

УДК 001.623.459.6+624(075.8)

д.т.н. Дрозд Г. Я.,

к.т.н. Хвортова М. Ю.

(ИСА и ЖКХ ЛНУ им. В. Даля, г. Луганск, ЛНР, drozd.g@mail.ru)

К ВОПРОСУ ОЦЕНКИ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ В УСЛОВИЯХ ПОРАЖАЮЩИХ ФАКТОРОВ

В статье приведены сведения об уникальных объектах обеспечения жизнедеятельности населения Донбасса и гидротехнических сооружениях, находящихся в зоне военного конфликта под воздействием обычных средств поражения. Приведены примеры повреждения (разрушения) ряда объектов с методикой оценки их степени, расчёта стоимости и времени восстановления при воздействии поражающих факторов обычных средств поражения.

Ключевые слова: водопроводно-канализационное хозяйство, оценка технического состояния здания, устойчивость функционирования объекта, обычные средства поражения.

Введение. Коммунальное предприятие «Компания „Вода Донбасса“» — крупнейшее предприятие сферы жилищно-коммунального хозяйства Украины. Основная задача компании состоит в обеспечении бесперебойного водоснабжения населённых пунктов и предприятий Донецкой области в условиях маловодного региона. Это возможно благодаря уникальному комплексу гидротехнических и водопроводных сооружений, аналогов которым в мире не существует. Как единственный поставщик воды в регионе, предприятие имеет стратегическое значение, органом управления является Донецкий областной совет. Предприятие обеспечивает транспортировку воды на расстояние 260 км от реки Северский Донец по каналу «Северский Донец – Донбасс» и далее по Южно-Донбасскому водоводу до Мариуполя. При этом происходит подъём воды на высоту более 250 м, что обеспечивается насосными станциями 7-ми подъёмов. Общая длина канала составляет 132 км, в т.ч. открытая часть — 102,7 км; закрытая — 8 км; остальные участки канала пройдены трубами. Общая длина труб в системе канала (вследствие параллельности водоводов) равна 135,6 км. Основная доля приходится на стальные трубы — 117,9 км; остальные — железобетонные — 17,7 км (рис. 1).

Ежесуточно потребителям подаётся 1,5 млн куб. м питьевой и 0,4 млн куб. м

технической воды. Компания «Вода Донбасса» обеспечивает услугами водоснабжения и водоотведения 196 населённых пунктов Донецкой области с численностью населения более 2 млн человек и ряд крупнейших промышленных предприятий [1].

В настоящее время 4 производственных управления компании расположены в зоне боевых действий. На их балансе находится ряд объектов жизнеобеспечения населения, которые подвергаются повреждениям и разрушению (табл. 1, рис. 2).

В зоне разграничения длиной 60–70 км практически ежедневно, несмотря на всевозможные перемирия, происходят вооружённые провокации, приводящие к повреждению объектов инженерной инфраструктуры. Динамика обстрелов и, соответственно, повреждений объектов различной тяжести на протяжении 3-х лет проиллюстрирована рисунком 3.

Актуальность проблемы. Все объекты компании «Вода Донбасса» являются технически сложными, уникальными и рассчитаны на работу в нормальных мирных условиях. При военных действиях они подвержены воздействию боеприпасов за счёт их кинетической энергии, взрывной волны в толще сооружений или грунта (волна сжатия), воздушной волны и токсичного (иногда и огневого) воздействия продуктов взрыва. Учитывая, что от функционирова-

СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА

ния таких объектов зависит жизнедеятельность десятков и сотен тысяч людей, своевременное и оперативное реагирование на любую потерю функциональной устойчивости объекта (ремонт, восстановление, запуск), характеризующееся материально-

техническими ресурсами, стоимостью и сроками, является первоочередной задачей. Методологии оценки степени повреждения объекта, определения стоимости и сроков его восстановления в экстремальных условиях являются актуальными.

