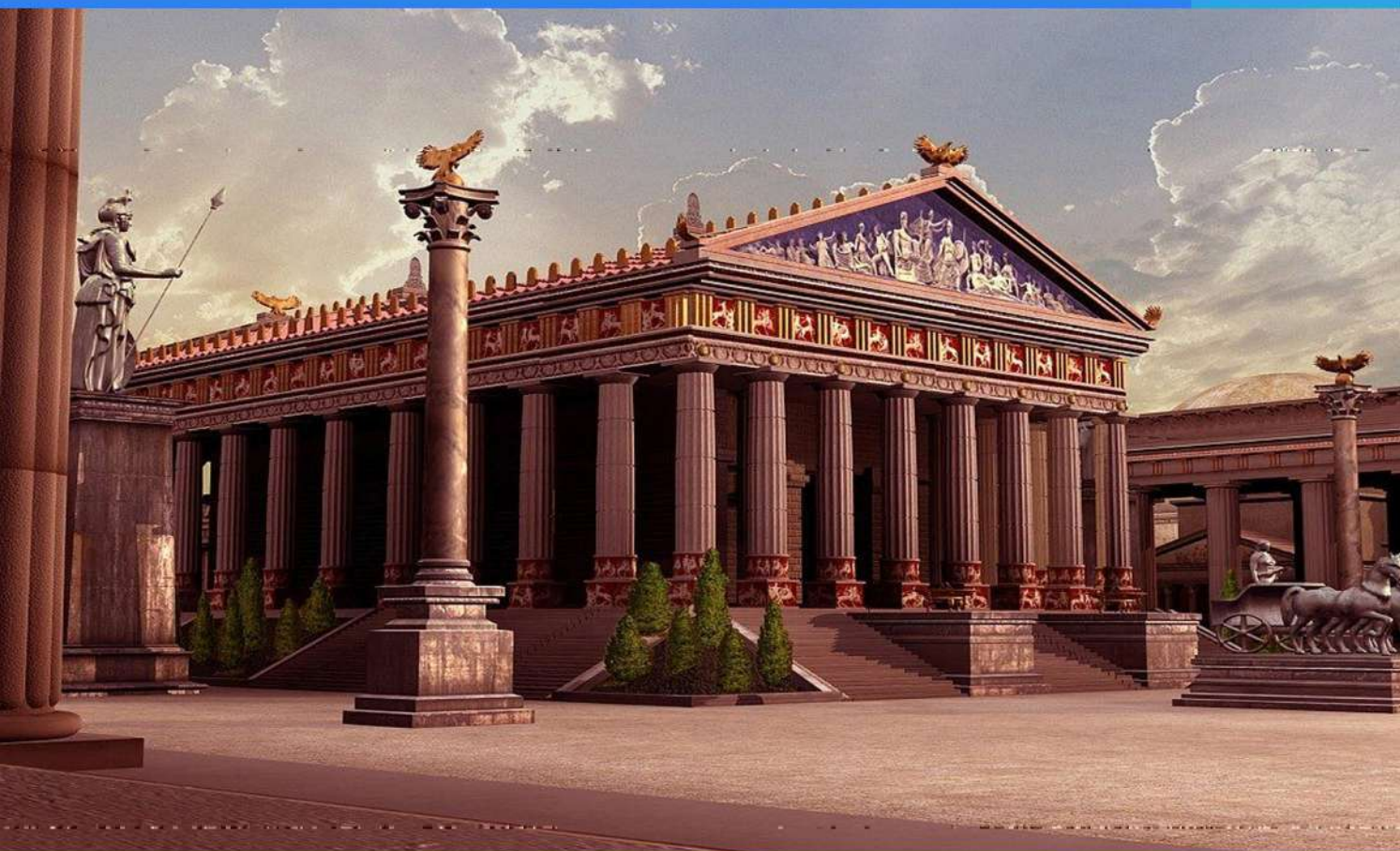


ВЕСТНИК НАУКИ



ВЫПУСК № 1 (58)



ТОМ 1

Международный научный журнал

www.вестник-науки.рф

Тольятти 2023

Международный научный журнал
«ВЕСТНИК НАУКИ»

№ 1 (58) Том 1

ЯНВАРЬ 2023 г.

(ежемесячный научный журнал)

В журнале освещаются актуальные теоретические и практические проблемы развития науки, территорий и общества. Представлены научные достижения ученых, преподавателей, специалистов-практиков, аспирантов, соискателей, магистрантов и студентов научно-теоретического, проблемного или научно-практического характера.

Предназначено для преподавателей, аспирантов и студентов, для всех, кто занимается научными исследованиями в области инновационного развития науки, территорий и общества.

Статьи, поступающие в редакцию, рецензируются, публикуются в авторской редакции.

Авторы несут ответственность за содержание статей, за достоверность приведенных в статье фактов, цитат, статистических и иных данных, имен, названий и прочих сведений, а также за соблюдение законов об интеллектуальной собственности. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов.

Главный редактор журнала:

РАССКАЗОВА ЛЮБОВЬ ФЁДОРОВНА

Главный редактор: Рассказова Любовь Федоровна
Адрес учредителя, издателя и редакции: г. Тольятти
ISSN 2712-8849
сайт: <https://www.вестник-науки.рф>
eLibrary.ru: https://elibrary.ru/title_about.asp?id=67626

Дата выхода в свет:
01.01.2023 г.
*Периодическое
электронное научное
издание.*

СОДЕРЖАНИЕ (CONTENT)

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ И МЕНЕДЖМЕНТ (ECONOMIC SCIENCES & MANAGEMENT)

- 1. Гарифуллина И.О.**
ТРАНСПОРТНОЕ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ4-7

ИСТОРИЧЕСКИЕ НАУКИ (HISTORICAL SCIENCES)

- 2. Ivanchenko A.V.**
HISTORIOGRAPHY OF STUDY OF ARMAMENT OF POPULATION OF FOREST-STEPPE
VARIANT OF SALTOVO-MAYAK CULTURE BASED ON MATERIALS OF MONUMENTS
OF BELGOROD REGION IN FIRST HALF OF XX CENTURY8-14

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ (TECHNICAL SCIENCES)

- 3. Ганеева Л.Р., Хайруллина Л.Б.**
АНАЛИЗ АВАРИЙНОСТИ РЕАКТОРНОГО БЛОКА УСТАНОВКИ
ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА В ООО «ГАЗПРОМ НЕФТЕХИМ САЛАВАТ» 15-18
- 4. Ганеева Л.Р., Хайруллина Л.Б.**
СНИЖЕНИЕ УРОВНЯ АВАРИЙНОСТИ ИЗ-ЗА ПРЕВЫШЕНИЯ
ПРЕДЕЛЬНО-ДОПУСТИМОГО ДАВЛЕНИЯ..... 19-24
- 5. Ганеева Л.Р., Хайруллина Л.Б.**
СНИЖЕНИЕ УРОВНЯ АВАРИЙНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ УСТАНОВКИ
ГИДРООЧИСТКИ ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА В ООО «ГАЗПРОМ НЕФТЕХИМ САЛАВАТ»..... 25-28
- 6. Ганеева Л.Р., Хайруллина Л.Б.**
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РЕГЛАМЕНТ УСТАНОВКИ ГИДРООЧИСТКИ
ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА ООО «ГАЗПРОМ НЕФТЕХИМ САЛАВАТ» 29-34
- 7. Исаева Н.А., Теплинский А.В., Никонорова Ю.В.**
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МНК ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ ВЛИЯНИЯ
ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ НА РЕЗУЛЬТАТЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ 35-40

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ И МЕНЕДЖМЕНТ
(ECONOMIC SCIENCES & MANAGEMENT)

УДК 33

Гарифуллина И.О.

