

12. Sposob poluchenija topliva tverdogo mnogokomponentnogo: pat. 18408 Resp. Belarus', MPK C 10 L 5/48, C 10 L 5/06, C 10 L 5/36 / A. N. Pehota, B. M. Hrustalev; zajavitel' Pehota Aleksandr Nikolaevich; Hrustalev Boris Mihajlovich (BY), № a 20120656; zajavl. 25.04.2012; opubl. 30.08.2014. Aficyjny bjul. Nac. Cjentr intjelektual. ulasnasci. 2014. № 3. S. 174.

13. Sostav dlja briketirovanija topliva mnogokomponentnogo: pat. 18463 Resp. Belarus' MPK C 10 L 5/04, C 10 L 5/48 / A. N. Pehota, B. M. Hrustalev; zajavitel' Pehota Aleksandr Nikolaevich; Hrustalev Boris Mihajlovich (BY), № a 20120655; zajavl. 25.04.2012; opubl. 30.08.2014. Aficyjny bjul. Nac. Cjentr intjelektual. ulasnasci. 2014. № 3. S. 207.

14. Sostav dlja briketirovanija topliva mnogokomponentnogo: pat. 18130 Resp. Belarus' MPK C 10 L 5/44, C 10 L 5/48 / A. N. Pehota, B. M. Hrustalev; zajavitel' Pehota Aleksandr Nikolaevich; Hrustalev Boris Mihajlovich (BY), № a 20120676; zajavl. 30.04.2012; opubl. 30.04.2014. Aficyjny bjul. Nac. Cjentr intjelektual. ulasnasci. 2014. № 2. S. 124.

15. Sostav dlja briketirovanija topliva mnogokomponentnogo na osnove osadkov gorodskih stochnyh vod: pat. 24243 Resp. Belarus' / A. N. Pehota, R.N. Vostrova, V.N. Kovalenko, E.A. Pehota; zajavitel' UO «Belorusskij gosudarstvennyj universitet transporta» (BY), № a 20210296; zajavl. 20.10.2021; opubl. 15.03.2024. Aficyjny bjul. Nac. cjentr intjelektual. ulasnasci. 2024. № 2.

16. Karpovich, V. A. Vysokotemperaturnaja rezonansno-mikrovolnovaja ustanovka dlja obezvrezhivanja medicinskih othodov / V. A. Karpovich, V. P. Golubev, V. V. Senchuk, V. N. Rodionova, G. I. i dr. //Jekologicheskij vestnik Rossii. – 2014. – №. 9. – S. 39-41.

17. Vostrova, R. N. Vozvrat osadka stochnyh vod v narodnohozjajstvennyj oborot// Vodospabzhenie, himija i prikladnaja jekologija: materialy Mezhdunar. nauch.-prakt. konf., Gomel', Belarus', 22 marta 2023 g. / Gomel': BelGUT; red-kol.: E.F. Kudina [i dr.]. – Gomel': BelGUT, 2023. – S.41-44.

18. Vostrova, R. N. Problemy ispol'zovanija netradicionnyh vidov topliva // Vodospabzhenie, himija i prikladnaja jekologija: materialy Mezhdunar. nauch.-prakt. konf., Gomel', Belarus', 22 marta 2023 g. / Gomel': BelGUT; red-kol.: E.F. Kudina [i dr.]. – Gomel': BelGUT, 2023. – S.39-41.

19. Pehota, A. N. Jeffektivnye sposoby termicheskoj utilizacii gorjuchih othodov razlichnyh proizvodstv / A. N. Pehota, B. M. Hrustalev, V. P. Golubev, A. A. Bojko // Jenergojeffektivnost'. – 2024. – № 6. – S. 20-26.

УДК 624.012.45/.46

## **РАЗРАБОТКА КРИТЕРИЕВ ОЦЕНКИ ДЕФЕКТОВ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ КОММУНАЛЬНО-ХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

*Е. А. Пехота, магистрант кафедры строительных технологий, Белорусский государственный университет транспорта, Гомель, Беларусь,  
e-mail: katar2526@gmail.com*

*О. Е. Пантюхов, к. т. н., доцент, зав. кафедрой строительных технологий, Белорусский государственный университет транспорта, Гомель, Беларусь*

*Б. М. Хрусталеv, академик НАН Беларуси, д. т. н., профессор, Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь,  
e-mail: tgv\_fes@bntu.by*

*А. Н. Пехота, к. т. н., зав. кафедрой теплогазоснабжение и вентиляции, Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь,  
e-mail: pehota.an@bntu.by*

### **Реферат**

Рассмотрены основные направления определения дефектов железобетонных конструкций, возникающие при эксплуатации зданий и сооружений коммунально-хозяйственного назначения (очистных сооружений). Представлены разработанные критерии оценки технического состояния железобетонных

конструкций из тяжелого бетона, обеспечивающих пассивное состояние стальной арматуры, начиная с момента изготовления конструкции. Дана критериальная оценка основным зависимостям, оказывающим влияние на защитные свойства бетона и его коррозионное поведение.

