

Пожарная и промышленная безопасность. Безопасность в ЧС

Научная статья
УДК 614.841.42
doi: 10.34987/vestnik.sibpsa.2023.39.29.018

Пожарные танки для складов леса

Сергей Петрович Амельчугов^{1,2}
Дмитрий Владимирович Седов²
Михаил Александрович Никулин³

¹ Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия

² Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, Железногорск, Россия

³ Государственный аграрный университет Северного Зауралья, Тюмень, Россия

Автор, ответственный за переписку: Дмитрий Владимирович Седов, sedov_irk@list.ru

Аннотация. Рассмотрены основные исторические этапы переоборудования конверсионной техники СССР и России в специализированные пожарные машины для тушения пожаров на складах леса. Проанализированы их технические характеристики, достоинства и недостатки. Начиная с 1957 года на базе танка Т-34 были созданы пожарный вездеход ПВ-120 и передвижная лафетная вышка ПЛВ-6-17. С 1985 года на базе тяжёлой самоходно-артиллерийской установки ИСУ-152 началось создание передвижной лафетной вышки ПЛВ-7-20. С 1990 года на базе ракетного комплекса «Пионер» началось создание автомобилей пожарных с трап-мачтой АП-7313 модель 220.

Ключевые слова: пожарная техника, пожарный танк, конверсионная техника, тушение пожара, пожар склада леса.

Для цитирования: Амельчугов С.П., Седов Д.В., Никулин М.А. Пожарные танки для складов леса // Сибирский пожарно-спасательный вестник. 2023. № 4 (31). С. 169-178. <https://doi.org/10.34987/vestnik.sibpsa.2023.39.29.018>.

FIRE PANZERS FOR TIMBER WAREHOUSES

Sergey Petrovich Amelchugov^{1,2}
Dmitry Vladimirovich Sedov²
Mihail Aleksandrovich Nikulin³

¹ Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia;

² Siberian Fire and Rescue Academy of EMERCOM of Russia, Zheleznogorsk, Russia

³ State Agrarian University of the Northern Trans-Urals, Tyumen, Russia

Author responsible for correspondence: Dmitry V. Sedov, sedov_irk@list.ru

Abstract. The main historical stages of conversion of conversion equipment of the USSR and Russia into specialized fire engines for extinguishing fires in timber warehouses are considered. Their technical characteristics, advantages and disadvantages are analyzed. Since 1957, the PV-120 firefighting all-terrain vehicle and the PLV-6-17 mobile fire monitor tower were created on the basis of

the T-34 panzer. Since 1985, on the basis of the ISU-152 heavy self-propelled artillery mount, the creation of the PLV-7-20 mobile fire monitor tower began. Since 1990, on the basis of the Pioneer missile system, the creation of firefighting vehicles with an AP-7313 model 220 ladder mast began.

Key words: fire fighting equipment, fire panzer, conversion equipment, fire extinguishing, timber warehouse fire.

For citation: Amelchugov S.P., Nikulin M.A., Sedov D.V. Fire tanks for timber warehouses // Siberian Fire and Rescue Bulletin. 2023. № 4 (31): 169-178. (In Russ.). <https://doi.org/10.34987/vestnik.sibpsa.2023.39.29.018>.

Лесная промышленность в значительной степени подвержена влиянию фактора сезонности, что обусловлено, прежде всего, применяемыми видами транспортировки древесины [1]. Данное обстоятельство закономерно привело к необходимости формирования складов лесоматериалов. В СССР в период интенсивного развития лесозаготовок было довольно частым явлением, когда крупное предприятие Сибири включало склад леса объемом свыше 100 тыс. м³. Возникновение крупных объемов единовременного хранения древесины породило проблему их пожаротушения.

Пожары на открытых складах лесоматериалов характеризуются высокой линейной скоростью распространения пожара, интенсивным теплоизлучением, искропереносом на значительные расстояния, а также зачастую недостатком сил и средств для обеспечения требуемой интенсивности подачи огнетушащих веществ [2]. Особенно высокую опасность пожары складов леса представляют при сильном ветре, поскольку в этом случае они развиваются практически бесконтрольно. Так, в 1962 году произошел пожар на складе пиломатериалов Игарского ЛПК, который практически уничтожил все запасы продукции. Кроме того, пожаром была уничтожена значительная часть административных и жилых зданий г. Игарки, находящихся на расстоянии порядка 780 м от склада. В 1975 году пожар на Томском шпалопропиточном заводе в результате его распространения на соседние объекты привел к возгоранию на Томском лесоперевалочном комбинате, расположенном на расстоянии 700 м.