студент магистратуры

Уфимский государственный нефтяной технический университет

(г. Уфа, Россия)

ТРАНСПОРТНОЕ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ

***Аннотация:** в данной статье рассматривается воздействие транспорта на энергопотребление, в различных сферах. А также, как сильно зависит энергопотребление, от вида транспорта.*

***Ключевые слова:** транспорт, транспортные средства, энергия, энергопотребления.*

Значительная часть потребляемых на транспорте энергоресурсов приходится на нефтеперерабатывающие продукты. Доля электроэнергии до сих пор занимает небольшую часть этого сектора экономики 3-4. Это приводит к огромному экологическому воздействию, которую оказывает городской транспорт на окружающей среде. Автотранспорт занимает лидирующие позиции в энергопотреблении среди остальных транспортных средств, на которых приходится тратиться энергия. До 49 всего потребляемого в этой отрасли энергоресурса.

Соотношение количества транспортных средств и объема расходов энергии является прямой зависимостью, но можно иметь разные коэффициенты по видам транспортных средств. Существует всегда компромисс скорости доставки груза и объема энергии, затрачиваемого на доставку груза, существование этого компромисса зависит от размера желаемого экономического эффекта от доставки груза и человека. При транспортировке

пассажиров и дорогих грузов можно использовать скоростные автомобили, но эти автомобили имеют высокое энергопотребление. Этот тип транспорта наиболее целесообразен для перевозки грузов, в частности грузов, отличающихся большим габаритом и весом. Можно сравнить с авиацией, которая отличается высоким энергопотреблением, связанным с высокоскоростной транспортировкой грузов, людей и грузов.

На сегодняшний день транспортная отрасль занимает около 25 мировых потреблений энергии, потребление всей добываемой нефти - более 62. Транспорт практически полностью зависит от нефтепродуктов 95 процентов, кроме железных дорог, которые используют электрическую энергию.

В основных экономических секторах, например, промышленности и выработки электроэнергии, спрос на нефть остается довольно стабильным, главный рост спроса на нефть происходит из-за увеличения спроса на транспортировку.

Воздействие транспорта на энергопотребление разнообразно, в том числе в различных сферах:

Производство и обслуживание автомобилей, утилизация. Объем потребляемой энергии для производства и уничтожения автомобилей зависит от сложности строения автомобиля, используемого материала, объема транспортного парка и продолжительности эксплуатационного цикла автомобиля.

Эксплуатация автомобиля. Основным образом, это энергия, используемая для того, чтобы придать импульс движению транспортным средствам, и для разных операций, выполняемых машинами. Топливные рынки являются одним из важнейших рынков мировой экономики.

Инфраструктура и строительство. Строительство дороги, железной дороги, мосты, тоннели, терминалы, порты, аэропорты и освещение, и сигнализация также требует значительных расходов электроэнергии.

Транспортное управление. Расходы по планированию, развитию и управлению транспортными инфраструктурами. Включает время, средства и умения, которые можно включить в общее энергопотребление транспортного сектора. Особенно это касается общественного транспорта.

Торговля и производство. Энергию потребляют также процессы разведки, выработки, транспортировки и переработки топлива, а также генерация и передача энергии. В результате пере образования 100 исходных энергетических единиц в сырую нефть производится только 85 энергетических единиц в бензине. Любые перемены в транспортном секторе сказываются на мировом энергетическом рынке.

Энергопотребление сильно зависит от вида транспорта:

Наземная перевозка требует наибольшего энергоресурса. Только автомобильная перевозка развитых стран в среднем потребляет 85 процентов от общих расходов на энергоснабжение транспортного сектора. Именно автомобильные отрасли отвечают за все увеличение энергопотребления за последние 25 лет, а также за все увеличение энергопотребления. Хотя объем железнодорожной перевозки сократился, железнодорожное транспортное средство, по сравнению со своими автомобилями, все еще потребляет в 4 раза больше энергоресурсов, чем пассажирское транспортное средство, и в 2 раза больше энергоресурсов, чем грузовое транспортное средство.

Морской транспорт. Особенности морской транспортировки и влияние объема одновременно перевозимых грузов позволяют значительно снизить затраты на энергоресурсы. В настоящее время расходы на морское транспортное обслуживание составляют 7 процентов от расходов на мировое транспортное обслуживание, что не соответствует большому объему грузов, перевозимому на морском транспорте.

Пассажирская перевозка потребляет 60-70 энергий мирового транспортного сектора. Частные машины – вносят значительный вклад в перевозку пассажиров, но, увы, отличаются плохим энергопотреблением.

Вывод: Основным образом, это энергия, используемая для того, чтобы придать импульс движению транспортным средствам, и для разных операций, выполняемых машинами. Хотя мы должны заметить, что, энергоэффективность частного транспорта существенно повысилась, во много благодаря стоимости топлива и ряду принятых законов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Ушаков В.Я. Потенциал энергосбережения и его реализация на предприятиях ТЭК/ В.Я. Ушаков, Н.Н. Харлов, П.С. Чубик; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2015. – 283 с.
2. Потенциал повышения энергоэффективности в России // Новые химические технологии - [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: http://www.newchemistry.ru/letter.php?n_id=7676 – Дата обращения: 02.04.2019.
3. Лобах, В. П. Пути энергосбережения на автомобильном транспорте / В. П. Лобах // Материалы международной научно-технической конференции. – Могилев: МГТУ, 2001. – С. 75–76

Garifullina I.O.

Ufa State Petroleum Technical University
(Ufa, Russia)

TRANSPORT ENERGY CONSUMPTION

Abstract: this article examines the impact of transport on energy consumption in various fields. And also how much energy consumption depends on the type of transport.

Keywords: transport, vehicles, energy, energy consumption.

ИСТОРИЧЕСКИЕ НАУКИ (HISTORICAL SCIENCES)

УДК 902

Ivanchenko A.V.

master's student of Pedagogical Institute,
Faculty of History and Philology
Belgorod State National Research University
(Belgorod, Russia)

**HISTORIOGRAPHY OF STUDY OF ARMAMENT
OF POPULATION OF FOREST-STEPPE VARIANT
OF SALTOVO-MAYAK CULTURE BASED ON MATERIALS
OF MONUMENTS OF BELGOROD REGION
IN FIRST HALF OF XX CENTURY**

***Abstract:** the historiographical analysis of works devoted to the Saltovo-Mayak culture as a whole, as well as military affairs as part of the Saltovo-Mayak culture in Russian historiography is carried out.*

***Keywords:** archeology, Saltovo-Mayak culture, historiography, military affairs, domestic historiography.*

About 130 years of history that studies the monuments of the Saltovo-Mayak culture. It should be noted that initially the Saltovo-Mayak culture was studied within the framework of Alan and Khazar studies, which did not have a separate meaning. Only with the accumulation of material, the Saltovo-Mayak problematics emerged as a separate aspect of the historiography of the early Middle Ages.

The boundaries and distribution area of the Saltovo-Mayak culture population were determined, as well as the chronological framework of its existence, established around the VIII-X centuries AD. Certain parallels were drawn with similar and similar material complexes according to the types of ceramics and funeral rites. As a result, a

number of studies have been created aimed at reconstructing everyday life, life, and the social organization of culture.

For more than a hundred years of study, considerable material has been accumulated, including of an anthropological nature. It can be said that the first stage of studying the population of the Saltovo-Mayak culture begins with an anthropological find. The burial ground on the Seversky Donets was opened in 1900, which was named «Verkhnesaltovsky». As it turned out later, a whole Verkhnesaltovsky archaeological complex was found on the site of the burial ground, located in the Volchansky district of the Kharkiv region.

