

УДК69.002.5

Н. Д. СЕРГЕЕВА, А. А. ВОЛКОВ

ФГБОУ ВО «Брянский государственный инженерно-технологический университет»

К ВОПРОСУ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИХ ПОДХОДОВ К ПОВЫШЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕМОНТАЖНЫХ РАБОТ НА ОБЪЕКТАХ ТЕХНОГЕННЫХ КАТАСТРОФ

Аннотация. В статье рассматривается проблема повышения эффективности погрузочно-разгрузочных и демонтажных работ, в том числе в результате техногенных катастроф, в стесненных условиях и необходимости выполнения работ в сжатые сроки. Актуальность изучения данного вопроса подтверждается отсутствием научно-методических подходов оперативного решения проблемы выбора техники для комплексно-механизированной организации работ и повышения уровня механизации трудоемких демонтажных работ на объектах техногенных катастроф, на которых, как правило, необходимо выполнять большую часть работ с привлечением ручного труда. Авторы, исследуя пути и подходы повышения эффективности производства трудоемких демонтажных работ с высоким уровнем ручного труда, высказывают собственную точку зрения по вопросу выбора эффективных технологий и комплексно-механизированной организации на объектах техногенных катастроф.

Ключевые слова: строительное производство, демонтажные работы, техногенная катастрофа, комплексная механизация, научно-методические подходы, ручные операции, эффективность, производительность.

Для увеличения производительности труда, сокращения сроков и стоимости строительства необходимо осуществлять выполнение технологических процессов на объектах комплексно-механизированной организацией производства работ с включением в их состав современной автоматизированной техники и средств механизации.

Современный уровень развития техники и номенклатура средств механизации позволили механизировать и автоматизировать в строительном производстве такие процессы, как приготовление бетонной смеси и растворов, производство земляных работ с использованием землесосных снарядов, некоторые монтажные работы, осуществляемые кранами с дистанционным управлением, подъем скользящей опалубки и др. Несмотря на высокий в целом уровень механизации строительства, отдельные виды работ требуют больших затрат ручного труда на доводочные и вспомогательные операции. Такое положение не всегда можно объяснить недостаточной оснащенностью строительной организации средствами механизации, чаще это связано с низким уровнем использования имеющегося в организациях парка строительных машин (например, коэффициент использования бульдозеров в системе гражданского строительства в среднем составляет – 0,55, бульдозеров – 0,51, а одноковшовых экскаваторов – 0,57), а также низкой их технологичностью.

Как известно, показатель уровня комплексной механизации определяется отношением объема работ, выполненных механизированным способом, к общему объему строительных работ того же вида. Так, для ряда общестроительных работ достигнутый показатель уровня комплексной механизации составляет, %: на земляных работах – 98,2; бетонных и железобетонных работах – 92,6; монтажных бетонных и железобетонных конструкций – 96,6; на процессах приготовления бетонной смеси – 87,7; процессах приготовления строительных растворов – 73,8; погрузочно-разгрузочных – 62 %; отделочных – 52...54 % [3].

В настоящее время в практике строительного производства осуществляется переход к высшей стадии механизации строительных процессов – автоматизации, в том числе с применением техники многофункционального назначения, манипуляторов и роботов.

При частичной автоматизации автоматизированы лишь отдельные операции процесса или операции контроля, регулирования и управления. При комплексной автоматизации автоматизированы все основные процессы или операции управления и роль человека сводится лишь к наблюдению за работающими в автоматизированном режиме устройствами. К сожалению, в мире и в нашей стране увеличилось число ситуаций, когда в результате террористических атак и техногенных катастроф разрушаются здания и сооружения и проблема быстрого реагирования с выполнением объемов демонтажных работ, разбора завалов и спасения людей в наибольшей степени зависят от организации этих работ. Так, производство малообъемных погрузочно-разгрузочных и демонтажных работ в строительстве имеет устойчивые тенденции к росту. Так, за период с 2013 по 2019 гг. (при росте объемов строительства в 1,2–1,4 раза) удельный вес производства малообъемных работ на 1 млн куб. м всех работ увеличился с 18 до 27 % [3].