**Ключевые слова:** железобетон, коррозионное разрушение, техническое состояние, несущая способность, эксплуатационные показатели.

## **DEVELOPMENT OF CRITERIA FOR ASSESSING DEFECTS IN BUILDINGS AND STRUCTURES FOR COMMUNAL PURPOSES**

**E. A. Pekhota, O. E. Pantyukho, B. M. Khrustalev, A. N. Pekhota**

### **Abstract**

The main directions of determining defects of reinforced concrete structures arising during operation of buildings and structures of public utility purposes (treatment facilities) are considered. The developed criteria for assessing the technical condition of reinforced concrete structures made of heavy concrete, ensuring the passive state of steel reinforcement, starting from the moment of manufacturing the structure, are presented. A criterial assessment is given to the main dependencies influencing the protective properties of concrete and its corrosion behavior.

**Keywords:** reinforced concrete, corrosion damage, technical condition, bearing capacity, performance indicators.

### **Введение**

Для любого здания неизбежен физический и моральный износ строительных элементов. Обеспечение эксплуатационной надежности и долговечности строящихся зданий и сооружений – основная задача проектных, строительных и эксплуатирующих организаций. Разрушительные процессы, протекающие в конструкциях, приводят к образованию повреждений – трещин, прогибов, деформаций, окислению и коррозии металлических деталей. Они могут быть внешними или скрытыми. Скрытые дефекты представляют собой особую угрозу, т. к. их невозможно увидеть без тщательного обследования, в связи с чем возникает необходимость вовремя выявить и устранить скрытые дефекты, которые могут стать причиной обрушения строительных конструкций.

Для предотвращения создания аварийных ситуаций, вызванных развитием во времени повреждений конструкций, необходимо тщательное изучение причин возникновения повреждений и их влияния на техническое состояние конструкций. Решением данной проблемы занимаются многие исследователи и научно-исследовательские лаборатории. В работе представлены разработанные критерии оценки дефектов, возникающие при эксплуатации зданий и сооружений коммунально-хозяйственного назначения.

### **Основная часть**

Аналогичные исследования, выполненные по результатам сорокалетних обследований многочисленных конструкций зданий и сооружений с оценкой их технического состояния НИЛ «Строительные конструкции, основания и фундаменты» им. профессора И. А. Кудрявцева УО «Белорусского государственного университета транспорта», показывают, что различные виды коррозии

являются причиной более 60 % повреждений элементов и конструкций зданий и сооружений. Обобщенные данные исследований представлены в таблице 1.

При этом коррозионные процессы наиболее интенсивно протекают в жидкой среде, особенно при эксплуатации очистных сооружений водопроводно-канализационного хозяйства предприятий. Опасность коррозии в основном заключается в самопроизвольном разрушении, вызванным химическими и электрохимическими процессами, развивающимися на поверхности твердых тел при взаимодействии с внешней атмосферной средой. Интенсивность воздействия коррозии на строительные конструкции зависит от вида материала и его подготовки в ходе выполнения строительных работ и агрессивности окружающей среды. По агрегатному состоянию наиболее агрессивной средой является многофазная, которая вступает в контакт, например, с фундаментами зданий и сооружений, контактирующими с минерализованными грунтовыми водами, часто загрязненными промышленными стоками, заполняющими поры твердого вещества скелета грунта, а также растворяют **газы**, находящиеся в этих порах.

С учетом огромного количества находящихся в эксплуатации зданий и сооружений, в настоящее время появилась необходимость в дополнительной разработке специальной технической литературы и рекомендаций, позволяющих повысить качество находящихся в эксплуатации объектов строительства в доступной форме и применять их на практике.