The history of the discovery of the burial ground is interesting. So, the burial ground was discovered by a village teacher V.A. Babenko on the slope of one of the ravine collapses. This monument is very important in the course of our work, because, on the one hand, it was from him that the study of the Saltovo-Mayak culture began, which marked the beginning of the corresponding section of historiography, on the other hand, the first anthropological studies were published based on the materials of this burial ground.

An article by S.N. Zamyatnin was published in 1921, who concluded that there was a separate type of culture – Saltovo – Myatsky. [1, с. 48].

At the beginning of the last century, a number of authors attributed the burial ground to the Khazars. [2, с. 54]. However, already in 1909, an opinion was expressed about the ownership of the burial ground of the Alan tribes belonging to the Late Sarmatian association. A number of arguments in support of this version contains the work of researcher Gautier. However, since 1935, after the researchers Zakharova and Arendt, who, based on the ornamented plaques of horse harness and a certain type of sabers, which were very similar to the sabers of Altai, showed the existing parallels between the population of the Verkhnesaltovsky burial ground and Asia. As for ethnicity according to these researchers the population belonged to the ancient Hungarians [3, с. 67].

On the other hand, a sharply opposite opinion was expressed by the famous scientist M.I. Artamonov, who attributed the burial ground to the Khazar-Alan group, which has a very strong Turkic influence. [4, с. 24].

So, such researchers as G.I. Chuchukalo [5, с. 8]. and G.F. Debets [6, с. 54]. were engaged in the measurement of skulls and their analysis.

As G.I. Chuchukalo noted, a number of researchers were engaged in the archaeological study of the burial ground – V.L. Babenko, A.S. Fedorovsky, E.P. Trifelyev, N.E. Makarenko, however, the study did not imply the allocation of an ethnic component. A.S. Fedorovsky noted: «The anthropology of the burial ground is absolutely not developed», Pokrovsky «noted a small growth». [5, с. 9].

According to the researcher, based on craniological studies of 44 skulls of the burial ground, ethnically the population of the burial ground belongs to the Alans, because dolichocrania is inherent in the skulls of the burial ground, while such a phenomenon does not occur among Turks and Tatars. Chuchukalo also pointed out that the skulls have little in common with the Caucasian variant.

So, based on the data of Chuchukalo, later came out to become R. Endyk (1930), which was actively criticized by G.F. Debets for the subjectivity of the conclusions, saying that «Already in the first stage of the analysis, one of the groups was determined as the result of a mixture of Mediterranean, Armenoid, Alpine and Dinaric types! In this way, you can prove everything, or rather nothing!». [6, с. 253].

The development of the material was continued by G.F. Debets, who published in 1931 data on the measurement of Saltov skulls and other anthroponymic material. According to the researcher, the Saltovsky complex absolutely had no traces of Mongoloid impurities. According to the researcher: «All skulls have a pronounced Caucasoid structure, and the differences are reduced to types of the second order. On average, the series is characterized by meso-dolichocrania, but with an admixture of a small percentage of brachycranes.» [6, с. 254].

The author also noted the identity of the skulls of the Verkhnesaltovsky and Zlivinsky burial grounds: «The inventory of this burial ground is very close to the

Saltovsky, but much poorer. The burial ceremony is also simpler: in Saltovo, the dead were buried in catacombs, in Zlivka — in simple dirt pits. The simultaneity of both burial grounds is beyond doubt, geographically they are also very close. Obviously, these differences can only be explained by social factors.»

One of the conclusions of G.F. Debets was the version about the similarity of the Saltov population with the Scythians of Ukraine, based on the shape of skulls (dolichocrans). Also, this type of skulls is not unique, and also has analogues on the territory of Ukraine. Hence, the author concludes, the "microdolichocrane version of the skull" goes back to the skull of the «proto-European type». [6, с. 254].

Debets G.F. also spoke about the similarity of the skulls of the Saltovsky burial ground with the material of the Mayak settlement of the Voronezh region, which indicates the proximity of the cultures of the population of these territories.

Interestingly, during the Second World War, a well-known scientist of Kharkiv University, L.P. Nikolaev, obtained from the Germans the issuance of a «certificate of protection» for the collection of the Saltovsky burial ground, with the help of which it was preserved. However, some of the skulls were transferred to Germany, the fate of which is unknown. German scientists wanted to rewrite the history of this find, pointing out that the skulls belong to the Goths, in order to once again confirm the antiquity of the «German nation». [7, с. 6].

In fact, the study of the Saltovo-Mayak culture began from the beginning of the XX century – with the discovery of the Upper Saltovo burial ground. The excavations were carried out by such prominent scientists as A.M. Pokrovsky, E. P. Trefilyev, D. I. Bagaley, N. E. Makarenko, A. S. Fedorovsky, G. I. Teslenko. To date, more than 500 graves have been opened.

However, the works of this period were often based on written sources, when archaeological materials were only an addition. In addition, the conclusions were based mainly on the material of the Verkhnesaltovsky burial ground, while the materials of the Saltovsky, Mayatsky and Tsimlyansk settlements were used extremely

insufficiently. In addition, the incompleteness of the study and examination of these archaeological sites led to contradictory and often incorrect conclusions.

During the period under review, historiography was of a reporting nature, focused on the Saltovo burial ground, where dozens of catacombs with objects of material culture were excavated every year.

As for the search for new monuments of the early Iron Age, they were discovered by chance, no systematic search was conducted during this period. Usually new burial grounds were located during construction works, which were reported to the Archaeological Commission.

However, even before the October Revolution, it was concluded that the population of the Don basin of the VIII-IX centuries formed a single culture. Anthropological studies of the archaeological material of the burial ground were carried out by such scientists as G.I. Chuchukalo and G.F. Debets, who came to the following conclusions:

- 1) The population of the Verkhnesaltovsky burial ground is not related to the Mongoloid type.
- 2) The ethnicity of the population is Alan.
- 3) Most of the skulls of the burial ground indicate that the population had a long-headed Caucasian type.

A new stage of research of the Saltovo-Mayak culture is associated with the activities of M.I. Artamonov. Firstly, during this period there is a scope of archaeological excavations, as well as the systematization of materials. And secondly, excavations began to be carried out throughout the vast territory of the Don basin, and not only around the Saltovsky burial ground. Researchers during this period paid more attention to the study of settlements and settlements.

In 1935, M.I. Artamonov's book «Medieval Settlements on the Lower Don» was published, which was based on the results of archaeological surveys, and outlined further main ways to study the culture, social and economic life of the Saltovo-Mayak culture. Also in this book contains a hypothesis about the identification of the fortress

Sarkel (Russian fortress Belaya Vezha) with the Left-bank Tsimlyansk settlement. This book also contains a fairly complete description of the ceramics of the Saltovo-Mayak culture. The hypothesis about the coincidence of the Sarkel fortress with the Tsimlyansk settlement was confirmed by excavations in 1934-1936, however, K. V. Kudryashov remained in disagreement with these conclusions. [8, с. 117].

In the post-war period, repeated archaeological excavations were also carried out on the site of Sarkel in the area of the Tsimlyansk Reservoir (1949-1951). So, the excavations were also based on the available written sources that identified the fortress with the Khazars, and indicated the year of its death (965). As a result of the excavations, more than two-thirds of the fortress and a huge burial ground were excavated. Sarkel is one of the largest and reference archaeological sites in the South-East of Europe.

M.I. Artamonov in 1940 also proposed to identify the Saltovo-Mayak monuments of the Don and the Azov region. Such a hypothesis was made on the basis of the excavations of Sarkel, and the unity of the cultures of the Seversky Donets and Don. According to Artamon, Sarkel was a feudal castle, a border fortress. The uniformity of the material culture of the Saltovo-Mayatsky district and the Don led the researcher to the conclusion not only about the cultural, but also the ethnic homogeneity of the population of these territories. So, this idea is actively developed in his work – «The History of the Khazars». [9, с. 515].

