

КУРУЛУШТА ИМАРАТТАРДЫ ЖАНА КУРУЛМАЛАРДЫ АЯРЛАП БУЗУУНУН ЖАҢЫ ТЕХНОЛОГИЯСЫ ЖАНА МОБИЛДЪ МАШИНАЛАР

Мендекеев Р.А.¹, Мамбеталиев З.Н.², Турарбек уулу У.³

¹ Н.Исанов ат. КМКТАУнун «Сейсмоторуктуу курулуш» ИИИнун директору, «ТТМЭ» кафедрасынын профессору, техн. илим. докт., профессор, mra58@mail.ru

² «Сейсмоторуктуу курулуш» ИИИнун илим. кызм., niiss-ksucta@mail.ru

³ «ТТМЭ» кафедрасынын магистранты, ularbek510@gmail.com

Аннотация. Макалада жаңы курула турган аймактарды издөөдөгү ири шаарлардагы көйгөйлөр, курулушту өнүктүрүү үчүн эски имараттарды жана курулмаларды бузуу зарылдыгы, мобилдик машиналар жана кеңири колдонула баштаган бул иштерди аткаруунун жаңы жумшак кулатуу технологиясы баяндалган.

Ачык сөздөр: курулуш, имараттарды жумшак бузуу, технология, машина.

МОБИЛЬНЫЕ МАШИНЫ И НОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ЩАДЯЩЕГО РАЗРУШЕНИЯ И СНОСА ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Мендекеев Р.А.¹, Мамбеталиев З.Н.², Турарбек уулу У.³

¹ Директор НИИ «Сейсмостойкое строительство» КГУСТА им. Н.Исанова, профессор кафедры «ЭТТМ», докт. техн. наук, профессор, mra58@mail.ru

² Науч. сотр. «НИИ «Сейсмостойкое строительство» КГУСТА, niiss-ksucta@mail.ru

³ Магистрант кафедры «ЭТТМ», ularbek510@gmail.com

Аннотация. В статье описаны проблемы в крупных городах по нахождению площадей для нового строительства, необходимость сноса старых зданий и сооружений для развития строительства, мобильные машины и новая щадящая технология сноса для выполнения этих работ, которые начали широко применяться.

Ключевые слова: строительство, щадящий снос зданий, технология, машина.

MOBILE MACHINES AND NEW TECHNOLOGY OF GENTLE DESTRUCTION AND DEMOLITION OF BUILDINGS AND STRUCTURES IN CONSTRUCTION

Mendekeev R.A.¹, Mambetaliev Z.N.², Turarbek uulu U.³

¹ Director of Research Institute "Earthquake Resistant Construction" of KSUCTA n. after N.Isanov, professor department "OTTM", doct. tech. Sci., Professor, mra58@mail.ru

² Researcher, RI «Earthquake Resistant Construction» of KSUCTA, niiss-ksucta@mail.ru

³ Master student of the department "OTTM", ularbek510@gmail.com

Annotation. The article describes the problems in large cities in finding areas for new construction, the need to demolish old buildings and structures for the development of construction, mobile machines and a new gentle demolition technology for performing these works, which have begun to be widely used.

Key words: construction, gentle demolition of buildings, technology, machine.

Введение. В градостроительстве современных крупных городов одной из главных проблем стало всевозрастающий дефицит свободных территорий, где можно было бы построить новые объекты. Зачастую это связано даже с острой жилищной и других проблем развития города. Каждое здание или сооружение имеет свой определенный ресурс. Поэтому в строительной отрасли всегда существуют проблемы по сносу и реконструкции зданий и сооружений, особенно в крупных городах и мегаполисах часто возникает необходимость сноса старых жилых домов и общественных зданий небольшой (до 5-10 этажей) высотности, хотя возможно у них еще имеется остаточный ресурс.

Снос или реконструкция зданий и сооружений с частичным разрушением может быть вызван также из-за необходимости ликвидации последствий техногенных или природных стихийных бедствий, либо внесения изменений в существующую конструкцию по новому проекту, общей перестройки городских кварталов, где старые здания уже не вписываются в общий ансамбль.

В связи с этим, исследование, *создание и внедрение новых эффективных машин и технологий сноса зданий и сооружений*, особенно в условиях плотной застройки современных городов является *очень актуальной проблемой*.

Результаты исследований и рекомендации. Проблемы по сносу зданий и сооружений существуют и в нашей республике, особенно в г. Бишкек, где за последние 30 лет построено очень много высотных современных зданий – жилых домов и торговых центров. Эти здания появились на отдельных пустующих площадках, а также инвесторы покупали и сносили старые частные дома, на их место строили такие высотки. Сейчас уже почти иссякли такие свободные территории, высотные здания начали строить посреди одноэтажных кварталов и жилмассивов вокруг Бишкека, выкупая и снося дома частных лиц. Город Бишкек, учитывая этих 1-этажных жилмассивов, рос в основном горизонтально, а не вертикально, достигнув до 16,58 тыс. га площади [1], однако, жилищная проблема все еще не решена.