По оценке ряда исследователей, определено, что в воздушных эксплуатационных средах присутствуют различные кислые газы. Подавляющее большинство эксплуатируемых железобетонных элементов (ЖБЭ) и железобетонных конструкций (ЖБК) в первую очередь подвержены влиянию карбонизации, ввиду воздействия углекислого газа, содержащегося в воздухе и присутствующего в эксплуатируемых средах постоянно. Его концентрация в воздухе в  $10-10^4$  раз выше концентрации других кислых газов. Вызывая нейтрализацию бетона, карбонизация, как следствие, определяет потерю бетоном защитных свойств по отношению к стальной арматуре, что в соответствующих условиях способствует образованию и развитию процессов коррозии стальной арматуры различной степени интенсивности. Карбонизации подвержены все ЖБЭ и ЖБК, эксплуатирующиеся в любых воздушных средах, что и обуславливает необходимость исследования ее влияния на изменение технического состояния ЖБЭ и ЖБК в процессе эксплуатации [1, 2].

Таблица 1 – Количественное соотношение между повреждениями конструкций

Причины повреждений конструкций	Количество случаев повреждения конструкций без обрушения, %	Количество случаев обрушения конструкций, %
Целенаправленное нарушение сплошности конструкций	1 (0,5)	
Случайные нарушения сплошности конструкций	14 (6,9)	1 (0,5)
Влажностная коррозия	24 (11,9)	–
Химическая коррозия	8 (3,9)	–
Морозная коррозия	14 (6,9)	–
Электрохимическая коррозия	-	–
Другие виды коррозии	3 (1,5)	–

Продолжение таблицы 1

Причины повреждений конструкций	Количество случаев повреждения конструкций без обрушения, %	Количество случаев обрушения конструкций, %
Изменчивость технологических параметров (прочности материалов, геометрических размеров и т. п.)	8 (3,9)	7 (3,5)
Изменения условий опирания и соединения конструкций между собой при монтаже	11 (5,4)	15 (7,5)
Отсутствие проекта при строительстве		–
Целенаправленное изменение расчетной схемы конструкций и сечения при ремонтах	1 (0,5)	
Замена марок и классов бетона и арматуры при изготовлении	2 (0,9)	1 (0,5)
Замена конструкций при монтаже и реконструкции	4 (1,9)	1 (0,5)
Замена материалов и конструкций, создающих нагрузку на расчетный элемент	4 (1,9)	6 (2,9)
Несоблюдение норм проектирования	16 (7,9)	17 (8,4)
Строительство неквалифицированными кадрами	13 (6,4)	15 (7,5)
Неквалифицированная эксплуатация	12 (5,8)	3 (1,5)
ИТОГО:	135 (67,2)	66 (32,8)

На сегодняшний день большинство конструкций зданий и сооружений производственного и коммунально-хозяйственного значения эксплуатируются в различных воздушных средах (в атмосферных условиях, условиях производственных, общественных помещений и помещений коммунально-хозяйственного назначения). Длительная эксплуатация железобетонных конструкций в агрессивных воздушных средах существенно влияет на их долговечность, уменьшая остаточный ресурс, который значительно изменяется в зависимости от срока, условий и окружающей среды эксплуатации.

Наибольший интерес представляют конструкции, эксплуатируемые в атмосферных условиях и условиях помещений коммунально-хозяйственного назначения (КХН), поскольку их условия эксплуатации значительно отличаются от условий эксплуатации жилых и общественных зданий.

Проведенные исследования и обследования различных типов конструкций с использованием методов рН- и карбометрии и оценкой состояния арматуры позволили определить количественные критерии качественной оценки технического состояния ЖБК для класса среды по условиям эксплуатации КХН в соответствии с [3] по физико-химическим показателям цементно-песчаной фракции бетона рН и КС и степени коррозии арматуры.

Обследование большого числа зданий и сооружений коммунально-хозяйственного назначения показало, что условия эксплуатации в них значительно отличаются от классов среды по условиям эксплуатации, предлагаемых в СТБ 5.03.01-023 Бетонные и железобетонные конструкции [3, 8].

Для оценки технического состояния конструкций, эксплуатируемых в условиях коммунально-хозяйственных помещений для СНБ 5.03.01-02 предложен класс среды по условиям эксплуатации конструкций ХС5 (70 % <math>R\_{H}</math> <math><90\%</math>, концентрация

степени коррозии арматуры для классов среды по условиям эксплуатации ХСЗ и ХС5 представлены в таблице 2.