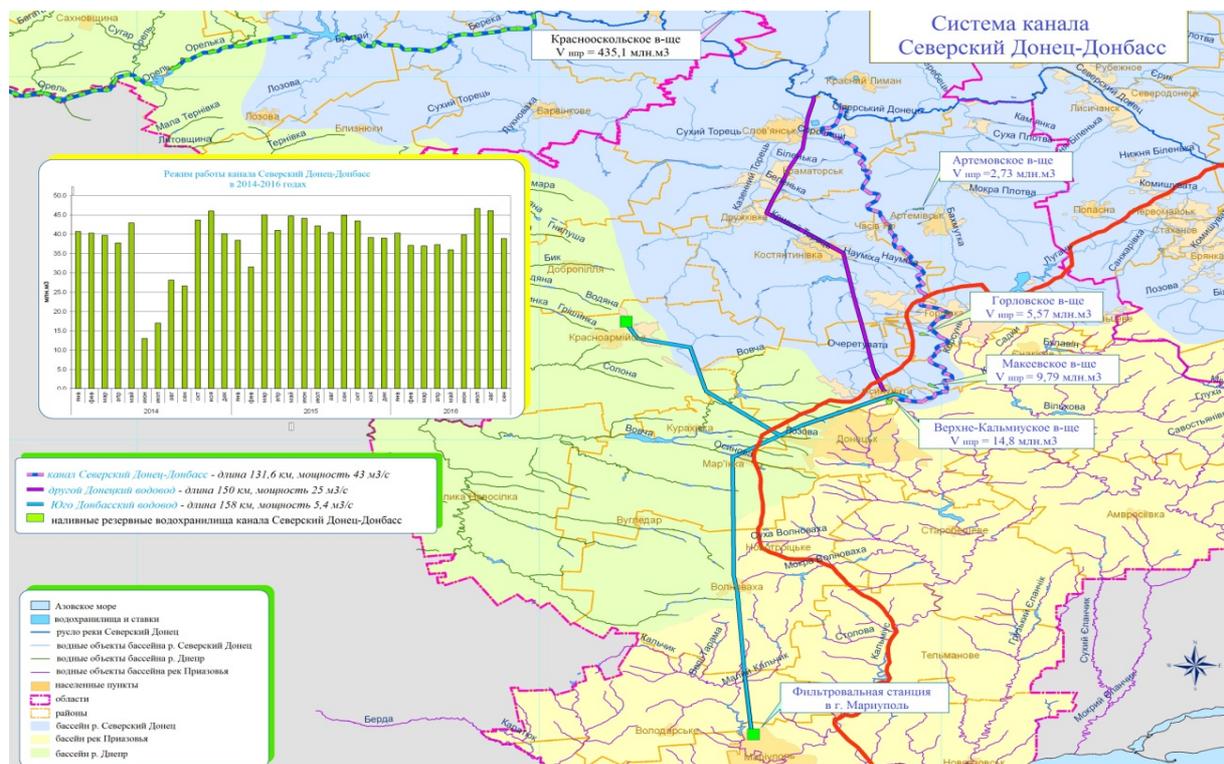


Рисунок 1 Карта системы «Северский Донец – Донбасс»

Таблица 1

Некоторые основные фонды ПУВКХ

ПУВКХ	Объекты ПУВКХ	
	Водоснабжение	Канализация
Донецкое	6 насосных станций, 1 фильтровальная станция, 4462 км водопроводной сети	16 канализационных насосных станций (КНС), 1344 км коллекторов + 125 км напорных
Макеевское	7 насосных станций, 2 фильтровальные станции, 1524 км водопроводной сети	19 канализационных насосных станций (КНС), 579 км коллекторов + 57 км напорных
Горловское	8 насосных станций, 2 фильтровальные станции, 1343 км водопроводной сети	6 канализационных станций (КНС), 527 км коллекторов + 20 км напорных
Енакиевское	4 насосных станций, 2 фильтровальные станции, 514 км водопроводной сети	6 канализационных станций (КНС), 181 км коллекторов + 20 км напорных

СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА

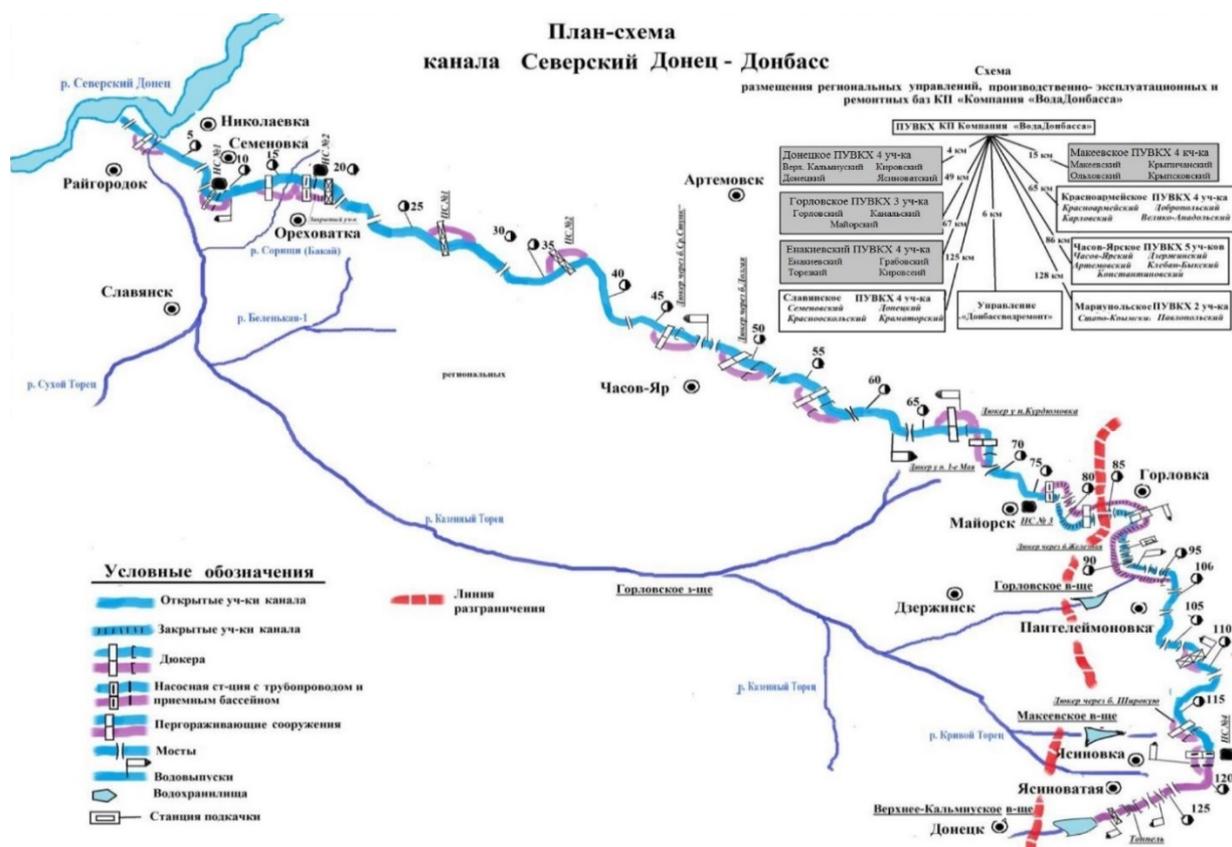


Рисунок 2 План-схема канала «Северский Донец – Донбасс» с линией военного разграничения

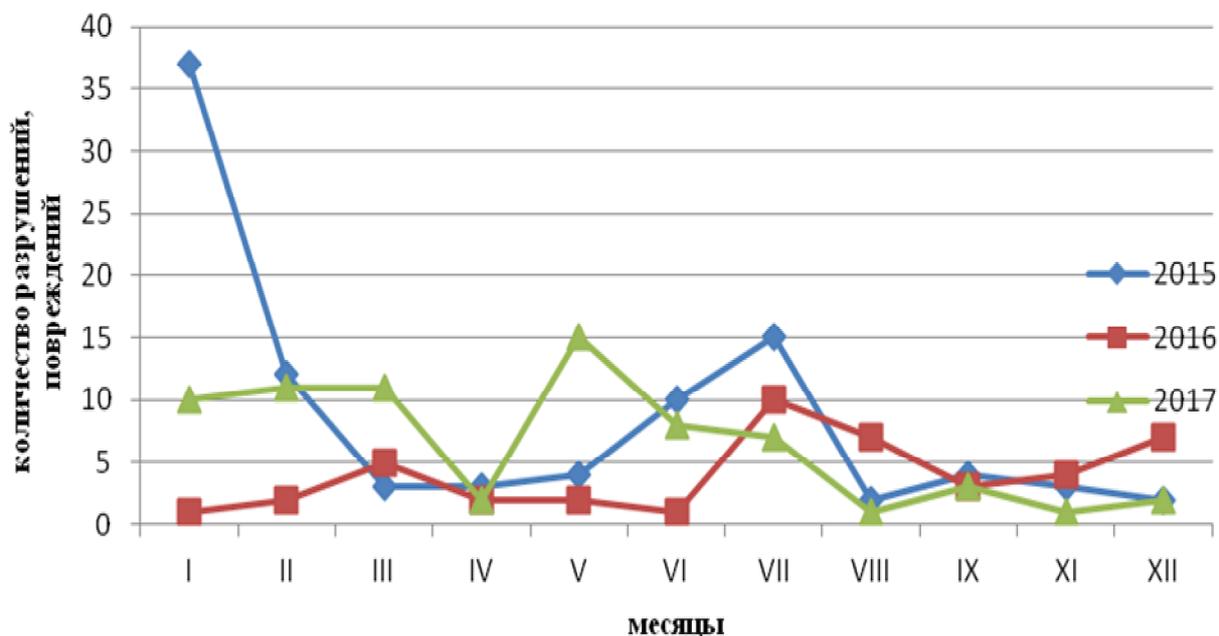


Рисунок 3 Динамика обстрелов зоны канала (территории обслуживания компании «Вола Донбасса»)

Цель работы — выполнить оценку степени повреждения, стоимости и сроков восстановления коммунального объекта, находящегося в зоне боевых действий, с использованием рекомендованных нормативных методик расчёта.

Методика исследования. Выполнен анализ и обобщение данных компании «Вода Донбасса», собрана информация о повреждённых объектах, осуществлён выезд на отдельные объекты и произведён их осмотр. Алгоритм оценочных расчётов проведён в соответствии с [2].