Согласно новому Генплану г.Бишкек, Проекту детальной планировки (ПДП) города и законопроекту "О реконструкции и развитии исторического центра города Бишкек" [1,2] предусматривается реконструкция территорий жилой и общественной застройки в центральных районах на 2252 га - 11,19 млн. м² (70% нового жилья). Обсуждаются варианты ПДП, где 3-5-9-этажные дома старше 1991 года построения признать непригодными для жилья и снести их, особенно в малоэтажной центральной части столицы, чтобы освободить площадь для новой застройки.

Однако, разрушение и снос таких зданий старыми технологиями типа «шар-молот» неэффективно, а взрывные технологии нельзя использовать в городе, где рядом с объектом сноса живут люди и стоят действующие здания. В такой ситуации

необходимо применять щадящие, безвзрывные, но более эффективные технологии. Одной из таких является *новая технология разрушения и сноса зданий и сооружений с помощью мобильных гидравлических ножниц (далее гидроножницы)* на базе строительных экскаваторов [3-7]. Авторы также ведут исследования в данной области, изучены почти все известные гидроножницы и разработана первая развернутая их классификация [8]

Согласно определению Википедии, *снос (демонтаж) объекта* – это ликвидация здания (сооружения) путем разборки сборных и обрушения монолитных конструкций с предварительным демонтажем технических систем и элементов отделки, т.е. здание разрушают полностью, но при этом стараются демонтировать некоторые элементы и системы, чтобы их использовать повторно.

В зависимости от сложности и размеров здания, его возраста, типа фундамента и стройматериалов могут быть применены следующие *способы демонтажа*: ручной; полумеханизированный; механизированный; электрогидравлический; взрывной; термический; комбинированный. В рамках данной статьи мы будем рассматривать только механизированный способ сноса зданий по щадящей технологии с помощью мобильных гидроножниц.

Данная технология сноса зданий и сооружений, мобильные гидроножницы начали очень широко применяться в практике зарубежных стран. Среди стран СНГ в России действуют десятки компаний, занимающиеся со сносом, имеющие гидроножницы и др. машины, оборудование, лидером является ГК «КрашМаш» (г.Москва). В Белоруссии и на Украине также начали применять гидроножницы, в Казахстане недавно создана дочерняя фирма Epiroc Central Asia LLP от известной шведской фирмы Epiroc, работы только на начальном этапе, а в Кыргызстане пока нет таких машин, следовательно, и технологии нет.

Существо старой и новой технологий сноса можно увидеть на рис.1. По традиционной технологии большой массивный стальной шар подвешивается с помощью троса на экскаватор (рис.1,а) и резким движением стрелы раскачивается, нанося удары на сносимое здание, постепенно разрушает его стены и др. эле-



а) традиционная технология сноса «шар-молот»

б) новая технология сноса мобильными гидроножницами

в) разрушение железобетонной конструкции

Рис.1 – Технологии сноса зданий строительными машинами

менты. Вместо шара может быть использован также «клин-молот» - массивный стальной цилиндр с клинообразным заостренным концом в форме конуса. Эффективность технологии зависит от мастерства оператора-машиниста, от того насколько он точно может нанести последовательные удары «шаром-молотом» в нужные точки приложения. Также своевременно нужно отвести в сторону «шар-молот» от разрушенной и падающей части здания, чтобы машина сама не получила повреждения. Технология «шар-молота» (или «клин-молота») более эффективна для сноса зданий с кирпичной стеной, которая сравнительно легко разрушается, и для зданий с небольшой высотой, т.к. чем выше точка подвеса тяжелого шара, тем больше увеличивается опрокидывающий экскаватор момент силы, тем больше он становится опасным. Без применения газопламенной, сварочной или алмазной резки арматура не позволяет разъединения сломанных железобетонных конструкций от здания, они могут снизить или вообще остановить техпроцесс сноса, поэтому придется их резать вручную.

Новая щадящая технология сноса исключает эти проблемы, благодаря гидножницы, которая навешивается как сменное рабочее оборудование вместо ковша экскаватора (рис.1, б, в). Они имеют 2 челюсти с зубьями и ножами, которые приводятся мощными гидроцилиндрами и действуют подобно ножниц, открываются, надежно захватывают бетонные, железобетонные и др. конструкции и ломают зубьями при замыкании челюстей. Острые концы зубьев действуют с очень большими силами, превышающими твердость и прочность бетона за счет большого давления на точечную площадь контакта, бетон (камень, кирпич или др. материал) разрушается, если имеется арматура, она оголяется. Благодаря ножам, расположенным в глубине зева челюстей (см. рис.1, в), арматура легко режется и сломанная часть конструкции полностью отделяется от сносимого здания. На рис.2,а показан пример резания оголенной арматуры железобетонной опоры. При разрушении здания неизбежно возникает на рабочем



а) резание арматуры ж/б конструкции



б) подавление пыли струей воды от системы гидножницы



в) дробление гидножницей снесенных элементов

Рис. 2 – Функциональные возможности гидножниц при работе по сносу

месте запыление, эта проблема также хорошо решена, последние модели гидножниц оснащены системой пылеподавления, прямо на зону работы челюстей

подается под давлением мелкая капельно-воздушная струя воды (рис.2,б), которая эффективно подавляет запыление, создавая защитный экран. Еще одним достоинством этих машин является функциональная возможность вторичного дробления (рис.2,в) сломанных и опустившихся на землю частей железобетон-ных и металлических конструкций (см. рис.3,а) здания прямо на рабочем месте. Гидроножницы позволяют выполнять снос сооружений из металлоконструкций, что вообще невозможно сделать традиционным способом «шар-молот».