Одним из вариантов решения проблемы пожаров на складах леса стало переоборудование конверсионной техники для целей пожаротушения. Наибольшее развитие эта идея получила в Красноярском крае [3].

В период 1957–1965 годы по проекту особого конструкторского бюро ОКБ-8 (г. Прилуки) для предприятий производственного объединения «Красноярсклесозэкспорт» на базе танка Т-34 было изготовлено 13 пожарных вездеходов ПВ-120 (Рис. 1).



Рис. 1. Пожарный вездеход ПВ-120

Основные технические характеристики пожарного вездехода ПВ-120 [4] представлены в Табл. 1.

Табл. 1 Основные технические характеристики пожарного вездехода ПВ-120

№	Наименование	Значение
1.	Масса машины в боевой готовности, т	33
2.	Экипаж, чел.	2
3.	Основные размеры, мм:	
	- длина	7070
	- ширина	3000
	- высота в рабочем положении	5500
	- ширина колеи	2450
	- клиренс (с полной нагрузкой)	360
4.	Максимальная скорость движения, км/ч:	
	- по грунтовой дороге	25
	- по шоссе	30
5.	Преодолеваемые препятствия:	
	- максимальный угол подъема, град	25
	- максимальный угол крена, град	20
	- ширина рва, м	2,0
	- высота стенки, м	0,5
6.	Марка силовой установки	B34-M11 или B2-34M
7.	Максимальная силовой установки мощность, л.с.	500
8.	Силовая передача:	
	- главный фрикцион	Многодисковый, трения (сталь по стали)
	- бортовые фрикционы	Многодисковые, трения (сталь по стали)
	- коробка передач	Механич., ступенч.
9.	Ходовая часть:	
	- движитель	Гусенич.
	- гусеницы	Метал., мелкозвенчатые с гребневым зацеплением
10.	Стационарный лафетный ствол:	
	- марка	ЛС-С60
	- производительность, л/с	60
	- длина струи, м	70
	- угол поворота в горизонтальной плоскости, град	360
	- угол поворота в вертикальной плоскости вверх, град:	90
	- угол поворота в вертикальной плоскости вниз, град:	60
	- устройство для подъема	Механич.
	- управление стволом	Ручное, с площадки на крыше машины
11.	Вместимость цистерны для огнетушащей жидкости, л	10 000
12.	Марка насоса	ПН-40У
13.	Номинальная мощность двигателя привода насоса, л. с.	150

В период 1973–1983 годы пожарными вездеходами ПВ-120 было потушено пять пожаров на складах леса. Вместе с тем, в одном случае пожарные вездеходы не смогли обеспечить успешное тушение. Так, в июне 1978 г. при пожаре на складе лесоматериалов Лесосибирского ЛДК-2 к моменту прибытия трех ПВ-120 огнем было охвачено около 250 м³ пиломатериалов. Запас доставленной вездеходами воды не позволил уменьшить интенсивность горения, поскольку непрерывная подача воды на тушение продолжалась 150 с, чего оказалось недостаточно для прокладки рукавных линий к водоисточникам. После израсходования запаса воды пожарные вездеходы были направлены на заправку. Образовавшийся разрыв в подаче огнетушащих средств, несмотря на сосредоточение значительного количества сил и техники, привел к быстрому развитию пожара на площадь более 10 га. Пожаром было уничтожено 85 тыс. м³ пиломатериалов.

За период эксплуатации пожарных вездеходов ПВ-120 был выявлен ряд недостатков, в том числе:

- отсутствие должного охлаждения двигателя насоса и шасси для обеспечения длительной работы в условиях повышенной температуры вблизи горящих штабелей леса;
- размещение двигателя привода насоса в непосредственной близости от кабины водителя, что при длительной работе приводило к увеличению температуры в кабине до опасных значений (60–80 °С);
- неравномерное распределение нагрузок на катки, что приводило к ухудшению управления машиной из-за задевания гусеничных траков за подкрылки при их прохождении над 4 и 5 катками;
- невозможность применения воды с добавками, улучшающими эффект тушения древесины, из-за дополнительного охлаждения;
- подверженность износу выбранных шасси [5].

