

## Мероприятия по подготовке территорий, поврежденных войной, к восстановлению жилищного фонда

*А. Мааруф, П.П.Олейник*

*Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет*

**Аннотация:** В статье рассматривается процесс подготовки территорий, поврежденных войной, к восстановлению и описывается перечень основных работ, которые необходимо провести в поврежденных кварталах, в зависимости от степени их повреждения. Эти мероприятия в статье разделены на две группы: первая предназначена для умеренно поврежденных кварталов, а вторая - для сильно поврежденных кварталов. Комплекс мероприятий в первой группе несколько отличается от комплекса во второй. Например, решение о восстановлении умеренно поврежденных кварталов требует временного усиления и временной защиты поврежденных зданий, в то время, как в сильно поврежденных кварталах требуется снос всех зданий. Кроме того, объем работ во второй группе больше по сравнению с объемом в первой из-за необходимости сноса всех зданий, разборки всех наружных сетей и прокладки новых. Однако, преимущества проведения работ в этих кварталах заключаются в том, что можно ускорить работы благодаря разнообразию методов реализации и техники, которая может быть использована.

**Ключевые слова:** постконфликтное восстановление, разминирование территорий, подготовительные работы, техническое состояние поврежденных зданий.

Проекты постконфликтного восстановления, как и другие проекты, состоят из нескольких этапов, и одним из них является подготовка территории к восстановлению жилищного фонда.

Эти проекты по сравнению с традиционными носят особый характер, и вариант их реализации зависит от степени повреждения территории. Однако, полагаться на какой-то один вариант будет нерационально, например, если будет принят вариант восстановления всех зданий, независимо от степени их повреждения, возникнут проблемы, связанные с экономической и социальной целесообразностью программы.

Аналогичным образом, если будет принят вариант замены всех поврежденных зданий новыми, возникнут проблемы, касающиеся реализуемости программы с точки зрения затрат, времени и ресурсов.

Следовательно, наиболее рациональным вариантом является тот, который интегрирует концепцию восстановления не сильно поврежденных кварталов и нового строительства сильно поврежденных на основе оценок технического состояния поврежденных зданий и жилых кварталов, что приводит к повышению эффективности проектирования программ восстановления.

После проведения обзора литературы по подготовке территорий, поврежденных войной, было обнаружено, что нет четкого определения этапа, который должен быть систематизирован для завершения этапа проектирования восстановления.

Территории будут подготовлены путем проведения комплекса мероприятий, различающихся в зависимости от степени повреждения их кварталов.

Степень повреждения зданий определяется по пятиступенной шкале интенсивности, затем на основе оценок зданий рассчитывается средняя степень повреждения жилых кварталов [1]. Эти степени повреждения обозначены следующим образом: С-0 нормальное состояние, С-I незначительная интенсивность, С-II низкая интенсивность, С-III умеренная интенсивность, С-IV высокая интенсивность повреждения.

После оценки состояния поврежденных зданий и определения средней степени повреждения, для каждого квартала начинается подготовка территории.

Приняв вариант, сочетающий восстановление, снос и новое строительство, мы должны будем провести две группы работ. Первая будет назначена для подготовки умеренно поврежденных кварталов, а вторая - для

сильно поврежденных кварталов. В таблице (1) представлен перечень мероприятий по подготовке территорий каждой группы.

Таблица № 1

Перечень мероприятий по подготовке поврежденных территорий

№ п/п	Мероприятий по подготовки кварталов степени С-I, С-II, С-III	Мероприятий по подготовки кварталов степени С-IV
1	Переселение жителей поврежденных зданий.	Переселение жителей кварталов.
2	Разминирование территории.	Разминирование территории.
3	Временное усиление и временная защита зданий.	Снос зданий квартала.
4	Снос невозстанавливаемых и частично-разрушенных зданий.	Разборка санитарно-технических систем.
5	Разборка санитарно-технических систем.	Переработка продуктов разрушения и очистка территории.
6	Переработка продуктов разрушения.	Планировка территории.
7	Перекладка существующих инженерных сетей.	Разборка существующих инженерных сетей.
8	Восстановление наружных инженерных сетей.	Прокладка канализации, теплотрассы, водопроводов, кабельных сетей.
9	Восстановление основания дорожной одежды.	Устройство основания дорожной одежды для постоянных дорог и проездов.

