

## ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ТЕХНОЛОГИЙ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ, СВЯЗАННЫХ С РАЗБОРОМ ЗАВАЛОВ, ВОЗНИКШИХ В ВОЕННОЕ ВРЕМЯ С ПОМОЩЬЮ ПРИМЕНЕНИЯ ЭКСКАВАТОРА С МНОГОЧЕЛЮСТНЫМ ГРЕЙФЕРОМ.

**А.А. Тхакохов**, командир спасательной роты  
Невский спасательный центр МЧС России  
(Россия, г. Санкт-Петербург)

DOI:10.24412/2500-1000-2023-5-4-164-167

**Аннотация.** В статье представлен практический опыт проведения аварийно-спасательных работ, связанных с разбором завалов, возникших в военное время в г. Мариуполь, а также проведен эксперимент, по результатам которого предложено применение экскаватора с многочелюстным грейфером, как более эффективное средство для проведения указанных работ. Применение данной технологии значительно сокращает время, а также экономит количество личного состава, привлекаемого для их проведения.

**Ключевые слова:** специальная военная операция, аварийно-спасательные работы, аварийно-спасательный инструмент, разбор завалов, экскаватор с многочелюстным грейфером.

Фактически с самого начала специальной военной операции Вооруженные Силы Российской Федерации вплотную подошли к г. Мариуполь и началась ожесточенная борьба за город с Вооруженными Силами Украины. В результате боевых действий большое количество зданий в городе получили различные степени разрушения, в том числе полные (рис. 1).

Процесс разбора завалов представляет собой комплекс мероприятий, проводимых с целью обеспечения доступа к находя-

щимся в завалах и замкнутых помещениях людей, их высвобождения и организации путей последующей эвакуации.

Разбор завалов допускается производить следующими методами:

- последовательный разбор завала;
- устройство лаза;
- устройство галереи под завалом;
- пробивка проемов в железобетонных (бетонных) и кирпичных стенах и перекрытиях (покрытиях) [1].



Рис. 1. Разрушения зданий в г. Мариуполь

Для проведения работ по разбору завалов в военное время могут быть привлече-

ны силы гражданской обороны [2], в том числе и спасательные воинские формирования МЧС России [3].

На момент прибытия личного состава спасательных воинских формирований в город под завалами оставалось огромное количество погибших и перед ними стояла тяжелая задача по их деблокированию, так как практически все на момент разрушения зданий укрывались в подвальных помещениях (по данным, предоставленным местным населением).

Отсутствие возможности устройства лаза и галереи под завалами, нецелесообразность пробивки проемов в стенах и перекрытиях, а также наличие большого количества погибших под завалами обуславливало необходимость полного разбора завалов в кратчайшие сроки путем последовательного разбора завалов.

Для разбора завалов применялись следующие аварийно-спасательные инструменты и средства малой механизации:

- гидравлический аварийно-спасательный инструмент (ГАСИ);
- бензоинструмент (бензорезы и бензопилы);
- электроинструмент (ушм, электроперфораторы).

Также для механизации процесса разбора завалов была привлечена инженерная техника (автокраны и экскаваторы одноковшовые для разбора завалов, фронтальные погрузчики и самосвалы для погрузки и вывоза строительных конструкций), находящаяся на вооружении спасательных воинских формирований.

Проведение работ имеющимся инструментом и техникой занимало довольно много времени.

Впоследствии были привлечены экскаваторы Sennebogen 835 с многочелюстным грейфером из Частного акционерного общества «Мариупольский металлургический комбинат имени Ильича» (рис. 2).



Рис. 2. Перегрузатель Sennebogen 835 с многочелюстным грейфером

Грейфер данного экскаватора представляет собой навесное приспособление в виде многочелюстного (два и более) ковша для экскаватора в целях осуществления различных строительных манипуляций,

таких как погрузка, разгрузка и копание грунтов.

Преимуществами данных экскаваторов при разборе завала являются отсутствие необходимости строповки и большая масса и объем захватываемого груза (до 20

тонн, в зависимости от варианта исполнения). При этом данный экскаватор обладает крайне высокой скоростью работы.

Для наглядности и объективной оценки преимущества экскаватора с многочелюстным грейфером перед автокраном и

экскаватором одноковшовым был проведен эксперимент, состоящий из 5 опытов по загрузке самосвала вместимостью кузова до 12 м<sup>3</sup> строительным мусором и строительными конструкциями при последовательном разборе завала (табл. 1-3).