As a result, Artamonov came to the following conclusions:

1) The peoples of the Don region and the Azov region of the VIII-IX centuries were a very similar culturally and ethnically group, represented by Iranian-speaking Alans and Turkic-speaking Bulgarians.

2) The peoples of the Don region and the Azov region were part of the Khazar Khaganate and were strongly influenced by it.

3) The birth of the Saltovo-Mayak culture was a consequence of the transition to a sedentary lifestyle and the accompanying flourishing of crafts and trade.

It should be noted that the above conclusions, in general, correlate with written sources.

In general, we can say that in the first half of the XX century there was an active development of concepts and approaches to the study of the Saltovo-Mayak culture as a whole. It is also important to pay attention to the fact that at this stage there are some contradictions among researchers, or rather in their conclusions.

REFERENCES:

1. Замятнин С. Н. Археологические разведки в Алексеевском и Валуйском уездах / С. Н. Замятнин // Воронеж. Ист. Арх. Вест. 1921. № 2. - Воронеж, 1921. – С. 35–39.
2. Данилевич В. Е Курс русских древностей. - Киев: изд. слушательниц, 1908. – С. 187.
3. Готье Ю.В. Кто были обитатели верхнего Салтова? - Т. 5 изд. - Ленинград: ИГАИМК, 1927. - С. 65–84.
4. Артамонов М. И. Рецензия на книгу Захарова и Арендта. ПИДО, № 9–10 1935. – С. 243.
5. Чучукало Г.И. Черепа из Верхне-Салтовского могильника / Г.И. Чучукало // Оттиск из Трудов Укр. Психо-Неврологического Института. Материалы по антропологии Украины. – Харьков, 1926. – Сборник второй. – С. 7–14.
6. Дебец Г.Ф. Палеоантропология СССР Монография. — М.-Л.: Изд-во Академии наук СССР, 1948. — С. 392.
7. Решетова И. К. Население донецко-донского междуречья в раннем средневековье. палеоантропологическое исследование / И. К. Решетова. – Санкт-Петербург : Нестор-История, 2015. — С. 131.
8. Кудряшов К. В. Половецкая степь : очерк исторической географии / К. В. Кудряшов. – М : Гос. изд-во географической литературы, 1948. — С. 162.
9. Артамонов М. И. История хазар. Ленинград.: Издательство Государственного Эрмитажа, 1962. — С. 521.

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ (TECHNICAL SCIENCES)

УДК 658.5

Ганеева Л.Р.

магистрант

ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет»

(г. Тюмень, Россия)

Хайруллина Л.Б.

кандидат технических наук, доцент,

ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет»

(г. Тюмень, Россия)

**АНАЛИЗ АВАРИЙНОСТИ РЕАКТОРНОГО БЛОКА
УСТАНОВКИ ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА
В ООО «ГАЗПРОМ НЕФТЕХИМ САЛАВАТ»**

Аннотация: в статье рассматривается анализ аварийности реакторного блока установки гидроочистки дизельного топлива как самого потенциально опасного в имеющейся установке ООО «Газпром Нефтехим Салават». Предложено по результатам расчета внедрение оборудования для предотвращения самых типовых сценариев развития аварии.

Ключевые слова: гидроочистка, нефтепереработка, аварийность, реакторный блок, автоматизированная система контроля уровня загазованности.

Динамика развития аварийных ситуаций в технологических блоках установок определяется свойствами выбрасываемых продуктов и условиями ведения технологического процесса (технологическими параметрами – давлением, температурой среды). В технологическом процессе гидроочистки дизельного топлива легковоспламеняющиеся жидкости в ряде оборудования (реакторах, колоннах, сырьевых емкостях, сепараторах) находятся в перегретом

состоянии и под высоким давлением. При выбросе технологической среды в случае разгерметизации такого оборудования, возможно мгновенное образование взрывоопасного облака (ТВО), сгорание его в виде «огненного шара», взрыв и пожар пролива при наличии источника зажигания.

Наибольшую опасность функционирующей технической установки гидроочистки дизельного топлива представляет реакторное оборудование, трубопроводы, запорная и регулирующая арматура и технологическое оборудование.

Анализ представленных статистических данных аварийных ситуаций показывает, что на объектах переработки нефтепродуктов реализуются аварии, сопровождающиеся взрывами, пожарами и экологическим загрязнением.

При анализе опасности, связанной с разгерметизацией аппаратуры с пожаровзрывоопасными веществами, для реакторного блока был рассмотрен ряд сценариев, представляющих собой последовательность событий (стадий развития) от момента разгерметизации до ликвидации аварийной ситуации или перехода на более высокий уровень развития. Сценарии включают основные возможные варианты протекания аварийных ситуаций: взрыв парогазовой фазы, «огненный шар», пожар пролива.

Основные опасности технологического блока по результатам расчета связаны с проявлением поражающих факторов аварийной ситуации: ударной волны от взрыва топливно-воздушной смеси, теплового излучения «огненного шара» и пожара пролива.

По результатам анализа условий возникновения, путей развития аварий и оценки их последствий предлагается внедрить в блоке автоматизированную систему контроля уровня загазованности [3].

Система должна обеспечивать получение, индикацию, хранение и срабатывание исполнительных устройств (сирен, газозапорных клапанов, вентиляторов и др.), для остановки работы источников газовыделения или перевод процесса в безопасное состояние при превышении предусмотренных

регламентом предельно допустимых значений дозрывных концентраций горючих газов и других критичных для контролируемого объекта параметров.

Для улучшения условий труда и промышленной безопасности и снижения аварийности производства предлагаю установить систему контроля загазованности на базе газосигнализатора ГСМ-03.

Газосигнализатор модульный ГСМ-03 предназначен для непрерывного контроля дозрывоопасных концентраций горючих газов, паров легковоспламеняющихся жидкостей и их смесей категории ПА, ПВ, ПС групп Т1, Т2, Т3, Т4 по ГОСТ Р 51330.5, ГОСТ Р 51330.11 во взрывоопасных зонах помещений всех классов и наружных установках и открытых пространствах в соответствии с гл. 7.3 ПУЭ термохимическим способом в диапазоне температур от -60 до + 50 °С.

ГСМ-03 обеспечивает точечный контроль и построен по модульному принципу. Состоит из блока интерфейсного (БИ) и блоков сигнализации (БС), количество которых варьируется от 1 до 20, в зависимости от количества точек контроля и блока детекторного (БД), это тот же датчик каталитического горения, что и в известном СТМ-10. БС предназначен для связи с БД (сенсором – каталитическим датчиком), периодически происходит включение питания датчика и контроль загазованности. При увеличении концентрации меньше 50 % НКПР датчик автоматически включается в непрерывную работу. БИ опрашивает блоки БС, и передает текущую информацию о загазованности, срабатывании порогов и отказах изделия в систему телемеханики по интерфейсу RS-485 и RS-232 по протоколу ModBUS RTU, что создает новые возможности при создании систем контроля загазованности объектов нефтепереработки, позволяет прогнозировать события, наблюдать оператору за поведением загазованности, и как следствие принимать меры по предотвращению аварийных ситуаций.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Воробьева А.С. Новые методы в обеспечении промышленной безопасности в России // Инновационная наука. - 2016. - № 4-3. - С. 38-41.
2. Воробьева А.С. Анализ аварийных ситуаций на установках гидроочистки дизельного топлива в России // Инновационная наука. - 2016. - № 4-3. - С. 36-38.
3. Горина Л.Н. Управление безопасностью труда: учеб. пособие. – Тольятти: ТГУ, 2005. – 128 с.
4. Хаматдинова А.В., Смородова О.В. Приборный контроль состояния газовой среды на предприятиях нефтепереработки//Технологии техноферной безопасности. - 2015. - № 4 (62). - С. 325-331. 2.
<https://salavat-neftekhim.gazprom.ru/>

Ganeeva L.R.