До проведения восстановительных работ в кварталах, степени повреждения (С-III) или меньше, необходимо провести комплекс следующих работ:

1. Переселение жителей поврежденных зданий.

В программе постконфликтного восстановления пострадавшие переселяются во временное жилье до тех пор, пока их поврежденное жилье не будет восстановлено или не будет построено новое постоянное жилье.

В зарубежных исследованиях временное жилье делится на следующие типы в зависимости от длительности его использования [2]:

- краткосрочное временное жилье: простая палатка или общественное место, используемое в течение нескольких недель;
- долгосрочное временное жилье: арендуемые дома и сборные дома предназначены для периодов, например, от полугода до трех лет.

Это краткосрочное жилье можно использовать при проведении отдельных восстановительных работ в кварталах и зданиях с низкой степенью повреждения, а долгосрочное жилье – при принятии решения о комплексном восстановлении в кварталах с высокой степенью повреждения.

Одна из проблем долгосрочного жилья заключается в том, что единица жилья может стоить больше, чем строительство постоянного. Исследователи утверждают, что такое жилье может стоить до трех раз дороже потому, что долгосрочное жилье часто требуют выполнения полной инфраструктуры и инженерных коммуникаций [3, 4].

В зависимости от проектных решений, долгосрочное жилье делится на металлокаркасные здания, сборные дома и контейнерные дома. После сравнения этих типов между собой, было выявлено, что контейнерные дома имеют ряд преимуществ, таких, как простота сборки, сравнительно короткие сроки строительства и низкие затраты [5].

Трудоемкость на строительство контейнерного жилья определяется по действующим в стране нормативным документам. Например, при использовании российской нормативной документации ГЭСН, она составляла 141 человеко-час/м<sup>3</sup>

## 2. Разминирование территории.

Процесс, направленный на определение того, какие кварталы нуждаются в дальнейших мерах по разминированию, а какие не нуждаются. Он включает в себя определение опасных зон, исключение земельных участков из реестра загрязненных земель путем нетехнической разведки мин и неразорвавшихся

---

снарядов и уменьшение площади загрязненного земельного участка путем технической разведки [6].

Очистка земельных участков делится на два вида работ [7]:

- Поверхностная очистка, которая обычно основана на визуальном поиске, хотя могут быть случаи использования детектора в качестве средства проведения разведки в зонах растительности и других зонах ограниченного доступа, где могут находиться взрывоопасные предметы.
- Подповерхностная очистка, которая может потребовать применения различных приемов обнаружения или откопки, а глубина очистки зависит от назначения, по которому будут использоваться земли.

Продолжительность этого процесса зависит от интенсивности боевых действий и степени повреждения кварталов. Но поскольку не существует никаких норм, позволяющих определить ее, можно предположить, что продолжительность разминирования эквивалентна проценту, выбранному экспертами от общей продолжительности программы.

### 3. Временное усиление и временная защита зданий.

Необходимо временно усилить поврежденные здания, чтобы предотвратить развитие деформаций, которые могут привести к обрушению здания. По мере восстановления территорий временные элементы усиления заменяются на постоянные в соответствии с проектными решениями. Кроме того, эти здания должны быть защищены от неблагоприятных погодных условий, чтобы предотвратить дальнейшее ухудшение их технического состояния. Это особенно важно для сильно поврежденных зданий, в которых отсутствуют ограждающие конструкции.

