are piston, rotary, centrifugal, axial and jet compressors.

A piston compressor consists of a frame, cylinders, and pistons; it also has suction and discharge valves, usually located in the cylinder body. To communicate as a message for reciprocating motion to the piston, most reciprocating compressors have the crank mechanism with a crankshaft [1–4].

In our time, the breakdown of oil and gas equipment often happens, at this stage we will consider the horizontal four-cylinder opposition compressor (piston compressor) 4M16-45/35-55 (the Opposition base is indicated by the letter M (multi-row) and a number that determines the value of the piston force of one row in meganyutons (MN), for example, M16. To indicate the modification, add a number that defines the number of rows of the base, for example 4M16) of the CT-1 installation of section 100. Compressors 4M16-45/35-55, technological positions PC-101/1, PC-101/2, PC-101/R, are designed for circulation of hydrogen-containing gas (HCG) and hydrogen (98% by volume) in the system of hydrotreating vacuum distillate C-100 installation CT-1.



A horizontal four cylinder opposed compressor consists of the following components and parts:

- 1 – cylinder, 2 – crosshead guides,
- 3 – frame-crankcase, 4 – electric motor,
- 5 – outrigger bearing, 6 – crankshaft.

The multi-row opposed compressor provides greater ease of installation and maintenance of cylinder and piston groups compared to horizontal compressors. Small dimensions and weight of individual parts and components of the multi-row high-speed machine (connecting rods, crossheads, pistons, shaft, bed, etc.) significantly facilitate repairs and reduce the number of repair personnel, as well as reduce the load capacity of crane equipment [5].

The multi-row opposed design of large reciprocating compressors allows significantly more gas to be compressed in a single machine than with the old horizontal design, which extends the scope of application of reciprocating compressors.

The circulation of hydrogen-containing gas and hydrogen is carried out in two streams. The PC -101/1 compressor is used for circulation of HCG and hydrogen along the first stream through the M1 mixer. The PC -101/2 compressor is used for the circulation of HCG and hydrogen in the second stream through the m2 mixer. The PC-101/p compressor is a backup to the PC-101/1 and PC-101/2 compressors and can operate in both streams [6–8].

HCG and hydrogen is delivered to the compressor intake after monoethanolamine purification in the K-102 column through the e-104 separator. Recharge with fresh HCG and hydrogen is carried out with the hydrogen production plant with the supply of HCG and hydrogen to the separator E-104.

At this moment, there are two filters (F-503A, F-503B) and a separator installed in front of the compressor (E-104). Our idea is installing an additional separator (for example: E-1) with a volume of 30–50 cubic meters. Why at this time, this compressor often fails, the answer is this, because we know that any piston compressor likes clean gas, without any impurities.

The gas separator is designed for a very high concentration of gas flow and a small liquid flow in a finely dispersed state. The separator consists of:

- 1 housing
- 2 connection for input and output
- 3 fitting for pressure reduction additional valve
- 4 instrumentation and CONTROL devices

5 the upper part of the separator is equipped with a strainer, a sleeve made of corrosion-resistant steel, which is necessary for finer cleaning of the gas from the liquid.

To control the separation process, mesh gas separators are equipped with devices that regulate the pressure in the housing, the volume of the liquid and the temperature of the gas [7].

Principle of operation: Gas is introduced into the middle part of the separator through the fitting, passing through the mesh nozzle, the gas is released from the liquid droplets contained in it, after which the purified gas is removed through the upper fitting. Droplets of condensate under the influence of gravity flow to the lower part of the separator, as the accumulation of liquid is removed from the device. The liquid level is automatically maintained within the set operating limits, it must not rise above the set maximum level and be released to the minimum.

With this upgrade, we will see an improvement in compressor performance.

CONCLUSIONS

Currently, the opposite type of compressor as the most progressive in the field of high performance has completely replaced horizontal machines with a one-way arrangement of the cylinders relative to the shaft.