Tyumen Industrial University
(Tyumen, Russia)

Khairullina L.B.

Tyumen Industrial University
(Tyumen, Russia)

ACCIDENT ANALYSIS OF REACTOR UNIT OF DIESEL FUEL INSTALLATION IN GAZPROM NEFTEKHIM SALAVAT LLC

***Abstract:** the article deals with the analysis of the accident rate of the reactor unit of the diesel fuel hydrotreating plant as the most potentially dangerous in the existing installation of Gazprom Neftekhim Salavat LLC. Based on the results of the calculation, it is proposed to introduce equipment to prevent the most typical scenarios of an accident.*

***Keywords:** hydrotreating, oil refining, accident rate, reactor unit, automated gas pollution control system.*

УДК 658.5

Ганеева Л.Р.

магистрант

ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет»

(г. Тюмень, Россия)

Хайруллина Л.Б.

кандидат технических наук, доцент

ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет»

(г. Тюмень, Россия)

СНИЖЕНИЕ УРОВНЯ АВАРИЙНОСТИ ИЗ-ЗА ПРЕВЫШЕНИЯ ПРЕДЕЛЬНО-ДОПУСТИМОГО ДАВЛЕНИЯ

Аннотация: в статье рассматриваются вопросы снижения уровня аварийности установки гидроочистки дизельного топлива, из-за превышения предельно - допустимого давления. Надежную защиту обеспечивают предохранительные устройства, работающие по принципу сброса из аппарата излишнего количества среды. Рассматриваемые предложения по модернизации оборудования позволяют снизить уровень опасности.

Ключевые слова: гидроочистка, нефтепереработка, аварийность, реакторный блок, автоматизированная система контроля уровня загазованности.

Технологическое оборудование, в котором возможно аварийное повышение возможного рабочего давления, представляет серьезную опасность при эксплуатации из-за возможности разрушения под действием давления рабочей среды. Поэтому во всех случаях, когда в аппарате может быть превышено предельно допустимое давление, определяемое его прочностью, аппарат должен быть надежно защищен от разрушения с помощью различных предохранительных устройств, работающих по принципу сброса из аппарата излишнего количества среды.

Как уже было рассмотрено выше, причинами аварийного повышения давления могут являться ошибки обслуживающего персонала, отказ запорно-регулирующей арматуры, нарушение функционирования системы автоматического управления, внезапное разрушение внутренних устройств аппарата: труб, змеевиков, рубашек и т.п., выход из-под контроля химических реакций или интенсивный нагрев поверхности аппарата от внешнего источника.

Для выбора предохранительного устройства необходимо знать величину аварийного притока среды и характер его изменения в зависимости от источника повышения давления [2].

Кроме того, предохранительный клапан может быть установлен «на пожар», если вдруг избыточное давление внутри емкости образовано именно наружными причинами – пожаром.

Предотвращение образования горючей среды в помещениях при нормальной эксплуатации технологического оборудования или при его аварии обеспечивают использование систем подачи свежего воздуха и вытяжных систем общего обмена, местной и аварийной вентиляции для удаления горючих веществ и материалов.

Легковоспламеняющиеся пары и газы, выделяющиеся в помещениях категорий А и В, могут распространяться через дверные проемы и зазоры в ограждающих конструкциях в коридор, в помещения других категорий или для других целей. Для предотвращения распространения паров и газов через дверные проемы предусмотрена установка воздушных шлюзов с внешней подачей воздуха. Подача наружного воздуха в один или группу воздушных шлюзов должна осуществляться приточными вентиляционными системами, не подключенными к системам иного назначения. Системы питания снабжены резервными вентиляторами, обеспечивающими необходимый воздухообмен.

Для предотвращения распространения горючих паров и газов через утечки в ограждающих конструкциях помещений при размещении вентиляционного оборудования в приточных камерах поддерживают

избыточное давление по отношению к смежным помещениям, а в вытяжных - разрежение.

Система управления и контроля технологических процессов должна обеспечивать аварийный звуковой и / или световой сигнал при самопроизвольном снижении уровня нефтепродуктов в резервуаре, а также при превышении предельно допустимого уровня взлета, помимо сигнализации, автоматическое отключение питательных насосов по команде установленных на резервуаре предельных индикаторов взлета [4].

Насосы, используемые для перекачки нефтепродуктов, должны быть оснащены:

– замки, препятствующие запуску или остановке насоса при отклонении уровня жидкости в баке от предельно допустимых максимального и минимального уровней отбора нефтепродуктов;

– системы сигнализации и блокировки, отключающие насосы в случае нерегулярной утечки перекачиваемого нефтепродукта.

Во избежание интенсивной коррозии материала и образования сульфидов железа, которые самовоспламеняются на воздухе, необходимо взять пробу сырья для контроля количества содержащихся в нем примесей. Максимально допустимое количество корродирующих примесей в сырье должно быть указано в инструкции.

Очистку внутренней поверхности следует проводить осторожно, с помощью неискрящих инструментов; Если предполагается, что в воздухе имеются отложения, способные к самовозгоранию, то очистку следует вводить при постоянном смачивании поверхности водой или другой негорючей жидкостью.

Пожарная безопасность при эксплуатации электроустановок должна быть обеспечена [3]:

– правильный выбор степени защиты электрооборудования;

- защита электрических устройств и проводников от токов короткого замыкания и перегрузки;
- заземление электроприемников;
- подбор поперечного сечения проводников для безопасного обогрева, а также соблюдение противопожарных требований к электричеству канализации;
- устройство проходов кабелей или трубопроводов через стены, перекрытия и переходы через температурные и усадочные швы в пожаро-взрывоопасных зонах должно содержаться в исправном состоянии и обеспечивать надежную защиту от распространения огня на соседние помещения.

Все электроустановки должны быть снабжены устройствами защиты от токов короткого замыкания и других ненормальных режимов работы.

Для предотвращения образования источников воспламенения в горючей среде (или их введения в нее) применяются следующие способы [1]:

- установка искроуловителей на автомобильную технику, перед въездом на территорию предприятия;
- организация специальных мест для проведения противопожарных ремонтных работ на безопасном расстоянии от оборудования с горючими веществами;
- контроль за местом проведения противопожарных работ после их завершения;
- обеспечение взрывопожарной и пожарной безопасности окружающей среды в месте проведения аварийно-пожарных работ;
- организация мероприятий по предотвращению распространения искр за пределы зоны проведения противопожарных ремонтных работ;
- использование искробезопасных инструментов в местах, где могут образовываться легковоспламеняющиеся смеси;
- использование искробезопасных конструкционных материалов для изготовления оборудования, которое может генерировать искры удара и трения;

- защита рабочих поверхностей оборудования, которые могут генерировать искры удара и трения, искробезопасными инструментами;
- устройство для защиты оборудования, расположенного на открытых площадках, от прямых ударов молнии и их вторичных проявлений;
- обеспечение хорошей электрической связи между отдельными узлами и частями оборудования и его надежное заземление;
- использование в соответствии с требованиями ГОСТ и ПУЭ электрооборудования, соответствующего взрывоопасной или пожароопасной зоне, группе и категории взрывоопасной смеси;
- применение технологических процессов, операций и оборудования, отвечающих требованиям электростатической искробезопасности;
- организация охраны в целях недопущения проникновения на объект посторонних лиц, совершения диверсионных или иных умышленных действий [4].

Для увеличения экономической эффективности, я предлагаю модернизацию оборудования, призванного на увеличение защищенности от пожаров и аварийности, а, следовательно, и увеличение предотвращенного ущерба.