#### 4. Снос невосстанавливаемых и частично-разрушенных зданий.

Частично-разрушенные здания и здания, которые оцениваются, как имеющие высокую интенсивность повреждений, подлежат сносу, поскольку они считаются непригодными для восстановления из-за серьезных повреждений их конструктивной системы и истощения в них запасов коэффициента надежности по материалам [1]. Кроме того, к зданиям, подлежащим сносу, относятся все здания, которые не соответствуют действующим нормам. Методы сноса выбираются с учетом стесненных условий строительства и таким образом, чтобы гарантировать, что соседние восстанавливаемые здания не будут повреждены.

#### 5. Разборка санитарно-технических систем.

В отличие от сноса в традиционных проектах, этот процесс начинается после завершения работ по сносу, поскольку его нельзя проводить в сильно поврежденных и частично разрушенных зданиях из-за высоких рисков, которые могут угрожать жизни работников. В ходе этого процесса все инженерные сети демонтируются и сортируются отдельно от продуктов разрушенных зданий.

#### 6. Переработка продуктов разрушения.

Процесс ликвидации продуктов разрушенных зданий - большая проблема из-за его огромного объема. Однако повторное использование этих продуктов позволит снизить затраты на новое строительство и сократить потребление сырьевых ресурсов. Также повторное использование этих продуктов дает высокий экономический эффект, где они будут стоить в 2-3 раза дешевле, чем сырье, специально изготавливаемое [8].

#### 7. Перекладка существующих инженерных сетей.

В участках, где разрушенные здания будут заменены новыми, необходимо будет провести перекладку инженерных сетей, для освобождения рабочей зоны.

#### 8. Восстановление наружных инженерных сетей.

На этом этапе проверяется степень повреждения инженерных сетей в поврежденных кварталах и устраняются все неисправности, затем восстанавливаются системы водоснабжения, канализации и электроснабжения пропорционально будущему потреблению. В этих кварталах желательно использовать бестраншейный метод, обеспечивающий параллельное возведение надземных строительных работ с восстановлением подземных инженерных сетей [9].

#### 9. Восстановление основания дорожной одежды.

После восстановления инженерных сетей и ликвидации продуктов разрушенных зданий, с этих кварталов начинается восстановление основания дорожной одежды, которое будет использоваться в качестве временных дорог для обслуживания нужд строительства, а затем они будут преобразованы в постоянные дороги после завершения всех строительных работ.

В концепции постконфликтного восстановления сильно поврежденных территорий существует два принципа: первый основан на восстановлении разрушенной территории и жилищного фонда в том виде, в каком они были до войны, а второй принцип основан на восстановлении разрушенной территории и жилищного фонда с их совершенствованием [10].

Комплекс мероприятий по подготовке сильно поврежденных кварталов несколько отличается от вышеуказанных мер, поскольку высокая степень повреждения требует сноса всех зданий на территории.

---

Преимуществом строительства в этих кварталах является отсутствие стесненных условий, что может ускорить строительно-монтажные работы за счет разнообразия методов реализации и техники, которая может быть использована.

Комплекс мероприятий включает в себя следующие работы:

1. Переселение жителей квартала.

Необходимо полностью эвакуировать население из этих кварталов из-за опасности пребывания в них. Опасность возникает, прежде всего, из-за боеприпасов, мин и т.д, которые, вероятно, присутствуют в больших количествах из-за высокой степени разрушений в квартале, а на втором месте находится опасность от сильно поврежденных и рухнувших зданий.

2. Разминирование территории.

Разминирование в этих кварталах существенно не отличаются от описанных выше, но из-за того, что степень повреждения здесь выше, может потребоваться более тщательное разминирование.

3. Снос зданий квартала.

Этот процесс в данных кварталах значительно отличается по объему работ от остальных кварталов, но отсутствие стесненных условий позволяет ускорить снос за счет использования более эффективных и производительных технологий и техники, чем в случае сноса в стесненных условиях.

4. Разборка санитарно-технических систем.