Результаты и их обсуждение. Исходя из отчётов диспетчерских служб, обстрелы (рис. 3) производились преимущественно из миномётов калибра 82 и 120 мм, количество взрывчатого вещества в минах этого типа (рис. 4) составляет 0,4 и 2,5–3,0 кг соответственно.

Журнал «Военное дело» так характеризует поражающее действие взрывной волны этих боеприпасов: «Для полного разрушения армированного остекления зданий и домов потребуется 5–10 кПа, для деревянных строений — 10–20 кПа, для кирпичных зданий — 25–30 кПа, а для же-

лезобетонных конструкций стен какого-нибудь типичного цеха, сооружённого во времена СССР, — 100–150 кПа».

Лёгкие поражения человека наступают при избыточном давлении 20–40 кПа. Поражения средней тяжести возникают у человека и животных при избыточном давлении 40–60 кПа. Тяжёлые контузии и травмы возникают уже при избыточном давлении 60–100 кПа. Крайне тяжёлые контузии с летальным исходом или серьёзные травмы у людей возникают при избыточном давлении свыше 100 кПа. Радиус поражения обломками зданий и сооружений, особенно осколками стёкол, разрушающихся при избыточном давлении 2–7 кПа, может значительно превышать радиус непосредственного прямого поражения ударной волной.

1. *Оценка степени разрушений строительных объектов.* ГОСТ Р42.2.01–2014 даёт следующие значения избыточного давления во фронте ударной волны (табл. 2). По таблице 3 определяется степень разрушения объекта, по таблице 4 — разрушения составных частей объекта, характеризующие степени их разрушения.



Рисунок 4 Мины калибра 82 и 120 мм

Таблица 2

Значения избыточного давления во фронте воздушной ударной волны (кПа) на различных расстояниях от центра взрыва для боеприпаса (м)

Расстояние от центра взрыва боеприпаса, м	Значение избыточного давления во фронте воздушной ударной волны, кПа
10	1400
20	250
30	110
40	60
50	40
60	30

СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА

Продолжение таблицы 2

Расстояние от центра взрыва боеприпаса, м	Значение избыточного давления во фронте воздушной ударной волны, кПа
70	23
80	20
90	16
100	14
110	12
120	10
130	9,5
140	9
150	8,5
200	5,5
250	4,5
300	3,5
350	3
400	2,5
500	2
700	1,5
1000	1

Таблица 3

Степени разрушения составных частей объекта при различных значениях избыточного давления во фронте воздушной ударной волны взрыва боеприпаса, кПа

Наименование составных частей объекта	Степени разрушения составных частей объекта при различных значениях избыточного давления, кПа		
	слабая	средняя	сильная
1	2	3	4
Здания			
Промышленное с металлическим или железобетонным каркасом	32–65	65–80	80–95
Многоэтажное административное с металлическим или железобетонным каркасом	32–48	48–65	65–80
Кирпичное многоэтажное (3 этажа и более)	12–20	20–32	32–48
Кирпичное одно- и двухэтажное	12–24	24–40	40–56
Деревянное	9–12	12–20	20–32
Остекление промышленного и жилого здания	1–2	2–4	4–5
Остекление из армированного стекла	1,5–3	3–5	5–10
Промышленное с металлическим каркасом и крановым оборудованием грузоподъемностью 25–50 т	32–48	48–65	65–80
Мосты, дороги			
Мост металлический, конструкции с пролётом 30–45 м	160–240	240–320	320–400
Мост железобетонный с пролетом 25 м	80–160	160–240	240–320
Мост деревянный	32–80	80–130	160
Шоссейная дорога с асфальтовым и бетонным покрытием	480	1600	4800
Железобетонное полотно	160–240	240–480	480
Взлётно-посадочная полоса аэродрома	640	2400	4800

СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
Транспорт			
Тепловоз, электровоз	80–110	110–160	16–240
Железнодорожный вагон и цистерна	32–65	65–95	95–145
Самолёт транспортный	14–16	16–25	25–40
Гусеничный тягач и трактор	48–65	65–95	95
Грузовая автомашина и автоцистерна	32–65	65–80	80
Транспортное судно	48–95	95–30	130–160
Защитные сооружения			
<i>Убежище отдельно стоящее, рассчитанное на:</i>			
350 кПа (3,5 кгс/см)	640–960	960–1200	1200
100 кПа (1 кгс/см)	160–240	240–320	320
<i>Убежище встроенное, рассчитанное на:</i>			
100 кПа (1 кгс/см)	110–160	160–240	240
50 кПа (0,5 кгс/см)	48–65	65–160	160
Подвал (без усиления несущих конструкций)	32–48	48–160	160
Деревоземляное противорадиационное укрытие, рассчитанное на 30 кПа (0,3 кгс/см)	48–80	80–130	130
Оборудование			
Станочное оборудование	40–64	64–95	95–110
Крановое оборудование	32–48	48–80	80–110
Токарно-карусельный, токарно-расточной станки	16–48	48–80	80–110
Линии электропередач			
Воздушные высоковольтные	40–48	48–80	80–110
Воздушные низковольтные	32–95	95–160	160–260
Кабель подземный	320–480	480–960	960–1600
Кабель надземный	16–48	48–80	80–95
Антенные устройства	16–32	32–65	65
Линии связи			
Стационарные воздушные	32–80	80–110	130–190
Шестовые воздушные	32–48	48–160	160
Трубопроводы			
Наземные	32	80	210
Подземные стальные (диаметр более 350 мм)	320–560	560–960	960–1600
Подземные стальные (диаметр менее 350 мм)	960–1600	1600–2400	2400–3200
Подземные чугунные трубопроводы на раструбках, асбоцементные на муфтах, керамические на раструбках	320–960	960–1600	1600–3200
Подземные водо-, газо-, канализационные сети	160–320	640–1600	1600–2400
Трубопроводы на эстакаде	32–48	48–65	65–80
Смотровые колодцы и задвижки	320–640	640–960	960–1600
Резервуары			
Наземные для ГСМ (пустые)	24–32	32–48	48–65
Наземные для ГСМ (заполненные)	–	110	–
Частично заглублённые (пустые)	64–80	80–130	130–160
Подземные	32–80	80–160	160–320
Газгольдеры	24–32	32–48	48–65

СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
Сооружения			
Тепловая электростанция	16–24	24–32	32–40
Здание фидерных и трансформаторных подстанций из кирпича или блоков	16–32	32–65	65–95
Галереи энергетических коммуникаций на металлических (железобетонных) эстакадах	16–25	25–32	32–40
Водонапорная башня	16–32	32–65	65–95
Вышка металлическая	32–48	48–80	80–110
Открытые склады с железобетонным перекрытием	32–55	55–110	130–160

Таблица 4

Повреждения (разрушения) составных частей объекта,
характеризующие степени их разрушения

Степени разрушения			
слабая	средняя	сильная	полная
Разрушение внутренних перегородок, кровли, дверных и оконных коробок, лёгких пристроек и др.; основные несущие конструкции сохраняются.	Снижение эксплуатационной пригодности зданий и сооружений; несущие конструкции сохраняются и лишь частично деформируются, при этом снижается их несущая способность; опасность обрушения отсутствует	Сплошное разрушение несущих конструкций зданий и сооружений; могут сохраняться наиболее прочные элементы здания и сооружения: элементы каркасов, ядра жёсткости, частично стены и перекрытия нижних этажей. При сильном разрушении образуется завал.	Обрушение зданий и сооружений, от которых могут сохраниться только повреждённые (или неповреждённые) подвалы, а также незначительная часть прочных элементов. При полном разрушении образуется завал.

По наблюдениям и представленной информации не менее 70 % объектов ПУВКХ вдоль линии разграничения имеют повреждения (рис. 5, 6).

При этом степень разрушения объектов в соответствии с таблицами 3, 4 колеблется от слабой до полной.

2. Оценка степени разрушения объекта после факта воздействия поражающих факторов обычных средств поражения на примере насосной станции I-го подъёма (рис. 7).

Степень повреждения конструктивных элементов составной части объекта после факта воздействия поражающих факторов обычных средств поражения определяется в совокупности двух факторов:

а) наличие повреждений и частичных разрушений конструктивных элементов;

б) наличие физического износа сохранившихся конструктивных элементов.

Степень повреждения i -го конструктивного элемента j -й составной части объекта (P_i) определяется по формуле (1) или по таблице 5:

$$P_i = P_q + (100 - P_q) \times \frac{I_3}{100\%}, \quad (1)$$

где P_q — часть повреждённого и частично разрушенного конструктивного элемента, в процентах; I_3 — процент физического износа сохранившейся части конструктивного элемента.



Рисунок 5 Повреждения объектов:
а) моста через канал; б) наземной трубопроводной части канала; в) русла канала без воды;
г) дюкера; д) КНС в Горловке; е) здания реагентного хозяйства ДФС; ж) эстакады резервного
хлоропровода в Авдеевке; и) здания хлораторной ДФС

а)



б)



в)



г)



д)



е)



ж)



и)



Рисунок 6 Повреждения:

а) закрытой ж/б части канала; б) Васильевской насосной станции; в, г) трубопроводных сетей; д) трансформаторной подстанции; е) Занковская насосная станция; ж) проходная очистных сооружений; и) сгоревший служебный аварийный автомобиль



Рисунок 7 Здание насосной станции I-го подъёма Южнодонецкого водопровода после обстрелов