Из расчетов мы можем сделать вывод, что затраты на проведение модернизации не превышают затрат, которые могут возникнуть при взрыве (потери и травмы людей), а значит, предлагаемое решение является экономически эффективным.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Воробьева А.С. Новые методы в обеспечении промышленной безопасности в России // Инновационная наука. - 2016. - № 4-3. - С. 38-41.
2. Воробьева А.С. Анализ аварийных ситуаций на установках гидроочистки дизельного топлива в России // Инновационная наука. - 2016. - № 4-3. - С. 36-38.

3. Горина Л.Н. Управление безопасностью труда: учеб. пособие. – Тольятти: ТГУ, 2005. – 128 с.
4. Хаматдинова А.В., Смородова О.В. Приборный контроль состояния газовой среды на предприятиях нефтепереработки//Технологии техносферной безопасности. - 2015. - № 4 (62). - С. 325-331. 2.
5. <https://salavat-neftekhim.gazprom.ru/>

Ganeeva L.R.

Tyumen Industrial University
(Tyumen, Russia)

Khairullina L.B.

Tyumen Industrial University
(Tyumen, Russia)

REDUCTION OF ACCIDENT RATE DUE TO EXCEEDING MAXIMUM PERMISSIBLE PRESSURE"

***Abstract:** the article discusses the issues of reducing the accident rate of a diesel fuel hydrotreating plant due to exceeding the maximum permissible pressure. Reliable protection is provided by safety devices operating on the principle of dumping an excessive amount of medium from the device. The proposals under consideration for the modernization of equipment will reduce the level of danger.*

***Keywords:** hydrotreating, oil refining, accident rate, reactor unit, automated gas pollution control system.*

УДК 658.5

Ганеева Л.Р.

магистрант

ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет»

(г. Тюмень, Россия)

Хайруллина Л.Б.

кандидат технических наук, доцент

ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет»

(г. Тюмень, Россия)

**СНИЖЕНИЕ УРОВНЯ АВАРИЙНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ
УСТАНОВКИ ГИДРООЧИСТКИ ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА
В ООО «ГАЗПРОМ НЕФТЕХИМ САЛАВАТ»**

Аннотация: в статье рассматриваются основные причины и меры по устранению аварийности при эксплуатации установки гидроочистки дизельного топлива в ООО «Газпром Нефтехим Салават». Установка гидроочистки является частью процесса нефтепереработки и опасным промышленным объектом.

Ключевые слова: гидроочистка, нефтепереработка, аварийность, дизельная фракция.

Основным технологическим процессом при установке гидроочистки дизельного топлива в ООО «Газпром Нефтехим Салават» является гидрогенизационное облагораживание прямогонной дизельной фракции. Служит для снижения концентрации соединений сернистого, азотистого, кислородсодержащего характера, металлоорганических элементов и полициклических ароматических углеводородов. Параллельно этому процессу происходит уменьшение его способности к коксованию [3].

Целью такого процесса в технологии нефтепереработки является улучшение структуры, выходов и повышения качества продуктов крекинга, снижения отравления катализатора крекинга и сохранения его равновесной активности с одновременным снижением вредных соединений серы в атмосферную среду.

Установка гидроочистки является частью процесса нефтепереработки и опасным промышленным объектом [2]. Технология процесса добычи и переработки нефти в целом является аварийным, как для персонала, так и для оборудования и окружающей среды.

Проведенный анализ причин аварийности на установках гидроочистки дизельного топлива на всех предприятиях нефтепереработки нашей страны, позволил установить, что организационная причина выходит на первое место в общей статистике аварийных случаев и причин их возникновения.

Таким образом, устранение данных причин и превентивные меры, с целью недопущения их возникновения, могут снизить удельный вес аварийности на данном технологическом производстве.

В связи с этим, мною предложены следующие пути снижения аварийности при эксплуатации установки гидроочистки дизельного топлива в ООО «Газпром Нефтехим Салават».

Итак, на первый план выступает эффективный надзор и контроль за состоянием оборудования. Необходимо отслеживать и своевременно проводить технические плановые и предупредительные ремонтные мероприятия оборудования, в том числе и трубопроводов. Важно установить и отслеживать нормативный срок службы для каждой единицы оборудования на установке ГО ДТ [3].

В таких условиях, актуальным, становится производственный контроль, а также разработка и деятельность системы управления промышленной безопасности, в том числе, своевременное обучение и оценка соответствия профессиональной подготовки лиц, занимающихся обслуживанием

оборудования, производством ремонтных работ и осуществлением производственного контроля.

Необходимо, введение контроля за надлежащим обслуживанием и содержанием в работоспособном состоянии, в соответствии, с нормативной документацией технологического оборудования, составляющего установку:

- отслеживать нормативный срок работы, чтобы вовремя «отсечь» оборудование с истекшим сроком работоспособности;
- осуществлять работы только на исправном оборудовании, во избежание аварийных ситуаций;
- вовремя, и в полном объеме, осуществлять техническое освидетельствование оборудования, испытания и поверки.

На втором месте, по причине аварийности, выступает, так называемый «человеческий» фактор. Оператор установки нарушает эксплуатационные требования для оборудования, зачастую, нарушает требования трудовой дисциплины и распорядка, идет в обход инструкций по эксплуатации и требованиям безопасности. Все это, обуславливает введение особых мер контроля за выполнением мероприятий по устранению отступлений от требований промышленной безопасности [3].

Таким образом, снижение уровня, может идти в двух направлениях:

во-первых - это контроль и надзор работы оборудования, включающий многоплановую работу;

а во-вторых - осуществление контроля за исполнением мер, по выполнению обслуживания установки гидроочистки дизельного топлива в ООО «Газпром Нефтехим Салават», в соответствии с требованиями нормативной документации на оборудование и инструкций по охране труда и безопасности при работе на данной установке.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Постановление Правительства РФ от 26.08.2013 № 730 «Об утверждении Положения о разработке планов мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на опасных производственных объектах».
2. Федеральный закон РФ от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» (с изм. от 13.07.2015 г.).
3. Хасанова, А.Ф. Анализ аварийности и травматизма на объектах нефтепереработки / А.Ф. Хасанова // Современные технологии обеспечения гражданской обороны и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. – 2016. - №4. – С. 492-496.

Ganeeva L.R.

Tyumen Industrial University
(Tyumen, Russia)

Khairullina L.B.

Tyumen Industrial University
(Tyumen, Russia)

REDUCTION OF ACCIDENT RATE DURING OPERATION OF DIESEL FUEL HYDROTREATING UNIT IN GAZPROM NEFTEKHIM SALAVAT LLC

***Abstract:** the article discusses the main causes and measures to eliminate accidents during the operation of the diesel fuel hydrotreating plant in Gazprom Neftekhim Salavat LLC. The hydrotreating plant is part of the oil refining process and a hazardous industrial facility.*

***Keywords:** hydrotreating, oil refining, accident rate, diesel fraction.*

УДК 658.5

Ганеева Л.Р.

магистрант

ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет»

(г. Тюмень, Россия)

Хайруллина Л.Б.

кандидат технических наук, доцент,

ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет»

(г. Тюмень, Россия)

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РЕГЛАМЕНТ УСТАНОВКИ
ГИДРООЧИСТКИ ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА
ООО «ГАЗПРОМ НЕФТЕХИМ САЛАВАТ»**

Аннотация: в статье рассматриваются вопросы снижения уровня аварийности установки гидроочистки дизельного топлива, из-за превышения предельно-допустимого давления. Надежную защиту обеспечивают предохранительные устройства, работающие по принципу сброса из аппарата излишнего количества среды. Рассматриваемые предложения по модернизации оборудования позволят снизить уровень опасности.

Ключевые слова: гидроочистка, нефтепереработка, аварийность, реакторный блок, автоматизированная система контроля уровня загазованности.

Установка Л-24-6 состоит из двух самостоятельных блоков для одновременной переработки двух видов сырья.

