

УДК 624.132.35

Чжу Лэй (6 курс, каф. ЭИПГС), Ю.В.Богданов, к.т.н., доц.

## ИНЖЕНЕРНОЕ ВЗРЫВАНИЕ В СТЕСНЕННЫХ УСЛОВИЯХ

В современном градостроительстве часто возникает проблема сноса старых или аварийных зданий и сооружений. При сносе и разрушении таких зданий и сооружений взрывание часто является одним из самых экономичных способов.

Так, например, в 2002 году для сноса зданий в центре китайского города Ухань, вместо проектного механического способа сметной стоимостью 2,97 млн. юаней (по курсу 27.10.04 почти 11,31 млн. руб.) был использован метод взрывания, при котором фактически тратилось только 0,78 млн. юаней (2,97 млн. руб.). Видно, что это привело к большой экономии денег – в 73,74% (8,34 млн. руб.).

Однако использование взрывных работ сопровождается некоторыми негативными последствиями: разлет обломков, звуковая волна шума, пыль и др. Эти обстоятельства необходимо учитывать, особенно в городах с плотной застройкой, в которой бесконтрольное взрывное разрушение и падающие обломки представляют угрозу для безопасности соседних зданий. При таких стесненных условиях использование взрывных технологий должно быть полностью контролируемым.

Для сноса и разрушения зданий используются следующие способы:

- Опрокидывание здания или сооружения в определенном направлении. Этот способ довольно часто применяется в городских условиях для быстрого сноса зданий с использованием взрывных технологий. Объем работы мал, дезинтеграция полна, опасность относительно мала, но требует достаточной площадки для опрокидывания.
- Складывание (излом) здания по определенному направлению. Применяется для высоких зданий или сооружений в случаях, когда площадь ограничена, нет достаточного места для опрокидывания здания. Достоинства этого способа: сейсмическое воздействие мало, дезинтеграция полна, не нужна большая площадь. Но есть высокое требование защиты от разлета обломков с высоты, опасность большая.
- Осадка здания и сооружения в пределах существующего пятна застройки. Этот способ применяется, если использование двух предыдущих способов невозможно из-за стесненности площадки. В этом случае требуется довольно точно рассчитать количество и место заложения взрывчатки, чтобы взрывание как раз равномерно разрушило и гранулировало несущие конструкции на прежнем месте. При этом здание почти вертикально осядет на прежнем месте. Для этого требуются очень точный расчет и высокая технология взрывных работ.
- Обрушение по пролетам. Применяется также при ограниченной площадке, в основном, для жилых кирпичных зданий и промышленных многопролетных зданий. Реализация этого способа основана на принципе «домино».
- Складывание с опрокидыванием внутрь. Этот способ используется для сноса таких зданий и сооружений, как большепролетные зальные здания, стадионы и т. п.

При реконструкции промышленных предприятий, связанной со сносом и разрушением отдельных сооружений, используются и нетрадиционные способы взрывания, как, например, взрывание с гидродавлением (Гидровзрыв). Этот способ успешно используется для разрушения емкостных тонкостенных сооружений типа резервуаров, оболочек и других тонкостенных емкостей. Взрывная энергия через воду равномерно передается в сооружение и приводит дезорганизацию объекта. Этот способ отличается рядом достоинств: небольшой разлет обломков, исключаются буровые работы, трудоемкость мала, выполняется легко и

быстро. Но после взрыва масса воды разливается, поэтому этот способ не принимается в центральных районах города. В последнем случае можно сначала резать сооружение механическими способами на несколько частей, а потом взрывать как многопролетные или пустотелые сооружения.

Для взрывания дымовых труб и водонапорных башен, обычно используют этот способ, а при ограниченной площадке можно применять другой способ, при котором взрывники устанавливают заряды не только в основании трубы, но и на разных высотах, чтобы при взрыве труба расчленилась на несколько участков и перегибом упала.

При инженерном взрывании в стесненных условиях для обеспечения безопасности необходимо предусматривать решение следующих вопросов:

- Ослабление или полное исключение разлета обломков. Обычно используется два типа защиты – близкая и дальняя. Близкая защита – это защита для взрываемого объекта (осуществляется обвязкой холстом, сеткой, колючкой или брезентом над ним). Дальняя защита – леса с сеткой или брезентом перед защищаемыми соседними зданиями и сооружениями.
- Сотрясение от падающих конструкций. Обрушение взорванных конструкций сопровождается интенсивным сотрясением основания, которое серьезно угрожает устойчивости соседних зданий и сооружений. Для уменьшения такого динамического воздействия предусматривается дискретное взрывание объекта на высоте, что приводит к обрушению конструкций отдельными мелкими обломками, а не гигантскими глыбами. Кроме этого можно заранее засыпать основание песком, который будет буфером на площадке.
- Точная ориентация опрокидывания. Для выполнения этого условия необходимы точные исходные данные объекта, точный инженерный расчет, опыт и высокая квалификация взрывников.
- Пылевое загрязнение от взрыва. Взрывание неизбежно вызывает распространение пыли, которое можно существенно уменьшить следующими способами:
  - 1) перед взрывом смочить водой взрываемые объекты, особенно места, где осуществляются выпалы, или устанавливать там пузыри с водой;
  - 2) запасти воду в здании, например над перекрытиями;
  - 3) при взрыве осуществлять распыление водой пожарными машинами.

При сносе и разрушении зданий и сооружений в стесненных условиях городской застройки взрывание дает большой экономический эффект, но требует точного инженерного расчета и необходимой защиты для обеспечения безопасности.