Показатели  $pH$  и КС получены при анализе цементно-песчаной фракции проб бетона и приведены для бетонов, в составе которых отсутствуют добавки, повышающие содержание карбонатной составляющей [4–7]. В зависимости от выявленных дефектов и повреждений в железобетонных элементах и конструкциях необходимо проведение комплекса работ по восстановлению их целостности и несущей способности. Разработанные критерии оценки технического состояния ЖБК позволяют в зависимости от полученных значений показателей  $pH$  и КС и определенного технического состояния ЖБК назначить категории по их восстановлению, которые также приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Критерии оценки технического состояния ЖБК для класса среды по условиям эксплуатации конструкций коммунально-хозяйственного назначения

$pH$	КС, %	Состояние бетона и арматуры. Техническое состояние ЖБК. (в соответствии с СНБ 1.04.01-04)	Категория восста- новления
1	2	3	4
12,5–11,8	<5	Бетон сохраняет защитные свойства по отношению к арматуре, арматура – в пассивном состоянии. Состояние бетона, арматуры – хорошее. Техническое состояние ЖБК – хорошее	I
12,5–11,8	5–7	Происходит плавное снижение показателя $pH$ , свидетельствующее о нейтрализации бетона и падении его защитных свойств по отношению к арматуре. Бетон сохраняет защитные свойства по отношению к арматуре, арматура – в пассивном состоянии. Состояние бетона, арматуры – удовлетворительное. Техническое состояние ЖБК – удовлетворительное	I
12,5–11,8	6–9	Происходит плавное снижение показателя $pH$ . Его значения приближаются к границе, после которой бетон полностью нейтрализуется и теряет свои защитные свойства по отношению к арматуре, что вызывает возможность развития коррозии во влажной среде либо в условиях переменной влажности. Бетон сохраняет защитные свойства по отношению к арматуре, арматура – в пассивном состоянии. Состояние бетона, арматуры – удовлетворительное. Техническое состояние ЖБК – удовлетворительное	I
12,5–11,8	6–9	Происходит плавное снижение показателя $pH$ . Его значения приближаются к границе, после которой бетон полностью нейтрализуется и теряет свои защитные свойства по отношению к арматуре, что вызывает возможность развития коррозии во влажной среде либо в условиях переменной влажности. Бетон сохраняет защитные свойства по отношению к арматуре, арматура – в пассивном состоянии. Состояние бетона, арматуры – удовлетворительное. Техническое состояние ЖБК – удовлетворительное	I
11,8–11,3	8–18	Происходит плавное снижение показателя $pH$ . Его значения приближаются к границе, после которой начинается его резкое снижение, свидетельствующее о полной потере бетоном защитных свойств по отношению к арматуре	II
		I степень коррозии арматуры при сроке эксплуатации конструкции до 25 лет. Состояние бетона, арматуры – удовлетворительное. Техническое состояние ЖБК – удовлетворительное	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
11,3–10,9	9–18	Развитие деградационных процессов в бетоне. I степень коррозии арматуры при сроке эксплуатации конструкции до 15 лет. Состояние бетона, арматуры – удовлетворительное. Техническое состояние ЖБК – удовлетворительное	II
		II степень коррозии арматуры при сроке эксплуатации конструкции более 20 лет. Состояние бетона, арматуры – удовлетворительное. Техническое состояние ЖБК – удовлетворительное	III
10,9–10,5	9–20	Ускорение деградационных процессов в бетоне и арматуре. степень коррозии арматуры при сроке эксплуатации конструкции до 15 лет. степень коррозии арматуры при сроке эксплуатации конструкции более 20 лет. Состояние бетона, арматуры – не вполне удовлетворительное. Техническое состояние ЖБК – не вполне удовлетворительное.	III
10,5–10,3	13–20	Интенсивная деградация бетона. Образование волосяных трещин в местах расположения рабочей и конструктивной арматуры. III степень коррозии арматуры при сроке эксплуатации конструкции до 20 лет. Состояние бетона, арматуры – не вполне удовлетворительное. Техническое состояние ЖБК – не вполне удовлетворительное.	IV
10,5–10,3	13–20	Образование трещин в местах расположения рабочей и конструктивной арматуры. IV степень коррозии арматуры при сроке эксплуатации конструкции более 25 лет. Состояние бетона – не вполне удовлетворительное. Состояние арматуры – неудовлетворительное. Техническое состояние ЖБК – не вполне удовлетворительное	V
10,3–9,5	13–25	Деградация бетона повышенной интенсивности. Образование трещин различной ширины раскрытия в местах расположения рабочей и конструктивной арматуры. Отслаивание защитного слоя бетона в местах его недостаточной толщины. Частичное разрушение защитного слоя бетона. IV степень коррозии арматуры при сроке эксплуатации конструкции до 30 лет. Состояние бетона, арматуры – неудовлетворительное. Техническое состояние ЖБК – неудовлетворительное V степень коррозии арматуры при сроке эксплуатации конструкции более 40 лет. Состояние бетона, арматуры – неудовлетворительное. Техническое состояние ЖБК – неудовлетворительное (предаварийное)	V
<9,5	16–29	Полная деградация бетона. Потеря сцепления цементного камня с заполнителем. Отслаивание и разрушение защитного слоя бетона. V степень коррозии арматуры. Состояние бетона и арматуры – неудовлетворительное. Техническое состояние ЖБК – предаварийное	V
<10	2–9	Нарушен рецептурный состав (недостаток вяжущего и избыток заполнителей). Состояние конструкций оценивается по результатам детального обследования	–