В начале 1980-х годов проектно-конструкторским бюро ВЛПО «Красноярсклесозэкспорт» на базе танка Т-34 была разработана и внедрена передвижная лафетная вышка ПЛВ-6-17 (Рис. 2.)



Рис. 2. Передвижная лафетная вышка ПЛВ-6-17

Основные отличия передвижной лафетной вышки ПЛВ-6-17 от пожарного вездехода ПВ-120 следующие:

- наличие лафетного ствола, размещенного на высоте 6 м, которым можно было подавать водяную струю с расходом 60 л/с в необходимом направлении на расстояние до 75 м;
- запас огнетушащего средства составлял 17 000 л, что позволяло непрерывно действовать лафетным стволом в течение 240–280 с, что позволяло обеспечить развертывание сил и средств для постоянного пополнения цистерны огнетушащим средством;
- возможность непрерывно действовать по схеме подачи воды «в перекачку» до полной ликвидации пожара;
- равномерное распределение нагрузки по осям шасси, за счет чего были улучшены ходовые качества машины;
- усовершенствовано охлаждение двигателей, что позволило обеспечить длительное время работы в условиях повышенных температур в зонах, прилегающих к пожару;
- усовершенствована система управления лафетным стволом.

Основные технические характеристики передвижной лафетной вышки ПЛВ-6-17 [4] представлены в Табл. 2.

Табл. 2 Основные технические характеристики передвижной лафетной вышки ПЛВ-6-17

№	Наименование данных	Значение
1.	Масса машины в боевой готовности, т	41,5
2.	Экипаж, чел.	2
3.	Среднее удельное давление на почву, кгс/см ²	1,07
4.	Основные размеры, мм:	
	- длина	7 070
	- ширина	3 000
	- высота в транспортном положении	3 350
	- высота в рабочем положении	7 478
	- ширина колеи	2 450
	- клиренс (с полной нагрузкой)	360
5.	Максимальная скорость движения, км/ч:	
	- по грунтовой дороге	25
	- по шоссе	30
6.	Преодолеваемые препятствия:	
	- максимальный угол подъема, град	25
	- максимальный угол крена, град	20
	- ширина рва, м	2,0
	- высота стенки, м	0,5
7.	Марка силовой установки	B34-M11 или B2-34M
8.	Максимальная силовой установки мощность, л.с.	500
9.	Силовая передача:	
	- главный фрикцион	Многодисковый, трения (сталь по стали)
	- бортовые фрикционы	Многодисковые, трения (сталь по стали)
	- коробка передач	Механич., ступенч.
10.	Ходовая часть	
	- движитель	Гусенич.
	- гусеницы	Метал., мелкозвенчатые с гребневым зацеплением
11.	Стационарный лафетный ствол:	
	- марка	ЛС-С60
	- производительность, л/с	60
	- длина струи, м	70
	- угол поворота в горизонтальной плоскости, град	360
	- угол поворота в вертикальной плоскости вверх, град:	90
	- угол поворота в вертикальной плоскости вниз, град:	60
	- устройство для подъема	пневмоцилиндр
	- управление стволом	Ручное, с площадки на крыше машины
12.	Вместимость цистерны для огнетушащей жидкости, л	17 000
13.	Марка насоса	ПН-40У
14.	Номинальная мощность двигателя привода насоса, л. с.	150

Выпущенная опытная партия передвижной лафетной вышки ПЛВ-6-17 в количестве 5 шт. была направлена на опытно-промышленную эксплуатацию в лесоперерабатывающих предприятиях Красноярского края. В ходе эксплуатации были выявлены как положительные, так и отрицательные качества данной машины [6].

Положительные качества:

- выход ствольщика на рабочее место предусмотрен через шахту, устроенную в теле цистерны, что позволяет обеспечить безопасность ствольщика и сократить время приведения в действие лафетной установки;

- устройство 4 шт. заливных труб с соединительными головками позволило оперативно подключать рукавные линии для пополнения цистерны;

- устройство 2 шт. боковых ящиков позволило доставлять к месту пожара и производить механизированную укладку двух рукавных линий диаметром 77 мм.