Этот процесс в данных кварталах отличается по объему работ от остальных кварталов.



#### 5. Переработка продуктов разрушения и очистка территории.

Продукты разрушения в сирийских городах содержат различные материалы, и железобетонные и песчано-бетонные отходы составляют наибольшую долю по сравнению с небольшой долей металла, пластика, стекла и дерева [11]. Ликвидация этих продуктов считается особым процессом из-за большого объема работ, но поскольку в кварталах нет ограничений, можно будет перерабатывать эти продукты до вывоза их из кварталов. Переработка продуктов на месте по сравнению с транспортировкой их на перерабатывающие станции имеет следующие преимущества [8]:

- не требуется предварительная переработка на месте;
- не требуется наличие большого количества транспортного оборудования;

#### 6. Планировка территории.

Планировка территории осуществляется с целью выравнивания рельефа, придания ему формы, необходимой для проведения строительных работ, отвода осадков и т.д.

#### 7. Разборка существующих инженерных сетей.

На этом этапе демонтируются все кабели и трубы, а затем все магистральные трубопроводы, канализационные трубы и теплотрассы заполняются бетоном. Процесс заполнения бетоном направлен на то, чтобы избавиться от необходимости их демонтажа открытым способом.

#### 8. Прокладка канализации, теплотрассы, водопроводов, кабельных сетей.

В этих кварталах прокладка инженерных сетей может осуществляться открытым способом, поскольку нет никаких ограничений по месту проведения работ.

## 9. Устройство основания дорожной одежды для постоянных дорог и проездов.

На данном этапе дороги обустраиваются, как временные для нужд строительства, а после завершения всех работ они превращаются в постоянные. При использовании для нужд строительства постоянных дорог, после их возведения укладывается один слой асфальтобетонного покрытия, а после окончания строительства ремонтируется нижний слой и устраивается верхний слой [12].

В статье был изложен комплекс мероприятий по подготовке поврежденных войной территорий к восстановлению жилищного фонда, который необходимо провести до начала восстановительных работ. Эти мероприятия были разделены на две группы: первая для умеренно поврежденных кварталов, а вторая - для сильно поврежденных кварталов.

Разница в процессе переселения жителей заключается в том, что в первой группе необходимо только вывести их из поврежденных зданий, в то время как во второй необходимо полностью освободить кварталы от жителей.

Работы по разминированию в разных группах отличаются тем, что во второй требуется более тщательное разминирование из-за интенсивности боевых действий в этих кварталах.

В первой группе сносу подлежат частично разрушенные здания и здания, которые оцениваются, как имеющие высокую степень повреждения, но относящиеся ко второй группе здания все будут снесены.

Объемы работ по переработке продуктов разрушения в первой группе будет меньше, чем во второй, но из-за отсутствия ограничений, в сильно

поврежденных кварталах может быть проведена переработка продуктов на месте.

Между группами будет большая разница в объеме работ по инженерным сетям, поскольку в сильно поврежденных кварталах все старые инженерные сети должны быть демонтированы и установлены новые.

В итоге, можно сделать вывод, что объемы работ по подготовке сильно поврежденных кварталов определённо больше, чем в остальных, но выполнение этих мер в сильно поврежденных кварталах может быть ускорено благодаря отсутствию ограничений, разнообразию методов реализации и используемой техники.

### Литература

1. Олейник П. П., Мааруф А. Методика оценки технического состояния монолитно-каркасных зданий, поврежденных войной в Сирии. Строительное производство. 2023. № 2. С. 47-53.
2. Bashawri A., Garritya S. и Moodleya K. An overview of the design of disaster relief shelters. 4th International Conference on Building Resilience. Salford Quays, United kingdom: ELSEVIER, 2014. pp. 924-931.
3. Hadafi F., Fallahi, A. Temporary Housing Respond to Disasters in Developing Countries- Case Study: Iran- Ardabil and Lorestan Province Earthquakes. International Journal of Social, Behavioral, Educational, Economic, Business and Industrial Engineering. 2010. №6. pp. 1326-1332.
4. Johnson C., Lizarralde G., и Davidson, C. A systems view of temporary housing projects in post-disaster reconstruction. Construction Management and Economics. 2006. №24. pp. 367-378.