Таблица 1. Результаты эксперимента по загрузке кузова самосвала при помощи экскаватора одноковшового

№ опыта	1	2	3	4	5
Время t мин.	16	15	17	16	15

Таблица 2. Результаты эксперимента по загрузке кузова самосвала при помощи автокрана

№ опыта	1	2	3	4	5
Время t мин.	25	29	23	31	27

Таблица 3. Результаты эксперимента по загрузке кузова самосвала при помощи экскаватора с многочелюстным грейфером

№ опыта	1	2	3	4	5
Время t мин.	8	9	9	10	8

Время загрузки кузова самосвала является дискретной случайной величиной, имеющей дискретное равномерное распределение. Значение времени для каждого опыта равновероятно, и поэтому, так как опытов 5, вероятность с которой случайная величина примет какое – либо значение равна  $\frac{1}{5} = 0,2$ .

Определим математическое ожидание дискретной случайной величины «время загрузки самосвала»:

$$M(T) = \sum_{i=1}^5 t^i \cdot x^i \quad (1)$$

где  $M(T)$  – математическое ожидание дискретной случайной величины «время загрузки самосвала»,

$t^i$  – значение случайной величины в  $i$  – ом опыте,

$x^i$  – вероятность, с которой случайная величина принимает то или иное значение в  $i$  – ом опыте.

Применяя формулу (1), определим математическое ожидание времени загрузки самосвала при помощи экскаватора одноковшового (таблица 1):

$$M(T)_{\text{экскаватора}} = 16 \cdot 0,2 + 15 \cdot 0,2 + 17 \cdot 0,2 + 16 \cdot 0,2 + 15 \cdot 0,2 =$$

$3,2 + 3 + 3,4 + 3,2 + 3 = 15,8$  мин. или 15 мин. 48 сек.

Также рассчитаем математическое ожидание времени загрузки самосвала для автокрана (таблица 2) и экскаватора с многочелюстным грейфером (таблица 3).

$$M(T)_{\text{автокрана}} = 25 \cdot 0,2 + 29 \cdot 0,2 + 23 \cdot 0,2 + 31 \cdot 0,2 + 27 \cdot 0,2 = 5 + 5,8 + 4,6 + 6,2 + 5,4 = 27 \text{ мин.}$$

$$M(T)_{\text{грейфера}} = 8 \cdot 0,2 + 9 \cdot 0,2 + 9 \cdot 0,2 + 10 \cdot 0,2 + 8 \cdot 0,2 = 1,6 + 1,8 + 1,8 + 2 + 2 = 9,2 \text{ мин. или } 9 \text{ мин. } 12 \text{ сек.}$$

Применение экскаватора с многочелюстным грейфером сокращает время, затраченное на разбор завалов и погрузку строительных материалов и конструкций, в отличие от экскаватора одноковшового и автокрана в 1,71 и 2,93 раз, соответственно.

Данный результат достигается тем, что в отличие от крана, отсутствует необходимость строповки, как было указано ранее, а в отличие от ковша экскаватора, многочелюстной грейфер проще захватывает строительные конструкции. Так же грейфер имеет большую длину стрелы (до 22 метров в зависимости от варианта испол-

нения) и способен вращаться на 360° вокруг своей оси.

Таким образом, использование экскаватора с многочелюстным грейфером, во-первых, сокращает время, затрачиваемое на разбор завалов, что крайне необходимо в условиях военного времени и большого

количества разрушенных зданий, и во-вторых, задействуется меньшее количество личного состава, техники и аварийно-спасательного инструмента, что позволяет более рационально распределить силы и средства, в том числе и на других объектах.

#### Библиографический список

1. Справочник спасателя: Книга 2: Спасательные работы при ликвидации последствий землетрясений, взрывов, бурь, смерчей и тайфунов. – М.: ВНИИ ГОЧС. 2006. – 180 с.
2. Федеральный закон Российской Федерации от 12 февраля 1998 г. №28-ФЗ «О гражданской обороне».
3. Указ Президента Российской Федерации от 30 сентября 2011 г. № 1265 «О спасательных воинских формированиях Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий» (вместе с «Положением о спасательных воинских формированиях Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий»).

### A PROPOSAL FOR IMPROVING EMERGENCY RESCUE TECHNOLOGIES RELATED TO THE DISMANTLING OF DEBRIS CAUSED BY MILITARY CONFLICT USING AN EXCAVATOR WITH A MULTI-JAW GRAB.

**A.A. Tkhakokhov**, *commander of the rescue company*  
**Nevsky Rescue Center of the Ministry of Emergency Situations of Russia**  
**(Russia, St. Petersburg)**

**Abstract.** *The article presents the practical experience of emergency rescue operations related to the analysis of blockages that arose in wartime in the city of Mariupol, as well as an experiment was conducted, according to the results of which the use of an excavator with a multi-jaw grab was proposed as a more effective means for carrying out these works. The use of this technology significantly reduces the time, as well as saves the number of personnel involved in their conduct.*

**Keywords:** *special military operation, emergency rescue operations, emergency rescue tools, dismantling of debris, excavator with multi-jaw grab.*