Отрицательные качества:

- стационарная высота лафетного ствола обеспечивает незначительный коэффициент проникновения огнетушащего средства внутрь штабеля лесоматериалов;

- низкая ремонтпригодность машины.

С учетом невозможности дальнейшей эксплуатации шасси танка Т-34 на техническом совещании МВД СССР и Минлесбумпрома СССР «Пути решения вопросов обеспечения

противопожарной защиты складов лесоматериалов и тушения пожаров на них» 18 марта 1985 года было решено разработать передвижную лафетную вышку ПЛВ-7-20 на базе тяжелой самоходно-артиллерийской установки ИСУ-152 (Рис. 3).

При разработке нового варианта передвижной лафетной вышки ПЛВ-7-20 на шасси ИСУ-152 появилась возможность улучшить отдельные тактико-технические показатели. Основные технические характеристики ПЛВ-7-20 [4] представлены в Табл. 3.



Рис. 3. Передвижная лафетная вышка ПЛВ-7-20

Табл. 3 Основные технические характеристики передвижной лафетной вышки ПЛВ-7-20

№	Наименование данных	Значение
1.	Масса машины в боевой готовности, т	50
2.	Экипаж, чел.	2
3.	Тип базовой машины	ИСУ-152
4.	Основные размеры, мм	
	- длина	7 600
	- ширина	3 080
	- высота в транспортном положении	3 500
	- высота в рабочем положении	8 628
	- клиренс (с полной нагрузкой)	400
5.	Максимальная скорость движения, км/ч:	
	- по грунтовой дороге	30
	- по шоссе	30
6.	Преодолеваемые препятствия:	
	- максимальный угол подъема, град	25
	- максимальный угол крена, град	20
	- ширина рва, м	2,0
7.	Марка силовой установки	В-54К-ИС
8.	Максимальная силовая установки мощность, л.с.	560
11.	Стационарный лафетный ствол:	
	- марка	ЛС-С60
	- производительность, л/с	60
	- длина струи, м	70
	- угол поворота в горизонтальной плоскости, град	360
	- угол поворота в вертикальной плоскости вверх, град:	46
	- угол поворота в вертикальной плоскости вверх, град:	36
	- устройство для подъема	Гидроцилиндр
	- управление стволом	Дистанционное, ручное
	- высота подъема, м	3,5–7
12.	Вместимость цистерны для огнетушащей жидкости, л	20 000
13.	Марка насоса	ПН-60
14.	Номинальная мощность двигателя привода насоса, л. с.	180

Новые передвижные лафетные вышки ПЛВ 7-20 появились на предприятиях в конце 1980-х годов. Однако машина получилась тяжелой, неповоротливой, с плохим обзором. К тому же, вследствие отсутствия комплектующих были допущены вынужденные изменения в некотором оборудовании, что выразилось в снижении маневренности [7].

Последнее обстоятельство привело к уничтожению одной машины при тушении пожара на складе готовой продукции Новоенисейского ЛДК [8]. Передвижная лафетная вышка ПЛВ-7-20 двигалась к месту пожара. На ее пути находились несколько транспортных пакетов пиломатериалов. Пытаясь преодолеть данное препятствие, водитель наехал правой гусеницей на один из пакетов, который при этом разрушился. Вместе с тем, под ПЛВ-7-20 в это время находился другой пакет, который сохранил свою целостность. В результате передвижная лафетная вышка зависла на нем, потеряв сцепление гусениц с покрытием дороги, и прекратила движение. Принятые меры по эвакуации машины из зоны пожара трактором К-700 результатов не дали. После того, как развитие пожара достигло ПЛВ-7-20, огонь перекинулся на нее.

В 1990-х годах была предпринята еще одна попытка использования конверсионного шасси (ракетный комплекс «Пионер», шасси МАЗ-7313) для построения специальной пожарной машины по тушению пожаров на складах леса [9]. Прилуцким арендным заводом «Пожмашина» была разработана и изготовлена опытная партия автомобилей пожарных с трап-мачтой АП-7313 модель 220 (Рис. 4).