The main advantage of oppositional compressors is the ability to perform them in multi-row with the location in each row usually only one cylinder. At the same time, in low-pressure stages, where the volume of compressed gas is large, it became possible to have two or more cylinders in several rows. Therefore, the diameters of cylinders and pistons were much smaller than in the old horizontal compressors, the mass of moving parts is also less, which made it possible to significantly reduce the inertia forces when they move. In this case, the inertia forces in the opposite rows, and partially the gas pressure forces on the pistons, are balanced. Since the load on the movement mechanism in the opposed compressor is much less, it became possible to increase the speed of the shaft by 2-3 times, which in turn made it possible to reduce the size of the cylinders and compressors in general.

Now let's make a general conclusion on our model: when gas enters this compressor, the separator (E-104) does not completely separate the gas from moisture, and the filter does not completely purify the gas, and with the installation of an additional separator, the gas will enter the compressor clean. Separator (E-104) will be used for cleaning from moisture, filter (F-503A, F-503B) will be designed for filtration, and the separator (E-1) will clean the gas from moisture, as well as serve for a uniform supply, without any pulsation in the compressor.

Based on the above, we can draw the following conclusion. The separator (E-1) is the best alternative for improving the performance of a reciprocating compressor when a serious investment is acceptable. The separator will afford the compressor to work for a longer period. Its efficiency will be a higher percentage.

REFERENCES

- 1 **Yusha, V. L., Busarov, S. S., Gromov, A. Y.** Assessment of the prospects of development of medium-pressure single-stage piston compressor units // Chemical and Petroleum Engineering. – 2017. – T. 53. – № 7–8. – P. 453–458.
- 2 **Vyngra, A. V., Avdeyev, B. A., Abdurakhmanov, R. F., Yenivatov, V. V., Ovcharenko I. K.** Mathematical model of start for a piston compressor electric drive of a ship refrigerator // В сборнике: Proceedings of the 2019 IEEE Conference of Russian Young Researchers in Electrical and Electronic Engineering, ElConRus 2019. – 2019. – P. 373–376.
- 3 **Vulf, M. D., Rogov, P. A., Belova, O. V., Gorunov, S. V., Kalinkin, D. A.** The methodology for gas direct drive piston compressor under gas reservoir depletion constructive optimization // В сборнике : AIP Conference Proceedings. – 2019. – P. 030025.
- 4 **Мустафин А. Х.** Динамика и прочность автомобиля // Метод расчёта параметров гасителя крутильных колебаний : тез. доклада и научное сообщение 6-го Всесоюзного совещания «Динамика и прочность автомобиля». – М., 1988.
- 5 **Щерба В. Е., Болштынский А. П., Рыбак А. Т., Носов Е. Ю., Тегжанов А. Х. С.** Конструктивные компоновки поршневых гибридных машин объёмного действия. // Омский научный вестник. – 2018. – № 1 (157). – С. 10–18.

6 **Файрушин, Ш. З., Байков, И. Р., Китаев, С. В.** Определение показателей надёжности поршневых компрессоров // Нефтегазовое дело. – 2016. – Т. 14. – № 2. – С. 120–124.

7 **Рындин, В. В., Волкова, Л. Ю.** Применение системы Mathcad при статистическом анализе экспериментальных данных // Наука и техника Казахстана. – 2018. – № 4.

8 **Сарманаева, А. Ф., Мустафин, Т. Н., Чекушкин, Г. Н.** Расчетно-экспериментальные исследования кольцевых самодействующих клапанов на основе моделирования реальной ступени поршневого компрессора // Компрессорная техника и пневматика. – 2014. – № 1. – С. 36.

Material received on 03.09.20.

Абдуллина Гульнара Госмановна

х.ғ.к., қауымд. профессор (доцент),
«Механика және мұнай-газ ісі» кафедрасы,
Торайғыров университеті,
Павлодар қ., 140008, Қазақстан Республикасы,
e-mail: gulnara_1277@mail.ru.

Сейтенова Гайни Жумағалиевна

х.ғ.к., ПМУ доценті, кафедра меңгерушісі,
«Механика және мұнай-газ ісі» кафедрасы,
Торайғыров университеті,
Павлодар қ., 140008, Қазақстан Республикасы,
e-mail: gaini-chemistry@mail.ru.