Характерной особенностью установки является наличие отдельной системы циркуляции водородсодержащего газа в обоих блоках. Это дает возможность «каскадного» использования его в другом блоке, перерабатывающем сырье, для которого не требуется высокая концентрация водорода в циркуляционном газе.

При гидроочистке в качестве свежего водорода применяется избыточный водородсодержащий газ с установки каталитического риформинга или технический водород со специальных водородных установок.

Смесь сырья с водородсодержащим газом, нагретую в теплообменнике и печи, подвергают гидроочистке в реакторах над АКМ катализатором. Избыточную теплоту реакции отводят путем введения реакторы так называемого холодного циркуляционного газа.

Из реакторов газо-продуктовая смесь после охлаждения поступает сепаратор высокого давления. Выделившийся газ, очищенный абсорбере раствором МЭА, вновь возвращается в цикл.

Для поддержания заданной концентрации водорода на входе блок часть циркуляционного газа отдувается и добавляется соответствующее количество свежего водорода.

Гидрогенизат из сепаратора высокого давления после дросселирования направляется в сепаратор низкого давления и после подогрева в теплообменнике - в стабилизационную колонну.

Дизельное топливо при выходе из колонны разделяется на два потока: один из них, пройдя печь, в виде рециркулянта возвращается в колонну, а второй после охлаждения поступает на защелачивание и водную промывку.

Очищенное дизельное топливо выводится с установки. Верхний продукт колонны стабилизации охлаждается в конденсаторе-холодильнике и разделяется в сепараторе на углеводородный газ, отгон и воду; часть отгона возвращается в колонну на орошение, а другая после защелачивания и водной промывки выводится с установки.

Реактор с аксиальным вводом сырья сверху вниз. Корпус реактора изнутри футерован; реактор не имеет защитного стакана. Диаметр реактора 2600 мм. Продуктово-сырьевые теплообменники кожухотрубчатые, одноходовые по трубному пространству, уплотнения сильфонные на плавающей головке. Диаметр корпуса 800 мм.

Трубчатые печи шатрового типа со сварным змеевиком в зоне огневого нагрева. Колонные аппараты различного диаметра с желобчатыми тарелками или насадкой из колец Рашига. Холодильники высокого давления типа «труба в трубе» для готового продукта, установленные на открытой площадке. Поршневые компрессоры марки 5ВП-16/70.

Для работы на установке задействованы 10 человек в смену.

Установка на предприятии несколько раз реконструировалась. На первом этапе реконструкции заменили оборудование, реакторный блок и установили новые печи. Второй этап реконструкции позволил модернизировать установку, чтобы выпущенный продукт соответствовал современным требованиям технического регламента. На сегодняшний день продолжается строительство узла ввода присадок на чистый продукт [4]. Реконструкция позволит обновить физически и морально устаревшие элементы.

Компонентом сырья на установке является бензин висбрекинга, который выкипает при температуре 35-195о С. Установка гидроочистки Л-24/6 используется на предприятии для удаления серы и ее соединений из дизеля. Соединения выкипают при температуре 180-350 оС, при этом содержание серы составляет до 2,4 % массы, при выкипании из смесей дизельных фракций процесс происходит при содержании серы 1,5 % массы [5].

С помощью установки Л-24/6 обеспечивается процесс легкого гидрокрекинга, который используют для получения гидроочищенного остатка, который получается в процессе, производимым на установке катодического крекинга. Также процесс легкого гидрокрекинга необходим для получения гидроочищенного компонента дизельного продукта [6].

Работа на установке разрешена лицам не моложе 18 лет, обязательно работник проходит медицинское обследование, инструктажи по безопасности, если необходимо, то и обучение по работе на установке и только потом работник получает допуск к работе на установке.

Медицинские осмотры проводятся один раз в год для контроля состояния здоровья работников. Если работник по какой-либо причине уклоняется от прохождения медицинского освидетельствования, то он отстраняется от работы, не допускается к выполнению своих трудовых обязанностей.

Сырьем для установки является прямоугольная дизельная фракция, после очистки которой получают готовый продукт - очищенное от серы дизельное топливо.

Получаемый продукт пожаровзрывоопасен и токсичен, пары его сильно токсичны и ПДК их составляет в воздухе рабочей зоны 300 мг/м³, если в воздухе будет содержаться вредных паров больше чем ПДК, то может произойти отравление сотрудников [7].

Из свойств важен такой показатель как температура вспышки, которая варьирует от 38оС до 110оС. На установке кроме дизельного топлива вырабатывают сероводородные массы и углеводородный газ, который используется на установке в качестве топлива.

Углеводородный газ также взрывоопасен и пожароопасен. Взрывоопасным является и сероводород, при присутствии в помещении источника возгорания и при концентрации в воздухе газа от 4,3 до 46% объёма произойдет взрыв.

При очистке дизельного топлива на установке получают еще и побочный продукт бензин-отгон, ПДК которого равно 100 мг/м³. Если пары бензина будут присутствовать в помещении, то может произойти отравление работников, поражается центральная нервная система. При попадании побочного продукта на кожу человека происходит воспаление кожи или ожог [8].

Реагентом для очистки топлива используют раствор моноэтаноламина, который тоже вреден для организма человека, вызывает отравления и поражение центральной нервной системы. [10].

При разложении продуктов происходит их насыщение водородом и образуется сероводород, вода, аммиак, предельные углеводороды.

Для гидроочистки характерны такие процессы как гидрокрекинг, насыщение олефина, дегидрирование нафтеновых соединений, при высоких температурах переход парафинового углеводорода в нафтеновый.

При низких температурах и высоком давлении происходит гидрирование ароматического углеводорода. На установке, возможно, проводить очистку одновременно двух видов сырья, так как это позволяет технологическая схема.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. ФЗ от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» / Консультант Плюс. - ЗАО «Консультант Плюс», Режим доступа. Режим доступа. http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_78699/ (дата обращения 10.11.2022).
2. ФЗ от 22 июля 2008 г. N123–ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» / Консультант Плюс. - ЗАО «Консультант Плюс», Режим доступа. http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_78699/ (дата обращения 10.11.2022).
3. ПБ 09-563-03. Правила промышленной безопасности для нефтеперерабатывающих производств. Утверждены постановлением Госгортехнадзора России от 29.04.03 №44. Зарегистрировано в Минюсте России 09.06.03, рег. № 4660 / Режим доступа. http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_78699/ (дата обращения 10.11.2022).

Ganeeva L.R.

Tyumen Industrial University

(Tyumen, Russia)

Khairullina L.B.

Tyumen Industrial University

(Tyumen, Russia)

**TECHNOLOGICAL REGULATIONS
OF INSTALLATION HYDROTREATING OF DIESEL
FUEL GAZPROM NEFTEKHIM SALAVAT LLC**

***Abstract:** the article discusses the issues of reducing the accident rate of a diesel fuel hydrotreating plant due to exceeding the maximum permissible pressure. Reliable protection is provided by safety devices operating on the principle of dumping an excessive amount of medium from the device. The proposals under consideration for the modernization of equipment will reduce the level of danger.*

***Keywords:** hydrotreating, oil refining, accident rate, reactor unit, automated gas pollution control system.*

УДК 519.23

Исаева Н.А.

студент 3-го курса кафедры атомной энергетики
Волгодонский инженерно-технический институт (филиал)
Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(г. Волгодонск, Россия)

Теплинский А.В.

студент 3-го курса кафедры атомной энергетики
Волгодонский инженерно-технический институт (филиал)
Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(г. Волгодонск, Россия)

Никонорова Ю.В.