Таблица 5

Степень повреждения i -го конструктивного элемента j -й составной части объекта

Процент физического износа имеющихся частей конструктивного элемента	Часть повреждённого и частично разрушенного конструктивного элемента (в процентах)														
	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70
0	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70
10	10	15	19	24	28	33	37	42	46	51	55	60	64	69	73
20	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60	64	68	72	76
30	30	34	37	41	44	48	51	55	58	62	65	69	72	76	79
40	40	43	46	49	52	55	58	61	64	67	70	73	76	79	82
50	50	53	55	58	60	63	65	68	70	73	75	78	80	83	85
60	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80	82	84	86	88
70	70	72	73	75	76	78	79	81	82	84	85	87	88	90	91
75	75	76	78	79	80	81	83	84	85	86	88	89	90	91	93

Физический износ инженерного оборудования рекомендуется осуществлять по [3], зданий — по [4, 5]. При обследовании насосной станции, повреждённой в результате воздействия поражающих факторов обычных средств поражения, уста-

новлено 20%-ное повреждение стен и определён физический износ оставшейся части стен, равный 40 %. Следовательно, степень повреждения такого конструктивного элемента в целом, составит 52 %.

Степень повреждения j -й составной части объекта (Π_j) определяется по формуле

$$\Pi_j = \frac{\sum_{i=1}^n (\Pi_i \times B_i)}{\sum_{i=1}^n B_i}, \quad (2)$$

где Π_i — степень повреждения i -го конструктивного элемента j -й составной части объекта; B_i — удельный вес i -го конструктивного элемента j -й составной части объекта, определяемый по [5].

Степень повреждения конструктивных элементов j -й составной части объекта и степень повреждения j -й составной части объекта в целом устанавливается путём заполнения специальной формы (табл. 6), в которой указывается: наименование конструктивного элемента, его описание, доля износа, процент разрушения, степень повреждения при внешнем воздействии, удельный вес [2], рассчитанная степень повреждения.

Форма заполнения для определения степени повреждения многопролётного здания приведена в таблице 6. Примечание: $\Pi_j = \text{Сумма графы 7. Сумма графы} \times 100 \% = 58,0/100 \times 100 = 58 \%$. Степень разрушения объекта в целом (Π) определяется исходя из степеней повреждения j -ых составных элементов объекта:

$$\Pi = \sum_{j=1}^n \Pi_j \times k_j, \quad (3)$$

где Π_j — степень повреждения j -й составной части объекта, %; n — количество составных частей объекта; k_j — коэффициент удельной стоимости j -й составной части объекта, который определяется по формуле

$$k_j = \frac{C_j}{C}, \text{ при условии, что } \sum_{j=1}^n k_j = 1,$$

где C_j — балансовая стоимость j -й составной части объекта на начало текущего года; C — балансовая стоимость объекта на начало те-

кущего года при условии, что $C = \sum_{j=1}^n C_j$.

Определим степень разрушения объекта, состоящего из двух зданий, подвергнутого воздействию поражающих факторов обычных средств поражения, при следующих значениях: $\Pi_1 = 30 \%$, $\Pi_2 = 50 \%$. Балансовые стоимости зданий (сооружений) основного производства имеют следующие значения: $C_1 = 60$ млн руб., $C_2 = 50$ млн руб. Суммарная балансовая стоимость двух зданий — $C = 110$ млн руб. Тогда степень разрушения объекта будет равна

$$\begin{aligned} \Pi &= (30 \times 60/110) + (50 \times 50/110) = \\ &= 16,3 + 22,7 \approx 39 \%. \end{aligned}$$

К объектам, признанным пригодными для дальнейшей эксплуатации после воздействия обычных средств поражения, при условии их восстановления, можно отнести объекты при следующих характеристиках повреждений их составных частей:

- повреждены кровля, окна, двери;
- повреждены кровля, окна, двери, частично перегородки;
- частичное повреждение конструктивных элементов, влияющих на характеристики несущей способности объекта;
- значительные повреждения конструктивных элементов, не влияющих на характеристики несущей способности составных частей объекта.

Подлежат восстановлению:

- объекты, на которых составные части имеют слабую степень повреждения (до 30 % кровли, оконные и дверные проёмы, внутренние перегородки);
- объекты, на которых составные части имеют среднюю степень повреждения (до 50 % кровли, трещины в несущих конструкциях, оконные и дверные проёмы, внутренние перегородки);
- объекты, на которых составные части имеют среднюю степень повреждения и частично сильную степень повреждения вспомогательных (второстепенных) по значению зданий и сооружений.