Предлагаемые критерии оценки технического состояния ЖБК разработаны только для конструкций из тяжелого бетона, в которых применена ненапрягаемая арматура. При применении в конструкции напрягаемой арматуры необходимо при оценке технического состояния конструкции и выборе категории восстановления принимать их на одну позицию в сторону увеличения (ухудшения технического состояния и усложнения комплекса работ по восстановлению конструкции).

### **Выводы**

Разработанные критерии соответствуют только тяжелым бетонам, обеспечивающим пассивное состояние стальной арматуры, начиная с момента изготовления конструкции. В свою очередь, защитные свойства бетона и его коррозионное поведение будут зависеть от концентрации  $\text{CO}_2$  в воздухе, состава бетона, условий твердения, а также от вида и расхода вяжущего, определяющих буферную емкость бетона. Помимо перечисленного, пассивное состояние арматуры будет зависеть от толщины защитного слоя бетона и условий эксплуатации (увлажнения, перепада температур и др.).

### **Список цитированных источников**

1. Васильев, А. А. Карбонизация бетона (оценка и прогнозирование) / А. А. Васильев ; М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель : БелГУТ, 2013. – 304 с.
2. Кудрявцев, И. А. Исследование равномерности глубины залегания карбонизированного слоя по глубине в балке пролетного строения / И. А. Кудрявцев, В. П. Богданов // Проблемы технологии производства строительных материалов, изделий и конструкций, строительства зданий и сооружений, подготовки инженерных кадров для строительной отрасли : материалы VII Междунар. науч.-практ. семинара. – Минск : Стринко, 2001. – С. 227–229.
3. Бетонные и железобетонные конструкции: СТБ 5.03.01-02. – Введ. 2003-07-01. – Минск : М-во архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 2003. – 139 с.
4. Бабушкин, В. И. Термодинамика силикатов / В. И. Бабушкин, Г. М. Матвеев, О. П. Мчедлов-Петросян ; под ред. О. П. Мчедлова-Петросяна. – 4-е изд. – М. : Стройиздат, 1986. – 408 с.
5. Васильев, А. А. Расчетно-экспериментальная модель карбонизации бетона / А. А. Васильев ; М-во трансп. и коммуникаций Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель : БелГУТ, 2016. – 263 с.
6. Пантюхов, О. Е. Технология монолитного и приобъектного бетонирования : учеб.-метод. пособие по курсовому и дипломному проектированию для специализации «Производство строительных изделий и конструкций» / О. Е. Пантюхов, Т. В. Яшина ; М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель : БелГУТ, 2009. – 98 с.
7. Шаповалов, В. М. Организация и планирование в строительном производстве (в вопросах и ответах) : учеб.-метод. пособие для студентов специальности «Промышленное и гражданское строительство» / В. М. Шаповалов, О. Е. Пантюхов ; М-во трансп. и коммуникаций Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель : БелГУТ, 2015 – 211 с.
8. Пехота, Е. А. Новые технологии в обеспечении эксплуатационной надежности резервуаров и экологической безопасности / Е. А. Пехота, А. А. Васильев, А. Н. Пехота // Актуальные научно-технические и экологические проблемы сохранения среды обитания : материалы V Междунар. науч.-практ. конф. - сборник трудов Мин. образования Респ. Беларусь, Брест. гос. технич. ун-т ; редкол. : А. А. Волчек [и др.] . – Брест : БрГТУ, 2022 – С. 170–173.