Важным достоинством новой технологии является *возможность разрушения и сноса высотных зданий и сооружений* (рис.3, б и в), что также очень затруднительно или даже практически невозможно выполнять старой техно-логией «шар-молот». Для обеспечения сноса высотных объектов были созданы



а) измельчение и снос металлоконструкций



б) снос высотных зданий телескопической гидроножницей



б) снос высоких сооружений гидроножницей

Рис.3 – Снос металлических, высотных сооружений и зданий гидроножницами

специальные мобильные гидроножницы с удлиненной 3-х секционной стрелой (рис.4,а) и телескопической стрелой (рис.4,в) экскаватора. Примерами таких машин могут быть экскаватор-разрушитель PC750 фирмы Komatsu (вылет стрелы 44 м) и экскаватор-разрушитель 390DLME фирмы Caterpillar (телескопическая стрела длиной до 60 м) с мощными ножницами весом в 10 т.



а) гидроножницы с 3-х секционной удлиненной стрелой



б) наклоняемая до 45 градусов кабина с видеонаблюдением



в) гидроножницы с телескопической стрелой

Рис.4 – Мобильные гидроножницы для сноса высотных зданий и сооружений

Особенностью этих *специализированных гидроножниц* являются то, что они оснащены кабиной, наклоняемой вверх до 45° (рис.4,б) с системой видеонаблюдения в кабине, что позволяют оператору-машинисту вести детальное наблюдение за рабочим процессом разрушения и сноса, а также орошающей системой на конце стрелы для пылеподавления, пример которого был приведен выше на рис.2,б.

Новая технология сноса является щадящей, безвзрывной и без механического удара, как это имеет место в старой технологии, она позволяет вести работы рядом с действующими объектами, посреди городских домов, где живут люди, причем без их остановки или эвакуации людей, что является еще одним его преимуществом. Благодаря поворотному устройству на 360°, ножницы могут выбрать любую удобную позицию для захвата элементов и произвести разрушение с соблюдением требований техники безопасности и экологии.

Таким образом можно отметить, что новая технология сноса зданий и сооружений с помощью мобильных гидроножниц имеет большие перспективы и целесообразно ее внедрения в практику строительства Кыргызстана.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ:

1. **Генеральный план г.Бишкек. Основные направления градостроительного развития на период до 2025 года.** – URL:https://knews.kg/files/poyasnitelnaya_zapiskaPDP.pdf (обр. 06.05.21).
2. **Законопроект о сносе жилья в Бишкеке: второй раунд.** – URL:https://www.vb.kg/doc/343613-zakonoproekt_o_snose_jilia_v_bishkeke:_vtoroy_raynd.html (06.05.21).
3. **Дмитревич Ю.** Гидроножницы – сменный рабочий орган одноковшовых экскаваторов // Основные средства. - №9, 2011.
4. **Галдин Н.С., Семенова И.А.** Специальное рабочее оборудование экскаваторов: учеб. пос. / Н.С. Галдин,. – Омск: СибАДИ, 2020. – 87 с.
5. **Разрезать, раздробить, ... Гидравлическое навесное оборудование LaBounty:** Каталог. – URL: <http://www.toplogistics.info/wp-content/uploads/2014/10/LaBounty.pdf>
6. **Протасов Н.** Снос – процесс творческий. Экскаваторы для сноса и демонтажа зданий и сооружений // Основные средства. - №11, 2015 . - <https://os1.ru/article/4097-eksikatory-dlya-snosa-i-demontaja-zdaniy-i-sooruzheniy-snos-protsess-tvorcheskiy>
7. **Снос и демонтаж.** - <https://crushmash.com/snos-i-demontazh/> (16.05.210)
8. **Мендекеев Р.А. и др.** Мобильные гидравлические ножницы для выполнения работ по сносу зданий и сооружений // Вестник КГУСТА. - №1, 2021. - 10 с.
9. **Технологическая карта на разборку кирпичных стен с помощью экскаваторов с гидравлическим приводом 12-01-ТК /под общ. рук. к.т.н. С.Ю.Едличка.** – Москва, ОАО ПКТИпромстрой, 2001. - 20 с.
10. **СНИП КР 12-02:2017.** Организация строительного производства: Изд. официальное, Госагентство арх., стр. и ЖКХ при ПКР. – Бишкек, 2017. – 68 с.