кандидат физико-математических наук,
доцент по кафедре прикладная математика
Волгодонский инженерно-технический институт (филиал)
Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(г. Волгодонск, Россия)

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МНК ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ
ВЛИЯНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ
НА РЕЗУЛЬТАТЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ**

Аннотация: в исследовательской работе изучается зависимость между объемом выработки электроэнергии на АЭС и результатами деятельности предприятия АО «Росатом» за 8 лет. Выдвигаются гипотезы о существовании линейной зависимости между зависимыми показателями выручки, чистой прибыли и заработной платы с одной стороны и независимым фактором выработкой электроэнергии с другой стороны. Гипотезы

оцениваются методом наименьших квадратов и проверяются рядом критериев на статистическую значимость построенных уравнений.

Ключевые слова: АО «Росатом», выработка электроэнергии, выручка, прибыль, метод наименьших квадратов, парная линейная регрессия, коэффициент парной корреляции, средняя ошибка аппроксимации, F-критерий Фишера, коэффициент детерминации.

Основной задачей исследования являлось определение зависимости между выработкой электроэнергии и выручкой по МСФО (международным стандартам финансовой отчетности). Данные были собраны за 8 лет по официальным отчетам АО «Росатом» с 2011 по 2018 год [1]. Вторая задача — это оценка зависимости между средней заработной платой сотрудников и выработкой электроэнергии на АЭС. Третьей задачей исследования было определение взаимосвязи между выработкой электроэнергии и чистой прибылью АО. Анализируемые данные представлены в таблице 1.

Таблица 1. Результаты деятельности АО «Росатом» с 2011 по 2018 год

Название показателя	Годы							
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Выработка электроэнергии на АЭС, млрд*кВт*ч	172,7	177,3	177,2	180,5	195,2	196,4	202,9	204,3
Выручка по МСФО, млрд. руб.	389,4	394,8	436,1	498,8	657,1	699,7	747,1	769,5
Средняя заработная плата сотрудников АО «Атомэнерго», тыс.руб./мес.	49,97	54,98	61,76	67,60	72,90	74,30	78,20	85,30
Чистая прибыль, млрд.руб.	69,0	26,8	24,7	64,5	143,8	92,8	116,2	207,7

В ходе решения задачи были построены уравнения парной линейной регрессии, для оценки параметров которых был использован метод наименьших квадратов (МНК).

Для исследования зависимостей в виде парной линейной регрессии вида $y=a+bx$ были построены системы вида (1) относительно a и b .

$$\begin{cases} na + b \sum x = \sum y, \\ a \sum x + b \sum x^2 = \sum yx. \end{cases} \quad (1)$$

При помощи расчетов в программе Excel получены следующие системы (2), (3), (4). Система (2) соответствует зависимости между выработкой электроэнергии и выручкой. Система (3) - зависимости между выработкой электроэнергии и средней заработной платой. Система (4) - между выработкой электроэнергии и прибылью.

$$\begin{cases} 8a + 1506,5b = 4592,5 \\ 1506,5a + 284824b = 879040,2 \end{cases} \quad (2)$$

$$\begin{cases} 8a + 1506,5b = 545,01 \\ 1506,5a + 284824b = 103640 \end{cases} \quad (3)$$

$$\begin{cases} 8a + 1506,5b = 737,4 \\ 1506,5a + 284824b = 143594 \end{cases} \quad (4)$$

Полученные в ходе решения систем уравнения линейных регрессий имеют вид (5), (6), (7). Здесь уравнение (5) соответствует зависимости между выработкой электроэнергии и выручкой. Уравнение (6) определяет взаимосвязь между выработкой электроэнергии и средней заработной платой. Регрессия (7) — это зависимость между выработкой электроэнергии и прибылью.

$$y_{\tau 1} = -1793,19 + 12,57x \quad (5)$$

$$y_{\tau 2} = -99,64 + 0,89x \quad (6)$$

$$y_{\tau 3} = -695,62 + 4,18x \quad (7)$$

Оценка качества построенных моделей проверялась с помощью коэффициентов [2, с. 6]:

- 1) коэффициента парной корреляции r_{xy} для линейной регрессии ($-1 \leq r_{xy} \leq 1$):

$$r_{xy} = b \frac{\sigma_x}{\sigma_y} = \frac{\overline{xy} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{\sigma_x \sigma_y}$$

- 2) средней ошибки аппроксимации:

$$\bar{A} = \frac{1}{n} \sum \left| \frac{y - \hat{y}_x}{y} \right| \times 100\%$$

- 3) коэффициента детерминации:

$$r_{xy}^2 = \left(b \frac{\sigma_x}{\sigma_y} \right)^2 = \left(\frac{\overline{xy} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{\sigma_x \sigma_y} \right)^2$$

- 4) F -критерия Фишера:

$$F_{\text{факт}} = \frac{\sum (\hat{y}_x - \bar{y})^2 / m}{\sum (y - \hat{y}_x)^2 / (n - m - 1)} = \frac{r_{xy}^2}{1 - r_{xy}^2} (n - 2)$$

Результаты расчетов по указанным критериям приведены в таблице 2.

Таблица 2. Результаты расчетов по критериям значимости модели

Название критерия проверки качества модели	Выработка электроэнергии - выручка	Выработка электроэнергии - зарплата	Выработка электроэнергии - прибыль
Коэффициент парной корреляции	0,9915582	0,9470851	0,8539246
Коэффициент детерминации	0,9831878	0,8969702	0,7291872
Средняя ошибка аппроксимации	3,0483398	5,0292616	40,946036
F-Критерий Фишера	350,882877	52,2357333	16,1437216

Полученные результаты критериев позволяют сделать вывод о статистической значимости построенных регрессий. Непрохождение регрессии между выручкой и чистой прибылью по критерию аппроксимации свидетельствует о том, что в модель следует включать дополнительные факторы. Проведенное исследование может позволить построить предварительные грубые прогнозы на небольшой период о выручке и средней заработной плате в зависимости от выработки электроэнергии на АЭС.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Росатом. Публичная отчетность, официальный сайт [Электронный ресурс]. URL: <https://report.rosatom.ru/194> / (дата обращения : 12.02.2022)
2. Елисеева, И.И. Практикум по эконометрике [Текст] : учеб. пособие для вузов / И.И. Елисеева, С.В. Курышева, Н.М. Гордиенко [и др.] ; под ред. И.И. Елисеевой. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Финансы и статистика, 2007. – 344 с.

3. Эконометрика [Текст] : учебник для вузов / под ред. И.И. Елисейевой. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Финансы и статистика, 2007. – 576 с.

Isaeva N.A.

3rd year student of the Department of Atomic Energy
Volgodonsk Engineering and Technical Institute
Branch of the National Research Nuclear University "MEPhI"
(Volgodonsk, Russia)

Teplinskiy A.V.

3rd year student of the Department of Atomic Energy
Volgodonsk Engineering and Technical Institute
Branch of the National Research Nuclear University "MEPhI"
(Volgodonsk, Russia)

Nikonorova Y.V.

Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor at the
Department of Applied Mathematics
Volgodonsk Engineering and Technical Institute
Branch of the National Research Nuclear University "MEPhI"
(Volgodonsk, Russia)

USE OF LEAST SQUARES METHOD IN STUDY OF INFLUENCE OF PRODUCTION FACTORS ON RESULTS OF ENTERPRISE

***Abstract:** the research paper studies the relationship between the volume of electricity generation at nuclear power plants and the results of the activities of JSC Rosatom over 8 years. Hypotheses are put forward about the existence of a linear relationship between the dependent indicators of revenue, net profit and wages on the one hand and the independent factor of electricity generation on the other hand. Hypotheses are evaluated by the least squares method and tested by a number of criteria for the statistical significance of the constructed equations.*

***Keywords:** JSC "Rosatom", power generation, revenue, profit, least squares method, paired linear regression, pair correlation coefficient, average approximation error, Fisher's F-criterion, coefficient of determination.*