5. Hong Y. A study on the condition of temporary housing following disasters: Focus on container housing. *Frontiers of Architectural Research*. 2017. №6. pp. 374–383.
6. Thal pawila O. A Study of the De-Mining Process in the Former War Zones in Sri Lanka (2009–2015). *Acta Politica Polonica*. 2019. №48. pp. 55-66.
7. Carolay S, Ruben Y и Gina G. Humanitarian demining for the clearance of landmine-affected areas. *Socio-Economic Planning Sciences*. 2023. №88. p. 13.
8. Олейник П.П, Олейник С.П. Организация системы переработки строительных отходов. Моск. гос. строит. ун-т. М.: МГСУ, 2009.- С. 251.
9. Рыбаков А.П. Основы бестраншейных технологий. Теория и практика. М.: ПрессБюро, 2005. С. 304.
10. Kassouha Sana Transferring experiences of post-war West Germany in social housing to reconstruction strategies after the war in Syria: dis. Prof. Dr.-Ing. habil. Wolf Reuter Stuttgart, Germany, 2020. - p. 482.
11. Fatima Alsaleh, Abd Alhakim Bannoud, An Analytical Field Study to Prepare a Rubble Map of the City of Aleppo as a Prelude to the Reconstruction Stage. *Journal of Hama University*. - 2019. - №2 . - pp. 19-32.
12. Мазаник Н. Т., Басин. Б. М. Организация строительной площадки. Хабаровск: Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2013. С. 47.

### References

1. Olejnik P. P, Maaruf A. *Stroitel'noe proizvodstvo*. 2023. № 2. pp. 47-53.
-

2. Bashawri A., Garritya S. и Moodleya K. 4th International Conference on Building Resilience. Salford Quays, United Kingdom: ELSEVIER, 2014. pp. 924-931.
  3. Hadafi F., Fallahi, A. International Journal of Social, Behavioral, Educational, Economic, Business and Industrial Engineering. 2010. №6. pp. 1326-1332.
  4. Johnson c., Lizarralde G., and Davidson C. Construction Management and Economics. 2006. №24. pp. 367-378.
  5. Hong Y. Frontiers of Architectural Research. 2017. №6. pp. 374–383.
  6. Thal pawila O. A Study of the De-Mining Process in the Former War Zones in Sri Lanka (2009–2015). Acta Politica Polonica. 2019. №48. pp 55-66.
  7. Carolay S., Ruben Y. and Gina G. Humanitarian demining for the clearance of landmine-affected areas. Socio-Economic Planning Sciences. 2023. №88. p. 13.
  8. Olejnik P.P, Olejnik S.P. Organizaciya sistemy pererabotki stroitel'nyh othodov [Organization of the construction waste recycling system]. Moskva. gos. stroit. un-t. M.: MGSU, 2009. p. 251.
  9. Rybakov A.P. M. Osnovy bestranshejnyh tekhnologij. Teoriya i praktika [Fundamentals of trenchless technologies. Theory and practice]. PressByuro, 2005. p. 304.
  10. Kassouha Sana Transferring experiences of post-war West Germany in social housing to reconstruction strategies after the war in Syria: dis. Prof. Dr.-Ing. habil. Wolf Reuter Stuttgart, Germany, 2020. pp.482.
  11. Fatima Alsaleh, Abd Alhakim Bannoud. Journal of Hama University. 2019. №2. pp. 19-32.
  12. Mazanik. N. T. and Basin. B. M. Organizaciya stroitel'noj ploschadki [Organization of the construction site]. Habarovsk: Izd-vo Tihookean. gos. un-ta, 2013. pp. 47.
-