Таблица 6

Определение степени повреждения многопролетного цеха

Наименование элемента	Описание элементов	Доля износа элемента, I_3	Процент разрушения, P_4	Степень повреждения элемента, P_5	Удельные веса по УПВС, V_6	Рассчитанная степень повреждения конструктивного элемента (гр. 5×гр. 6)/100
1	2	3	4	5	6	7
Фундаменты	Железобетонный	0,4	0,0	40	13	5,2
Каркас здания	Железобетонный	0,4	20	52	36	18,7
Стены и перегородки	Кирпичные	0,5	30	65	6	3,9
Перекрытия	Железобетонные	0,5	10	55	6	3,3
Кровля	Рулонная тёплая	0,3	30	51	4	2,0
Полы	Кислотоупорные	0,2	15	32	9	2,9
Проёмы	Кирпичные	0,4	60	76	2	1,5
Отделочные работы	Штукатурка		100	100	2	2,0
Прочие работы	Имеются		100	100	2	2,0
Внутрицеховые помещения (всех назначений)	Имеется	0,3	60	72	7	5,0
Внутренние сантехнические устройства и электроосвещение	Имеются		100	100	4	4,0
Технологические трубопроводы	Металлические		100	100	6	6,0
Технологическое оборудование	Имеются	0,1	40	46	3	1,4
Итого					100	58

Объекты, имеющие сильную степень разрушения (до 75 %) и полные (100 %) разрушения, в условиях военного времени восстановлению подлежат только в исключительных случаях, при сохранившейся в рабочем состоянии вспомогательной (обеспечивающей) инфраструктуре или невозможности размещения заказов на других предприятиях промышленности вследствие уникальности разрушенного предприятия (организации).

3. *Расчёт стоимости восстановления объекта после воздействия поражающих факторов обычных средств поражения.* Стоимость восстановления объекта (C_B) с учётом его объёма и степени повреждения определяется по формуле

$$C_B = C_n \times O \times I_u \times K_c, \quad (4)$$

где C_n — восстановительная стоимость 1 м³ здания, определяемая по [2], руб.; O — строительный объём объекта из акта обследования, м³; I_u — индекс изменения цен строительно-монтажных работ на дату определения стоимости по отношению к ценам, используемым в [5]; K_c — коэффициент пересчёта стоимостного выражения повреждения объекта в стоимость его восстановления, соответствующий определённому проценту повреждения объекта и определяемый по таблице 7.

СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА

Таблица 7

Коэффициент пересчёта стоимостного выражения повреждения объекта в стоимость его восстановления, соответствующий определённому проценту повреждения здания (сооружения)

Общая характеристика технического состояния	Степень повреждения (П)%	Коэффициент пересчёта (K_c)	Характеристика степени повреждения объекта
Имеются отдельные устраняемые при текущем ремонте незначительные повреждения, не влияющие на эксплуатацию конструктивного элемента. Капитальный ремонт нужно проводить лишь на отдельных участках	1	0,006	Незначительная
	2	0,011	
	3	0,017	
	4	0,022	
	5	0,028	
	6	0,033	
	7	0,0389	
	8	0,044	
	9	0,05	
	10	0,055	
	11	0,061	
	12	0,066	
	13	0,072	
	14	0,077	
	15	0,083	
	16	0,088	
	17	0,094	
	18	0,099	
	19	0,105	
	20	0,11	
Конструктивные элементы в целом пригодны для эксплуатации, но требуется некоторый капитальный ремонт, наиболее целесообразный для этой стадии	21	0,12	Слабая
	22	0,133	
	23	0,145	
	24	0,158	
	25	0,171	
	26	0,183	
	27	0,196	
	28	0,208	
	29	0,221	
	30	0,234	
	31	0,246	
	32	0,259	
	33	0,272	
	34	0,284	
	35	0,297	
	36	0,309	
	37	0,322	
	38	0,335	
	39	0,347	
	40	0,36	

СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА

Продолжение таблицы 7

Общая характеристика технического состояния	Степень повреждения (П)%	Коэффициент пересчёта (K _c)	Характеристика степени повреждения объекта
Эксплуатация конструктивных элементов возможна лишь при условии значительного капитального ремонта	41	0,37	Средняя
	42	0,398	
	43	0,426	
	44	0,454	
	45	0,482	
	46	0,509	
	47	0,537	
	48	0,565	
	49	0,593	
	50	0,621	
	51	0,649	
	52	0,677	
	53	0,705	
	54	0,733	
	55	0,76	
	56	0,788	
	57	0,816	
	58	0,844	
59	0,872		
60	0,90		
Состояние несущих конструктивных элементов аварийное, а несущих — весьма ветхое. Ограниченное выполнение конструктивными элементами своих функций возможно лишь после проведения охранных мероприятий или полной замены конструктивного элемента	61	0,91	Сильная
	62	0,925	
	63	0,941	
	64	0,956	
	65	0,971	
	66	0,986	
	67	1,002	
	68	1,017	
	69	1,032	
	70	1,047	
	71	1,063	
	72	1,047	
	73	1,063	
	74	1,108	
75	1,124		
76	1,139		
77	1,154		
78	1,169		
79	1,185		
80	1,20		
Конструктивные элементы находятся в разрушенном состоянии	Свыше 80	–	Полная

4. Расчёт времени на восстановление объекта, получившего повреждение (разрушения) при воздействии поражающих факторов обычных средств поражения.