Рис. 4. Автомобиль пожарный с трап-мачтой АП-7313 модель 220

Автомобиль предназначался для тушения пожаров на складах леса огнетушащим порошком, водой или воздушно-механической пеной через лафетный ствол, лафетную установку или установку порошкового тушения, пеногенератор ГПС-600.

Основные технические характеристики автомобиля пожарного с трап-мачтой АП-7313 модель 220 [4] представлены в Табл. 4.

Таблица 4. Основные технические характеристики автомобиля пожарного с трап-мачтой АП-7313 модель 220

№	Наименование данных	Значение
	Базовое шасси	МАЗ 7313 8×8
	Двигатель	Дизельный
	Мощность (максимальная), кВт (л.с.)	393 (525)
	Скорость (максимальная) с полной нагрузкой, км/ч	60
	Кабина	1+3
	Запас огнетушащего порошка, м ³ (кг)	2 (2 000)
	Запас воды, м ³ (кг)	9,45 (9 450)
	Запас пенообразователя, м ³ (кг)	0,9 (900)
	Всасывающее устройство	Газоструйный вакуум-аппарат
	Длина напорных рукавов, м	200
	Дальность подачи струи лафетного ствола	

	- водой, м	70
	- пеной, м	40
	- порошковой, м	30
	Двигатель автономного привода	ЗИЛ 50914000
	Насос	ПН-60
	Подача насоса, л/с	60
	Напор насоса, м	100
	Рабочее давление цистерны порошковой МПа (кгс/см ²)	0,4 (4)
	Количество ручных стволов	4+2 порошковых
	Габаритные размеры, мм	
	- длина	12 970 / 14 370 в рабочем состоянии
	- ширина	2 500
	- высота	3 750 / 6 000 в рабочем состоянии
	Масса автомобиля с полной нагрузкой, кг	42 300

К сожалению, несмотря на достаточно обоснованную идею комплексного тушения пожара (сбивание пламени огнетушащим порошком, после чего тушение водой до полной ликвидации горения), её техническое воплощение потерпело неудачу [10]. Основные причины состояли в том, что автомобиль имел габариты, превышающие возможности типовых пожарных депо, выяснилась сложность технического обслуживания установок и агрегатов, перевозимый запас огнетушащих веществ был относительно малым, машина имела высокие эксплуатационные расходы при высокой стоимости.

Примером зарубежного опыта изготовления пожарных машин на гусеничном ходу может служить машина HUSKY (Канада), обладающая уникальной проходимостью (Рис. 5). Однако данную машину в реальных условиях эксплуатировать было довольно сложно, поэтому практического опыта применения для тушения крупных пожаров она не имела [11].



Рис. 5. Пожарная машина на гусеничном ходу HUSKY (Канада)

Серийно выпускаемые в настоящее время пожарные автомобили, в том числе пожарные автомобили на гусеничном ходу, не удовлетворяют многим специфическим требованиям тушения крупных пожаров складов леса [12]. Поэтому описанное использование в прошлом пожарных танков для обеспечения противопожарной защиты объектов с большими запасами лесных горючих материалов доказало необходимость дальнейшей разработки специальной пожарной техники.

Список источников

1. Суханов В.С., Ресурсосберегающая технология лесозаготовок: монография / В.С. Суханов. – Москва: Русайнс, 2022. – 251 с.