### **References**

1. Vasil'ev, A. A. Karbonizaciya betona (ocenka i prognozirovanie) / A. A. Vasil'ev ; M-vo obrazovaniya Resp. Belarus', Belorus. gos. un-t transp. – Gomeľ : BelGUT, 2013. – 304 s.
2. Kudryavcev, I. A. Issledovanie ravnomernosti glubiny zaleganiya karbonizirovannogo sloya po glubine v balke proletnogo stroeniya / I. A. Kudryavcev, V. P. Bogdanov // Problemy tekhnologii proizvodstva stroitel'nyh materialov, izdelij i konstrukcij, stroitel'stva zdaniy i sooruzhenij, podgotovki inzhenernyh kadrov dlya stroitel'noj otrasli : materialy VII Mezhdunar. nauch.-prakt. seminara. – Minsk : Strinko, 2001. – S. 227–229.

3. Betonnye i zhelezobetonnye konstrukcii: STB 5.03.01-02. – Vved. 2003-07-01. – Minsk: M-vo arhitektury i stroitel'stva Resp. Belarus', 2003. – 139 s.
4. Babushkin, V. I. Termodinamika silikatov / V. I. Babushkin, G. M. Matveev, O. P. Mchedlov-Petrosyan; pod red. O.P. Mchedlova-Petrosyana. – 4-e izd.– M.: Strojizdat, 1986. – 408 s.
5. Vasil'ev, A. A. Raschetno-eksperimental'naya model' karbonizacii betona / A. A. Vasil'ev ; M-vo transp. i kommunikacij Resp. Belarus', Belorus.gos. un-t transp. – Gomel': BelGUT, 2016. – 263 s.
6. Pantyuhov, O. E. Tekhnologiya monolitnogo i priob»ektnogo betonirovaniya : ucheb.- metod. posobie po kursovomu i diplomnomu proektirovaniyu dlya specializacii «Proizvodstvo stroitel'nyh izdelij i konstrukcij» / O. E. Pantyuhov, T. V. YAshina ; M-vo obrazovaniya Resp. Belarus', Belorus. gos. un-t transp. – Gomel' : BelGUT, 2009. – 98 s.
7. SHapovalov, V. M. Organizaciya i planirovanie v stroitel'nom proizvodstve (v voprosah i otvetah) : ucheb.-metod. posobie dlya studentov special'nosti «Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo» / V. M. SHapovalov, O. E. Pantyuhov; M-vo transp. i kommunikacij Resp. Belarus', Belorus. gos. un-t transp. – Gomel' : BelGUT, 2015 – 211 s.
8. Pekhota, E.A. Novye tekhnologii v obespechenii ekspluatacionnoj nadezhnosti rezervuarov i ekologicheskoy bezopasnosti / E.A. Pekhota, A.A. Vasil'ev, A.N. Pekhota // Aktual'nye nauchno-tekhnicheskie i ekologicheskie problemy sohraneniya sredy obitaniya : materialy V Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. - sbornik trudov Min. obrazovaniya Resp. Belarus', Brest. gos. tekhnich. un-t ; redkol.: A. A. Volchek [i dr.] . – Brest : BrGTU, 2022 – 170-173 s.

УДК 621.6; 62.9

## **ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ДЕГАЗАЦИИ ПРИ ПОДГОТОВКЕ ГАЗГОЛЬДЕРОВ К ТЕХНИЧЕСКОМУ ДИАГНОСТИРОВАНИЮ С ПРИМЕНЕНИЕМ ДЕГАЗАЦИОННО-ВЕНТИЛЯЦИОННОГО УСТРОЙСТВА**

*Е. А. Пехота, м. т. н., ст. преподаватель кафедры промышленной  
теплоэнергетики, Белорусский национальный технический университет,  
Минск, Беларусь, e-mail: delf\_1@mail.ru*

*В. Н. Романюк, д. т. н., профессор, Белорусский национальный технический  
университет, Минск, Беларусь, e-mail: tgv\_fes@bntu.by*

### **Реферат**

Рассмотрены основные направления организации безопасной подготовки газгольдеров к техническому диагностированию с применением дегазационно-вентиляционного устройства. В статье представлены современные требования необходимые для поддержания высокого уровня безопасности при выполнении работ в газгольдерах, используемых в газовой отрасли Республики Беларусь для обеспечения бесперебойного газоснабжения и реализации газа на стационарных газозаправочных станциях. Обеспечение безопасного выполнения газоопасных работ, а также необходимость подготовки внутренней поверхности газгольдеров для технического диагностирования и ремонта требует внедрения в газоснабжающих организациях новых энергоэффективных, безопасных и экологических производственных процессов и оборудования. Описаны функциональные назначения и достоинства разработанного дегазационно-вентиляционного устройства ДВУ-ФС-1/450.