Время на восстановление объекта ($T_в$) определяется по следующей зависимости:

$$T_в = \frac{C_в \times UB}{TB \times N}, \text{ сут}, \quad (5)$$

где $C_в$ — стоимость восстановления объекта, руб.; UB — уровень восстановления разрушенного производства в долях от объёма производства до воздействия поражающих факторов обычных средств поражения. UB следует принимать от 0,5 до 1; TB — товарная выработка на 1 работающего строителя средней квалификации в сутки; N — средняя численность работающих при выполнении подготовительных и восстановительных работ, чел.

В условиях, когда срок восстановления (T) объекта задан, количество работающих, необходимых для выполнения

восстановительных работ, определяется по следующей формуле:

$$N = \frac{C_в \times UB}{TB \times T}, \text{ чел.} \quad (6)$$

Выводы:

1. Около 70 % водохозяйственных объектов компании «Вода Донбасса» вдоль линии разграничения конфликтующих сторон протяжённостью 60–70 км имеют степень разрушения от «слабой» до «полной».

2. Степень повреждения конструктивных элементов объекта после поражающего воздействия устанавливается в совокупности двух факторов: наличия полученных повреждений и разрушений и имеющегося физического износа конструктивных элементов.

3. Оценка степени повреждений, степени и сроков восстановления объектов осуществляется в соответствии с ГОСТ Р 42.2.01–2014.

Библиографический список

1. Оценка рисков КП «Попаснянский водоканал» [Текст] : отчёт КППРВ. — Донецк, 2017. — 61 с.
2. ГОСТ Р 42.2.01-2014. Гражданская оборона. Оценка состояния потенциально опасных объектов, объектов обороны и безопасности в условиях воздействия поражающих факторов обычных средств поражения. Методы расчёта [Текст]. — Введ 2015-06-01. — М. : ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2015. — 47 с.
3. ВСН 53–86 р. Правила оценки физического износа зданий [Текст]. — Введ. 1988-07-01. — М. : ГОСГРАЖДАНСТРОЙ, 1988. — 54 с.
4. ГОСТ 31937–2011. Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния [Текст]. — Введ. 2012–04–12. — М. : ГУП МНИИТЭП, 2011. — 89 с.
5. Инструкция по переоценке и определению износа основных фондов хозрасчётных государственных, кооперативных (включая колхозы) и общественных предприятий и организаций по состоянию на 1 января 1972 года [Текст] / ЦСУ СССР.

© Дрозд Г. Я.

© Хвортова М. Ю.

Рекомендована к печати директором Института строительства, архитектуры и ЖКХ ЛНУ им. В. Даля, д.т.н., проф. Андрийчуком Н. Д., к.т.н., доц., и.о. зав. каф. СК ДонГТУ Псюком В. В.

Статья поступила в редакцию 19.04.19.

д.т.н. Дрозд Г. Я., к.т.н. Хворотова М. Ю. (ІБА і ЖКГ ЛНУ ім. В.Даля, м. Луганськ, ЛНР, drozd.g@mail.ru)

ДО ПИТАННЯ ОЦІНКИ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ БУДІВЕЛЬНИХ ОБ'ЄКТІВ В УМОВАХ УРАЖАЮЧИХ ФАКТОРІВ

У статті наведено відомості про унікальні об'єкти забезпечення життєдіяльності населення Донбасу і гідротехнічні споруди, що перебувають у зоні військового конфлікту під впливом звичайних засобів ураження. Наведено приклади пошкодження (руйнування) ряду об'єктів з методикою оцінки їх ступеня, розрахунку вартості і часу відновлення при впливі уражаючих факторів звичайних засобів ураження.

Ключові слова: водопровідно-каналізаційне господарство, оцінка технічного стану будівлі, стійкість функціонування об'єкта, звичайні засоби ураження.

Doctor of Technical Sciences Drozd G. Ya., PhD in Engineering Khvorotova M. Yu.

(IBA and HCS LNU named after V. Dahl, Lugansk, LPR, drozd.g@mail.ru)

MATTER OF ASSESSMENT THE TECHNICAL STATE OF CONSTRUCTION SITES UNDER DAMAGE EFFECTS

The article provides information about the unique support facilities of subsistence of population of the Donbass and hydraulic structures in the zone of military conflict under the influence of conventional weapons. There have been given the examples of damage (destruction) of a number of objects with assessment technique of their degree of destruction, calculating the cost and time of reconstruction under the influence of damaging factors of conventional weapons.

Key words: water and sewage utilities, building assessment, sustainability of the facility, conventional weapons.