Рындин Владимир Владимирович

т.ғ.к., профессор, «Механика және мұнай-газ ісі» кафедрасы,
Торайғыров университеті,
Павлодар қ., 140008, Қазақстан Республикасы,
e-mail: rvladvit@yandex.kz.

Дюсен Алдияр Болатұлы

студент, «Механика және мұнай-газ ісі» кафедрасы,
Торайғыров университеті,
Павлодар қ., 140008, Қазақстан Республикасы,
e-mail: dyussen_kz@bk.ru.

Материал баспаға 03.09.20 түсті.

Поршеньді компрессордың жұмысын жақсарту үшін қосымша сепараторды орнату арқылы модернизациялау

Мақалада поршеньді компрессордың жұмысқа қабілеттілігін жақсартуға байланысты мәселелер қарастырылады. Көп жағдайда, поршеньді компрессор жұмысының дисбалансы жүреді, және дірілдің пайда болуы, бұл процесті тежейді және агрегаттардың сынуын тудыруы мүмкін.

Бұл жұмыстың мақсаты мұнай-химия және мұнай-газ өндірісінің технологиялық процестерінде қолданылатын компрессорлардың дірілі мен сынуын азайту болып табылады. Қосымша сепаратор қондырғысының көмегімен компрессорға газ беруді теңестіреміз, дірілді төмендетеміз және компрессордың жұмысқа қабілеттілігін жақсартамыз.

Кілтті сөздер: поршеньдік компрессор, діріл, теңгерімсіздік.

Абдуллина Гульнара Госмановна

к.х.н., ассоц. профессор (доцент),
кафедра «Механика и нефтегазовое дело»,
Торайгыров университет,
г. Павлодар, 140008, Республика Казахстан,
e-mail: gulnara_1277@mail.ru

Сейтенова Гайни Жумағалиевна

к.х.н., доцент ПГУ, заведующая кафедрой
«Механика и нефтегазовое дело»,
Торайгыров университет,
г. Павлодар, 140008, Республика Казахстан,
e-mail: gaini-chemistry@mail.ru

Рыдин Владимир Владимирович

к.т.н., профессор, кафедра «Механика и нефтегазовое дело»,
Торайгыров университет,
г. Павлодар, 140008, Республика Казахстан,
e-mail: rvladvit@yandex.kz

Дюсен Алдияр Болатұлы

студент, кафедра «Механика и нефтегазовое дело»,
Торайгыров университет,
г. Павлодар, 140008, Республика Казахстан,
e-mail: dyussen_kz@bk.ru

Материал поступил в редакцию 03.09.20.

**Модернизация установкой дополнительного сепаратора,
для улучшения работы поршневого компрессора**

В статье рассматриваются вопросы, связанные с улучшением работоспособности поршневого компрессора. Во многом, дисбаланс работы поршневого компрессора происходит, и за появления вибрации, что тормозит процесс и может вызвать поломку агрегатов.

Целью этой работы является уменьшение вибрации и поломок компрессоров, применяемых в технологических процессах в нефтехимическом и нефтегазовом производстве. С помощью установки дополнительного сепаратора, мы уравновесим подачу газа в компрессор, снизим вибрацию и тем самым улучим работоспособность компрессора.

Ключевые слова: поршневой компрессор, вибрация, дисбаланс.

Теруге 03.09.20. ж. жіберілді. Басуға 10.09.20. ж. қол қойылды.
Форматы 297*420/2. Кітап-журнал қағазы.
Шартты баспа табағы 5,75. Таралымы 300 дана. Бағасы келісім бойынша.
Компьютерде беттеген Д. А. Кожас
Корректорлар: А. Р. Омарова, Д. А. Кожас

Тапсырыс № 3650

«Toraighyrov University» баспасынан басылып шығарылған
С. Торайғыров атындағы
Павлодар мемлекеттік университеті
140008, Павлодар қ., Ломов көш., 64, 137 каб.

«Toraighyrov University» баспасы
С. Торайғыров атындағы
Павлодар мемлекеттік университеті
140008, Павлодар қ., Ломов к., 64, 137 каб.
67-36-69
e-mail: kereku@psu.kz
www.vestnik.psu.kz
www.nitk.psu.kz