2. Безбородько М.Д. Развитие механизированных средств подачи воды на пожарах / М.Д. Безбородько, М.В. Алешков // Пожаровзрывобезопасность. 2003. №3. – С. 65–69.
3. Малыхин А.В. История развития пожарной техники // Вестник Восточно-Сибирского института МВД России. 2010. №3 (54). – С. 65–76.
4. Безбородько М.Д. Пожарная техника: Справочник / М.Д. Безбородько, М.В. Алешков, В.В. Роевко и др. Изд. 3-е перераб. и доп. - М.: Академия ГПС МЧС России, 2004. – 550 с.
5. Толопченко А.А., История пожарной техники / А.А. Толопченко, И.Д. Черноусова // Современные технологии обеспечения гражданской обороны и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. 2012. №1 (3). – С. 14–19.
6. Яковенко Ю.Ф. Техническая диагностика пожарных автомобилей / Ю.Ф. Яковенко, Ю.С. Кузнецов. – М.: Стройиздат, 1984. – 288 с.
7. Яковенко Ю.Ф. Эксплуатация пожарной техники / Ю.Ф. Яковенко, А.И. Зайцев. – М.: Стройиздат, 1991. – 414 с.
8. Волков В.Д. Справочное пособие по работе на специальных пожарных автомобилях / В.Д. Волков, С.П. Ерохин. – М.: ВНИИПО, 1999. – 236 с.
9. Минаев Н.А. Пожарно-техническое вооружение / Н.А. Минаев, М.Н. Исаев, А.Ф. Иванов и др. - М.: Стройиздат, 1974. – 372 с.
10. Карпов А.В. История пожарной техники // Интерактивная пожарно-техническая выставка. URL: <https://xn--b1ae4ad.xn--p1ai/interactive/istoriya-pozharnoy-tekhniki-chast-3>.
11. Степанов К.Н. Пожарная техника: Справочник / К.Н. Степанов, Я.С. Повзик, И.В. Рыбкин. - М.: Спецтехника, 2003. – 400 с.
12. ГОСТ Р 58383-2019 Техника пожарная. Пожарные машины на гусеничном ходу. Классификация. Общие технические требования. Методы испытаний. Утвержден и введен в действие приказом Росстандарта 22 марта 2019 г. № 92-ст. Официальное издание. М.: Стандартинформ, 2019.

List of sources

1. Sukhanov V.S., Resource-saving technology of logging: monograph / V.S. Sukhanov. – Moscow: Rusigns, 2022. – 251 p.
2. Bezborodko M.D. Development of mechanized means of water supply in fires / M.D. Bezborodko, M.V. Aleshkov // Fire and explosion safety. 2003. No. 3. – pp. 65–69.
3. Malykhin A.V. History of the development of fire fighting equipment // Bulletin of the East Siberian Institute of the Ministry of Internal Affairs of Russia. 2010. No. 3 (54). – pp. 65–76.
4. Bezborodko M.D. Fire equipment: Handbook / M.D. Bezborodko, M.V. Aleshkov, V.V. Roenko et al. Ed. 3rd revision and additional - M.: Academy of State Fire Service of the Ministry of Emergency Situations of Russia, 2004. – 550 p.
5. Tolopchenko A.A., History of fire fighting equipment / A.A. Tolopchenko, I.D. Chernousova // Modern technologies for ensuring civil defense and eliminating the consequences of emergency situations. 2012. No. 1 (3). – pp. 14–19.
6. Yakovenko Yu.F. Technical diagnostics of fire fighting vehicles / Yu.F. Yakovenko, Yu.S. Kuznetsov. – M.: Sroizdat, 1984. – 288 p.
7. Yakovenko Yu.F. Operation of fire equipment / Yu.F. Yakovenko, A.I. Zaitsev. – M.: Sroizdat, 1991. – 414 p.
8. Volkov V.D. Reference manual for working on special fire vehicles / V.D. Volkov, S.P. Erokhin. – M.: VNIPO, 1999. – 236 p.
9. Minaev N.A. Fire-technical weapons / N.A. Minaev, M.N. Isaev, A.F. Ivanov and others - M.: Sroizdat, 1974. – 372 p.
10. Karpov A.V. History of fire fighting equipment // Interactive fire-technical exhibition. URL: <https://xn--b1ae4ad.xn--p1ai/interactive/istoriya-pozharnoy-tekhniki-chast-3>.
11. Stepanov K.N. Fire equipment: Handbook / K.N. Stepanov, Ya.S. Pozik, I.V. Rybkin. - M.: Special equipment, 2003. – 400 p.

12. GOST R 58383-2019 Fire fighting equipment. Fire trucks on caterpillar tracks. Classification. General technical requirements. Test methods. Approved and put into effect by order of Rosstandart on March 22, 2019 No. 92-st. Official publication. M.: Standartinform, 2019.

Информация об авторах

С.П. Амелчугов – доктор технических наук

Д.В. Седов – кандидат технических наук

Information about the author

S.P. Amelchugov – Doctor of Engineering Sciences

D.V. Sedov – Candidate of Engineering Sciences

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article. The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакция 27.11.2023; одобрена после рецензирования 10.12.2023; принята к публикации 15.12.2023.

The article was submitted 27.11.2023, approved after reviewing 10.12.2023, accepted for publication 15.12.2023