В то же время анализ данных по формированию и использованию основных производственных фондов показал, что в последние годы резко приостановился рост механовооруженности труда, до 60 % уменьшилась фондоотдача. Это, во многом, обусловлено еще и природно-климатическими, техническими и организационными причинами. Так, разнообразие форм и параметров сооружений, не говоря уже о разбросанности объектов малообъемных погрузочно-разгрузочных работ, затрудняют расчет организационно-технологических параметров и расстановку машин, формирование и эксплуатацию парка и т. д. Все это приводит к недоиспользованию машин по времени и их производительности, а также к слабой реализации преимуществ организационно-технологического проектирования на стадии подготовки производства работ. Если же объект требует экстренно быстрого реагирования на организацию демонтажных работ обрушенного сооружения в результате техногенной катастрофы, то понятно, что счет идет на минуты, а организация работ должна быть на высоком уровне.

Мировая практика показала, что организация этих работ с привлечением строительной техники осуществляется спонтанно, а выбор техники также не всегда обоснован. Кроме того, на таких работах, особенно при спасении людей не всегда можно применять тяжелую технику, а ручные процессы тяжелы и трудоемки.

Актуальность изучения данного вопроса подтверждается отсутствием научно-методических подходов оперативного решения проблемы выбора техники для комплексно-механизированной организации работ и повышения уровня механизации трудоемких демонтажных работ на объектах техногенных катастроф. Поэтому для повышения потенциала гибкого и эффективного производства разнообразных погрузочно-разгрузочных и демонтажных работ необходима не только разработка нового и модернизация существующего оборудования, но и совершенствование подходов к расчету комплекса средств механизации. Для последнего требуется разработка автоматизированного инструмента для расчета оптимального их состава.

Поэтому разработка методики оптимального расчета организационно-технологических параметров производства погрузочно-разгрузочных и демонтажных работ актуальна и имеет не только теоретическую ценность и практическую значимость. Отметим, что сегодня наметились серьезные прорывы в повышении уровня механизации трудоемких процессов в строительстве и имеются резервы повышения механизации таких видов работ, с применением ручного труда как монтажные и демонтажные. Проводятся испытания роботов для перемещения тяжелых грузов, в том числе способных перемещаться по лестничным маршам, ведутся серьезные разработки и испытания экипировки монтажников для перемещения тяжелых малогабаритных грузов экзоскелетами и др.

Для эффективного выполнения работ в стесненных условиях необходимо использовать специальные и/или универсальные машины многоцелевого назначения, обладающие компактностью, высокими мобильными и транспортными качествами и обеспечивающие полную безопасность работ в данных условиях. Зачастую такие машины просто отсутствуют. В данной ситуации выполнение ручных операций и работ человеком может быть единственным выходом, поэтому оснащенность работника, например экзоскелетом, позволит повысить эффект выполнения демонтажных работ на объектах техногенных катастроф.

Технологические преимущества оснащенности работника-такелажника экзоскелетом на объектах техногенных катастроф позволит [4], [5]:

- при выполнении погрузочно-разгрузочных и демонтажных работ увеличить подъемную силу малогабаритных грузов;
- увеличить силовые возможности удерживать тяжелые (свыше 30 кг) элементы конструкций при их демонтаже;

- увеличить силовую нагрузку при сборке металлоконструкций, каркасов домов и несущих элементов;
- увеличить силовую нагрузку при укладке комплектующих инженерных сетей наземных и подземных коммуникаций;
- увеличить силовую нагрузку при использовании ручного механизированного инструмента, включая вибрационное;
- увеличить силовую нагрузку при монтаже и демонтаже строительного оборудования, опалубочных систем и т. д.

Целью исследования является повышение эффективности демонтажных работ на объектах техногенных катастроф и поставлены следующие задачи дальнейшего исследования:

- совершенствование научно-методических подходов к повышению уровня механизации трудоемких демонтажных работ на объектах техногенных катастроф;
- моделирование организационно-технологических процессов трудоемких демонтажных работ, в том числе с применением экзоскелетов.
- разработка рекомендаций по повышению уровня механизации трудоемких демонтажных работ на объектах техногенных катастроф и их технико-экономическая оценка.

ВЫВОДЫ

В условиях необходимости повышения эффективности трудоемких погрузочно-разгрузочных и демонтажных работ назрела необходимость оснащения работников промышленными экзоскелетами. Одновременно необходимость развития изучения данного вопроса подтверждается отсутствием научно-методических подходов оперативного решения проблемы выбора техники для комплексно-механизированной организации работ и повышения уровня механизации трудоемких демонтажных работ на объектах техногенных катастроф.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. О службе в уголовно-исполнительной системе Российской Федерации и о внесении изменений в Закон Российской Федерации «Об учреждениях и органах, исполняющих уголовные наказания в виде лишения свободы» (с изменениями и дополнениями) : Федеральный закон № 197-ФЗ : [принят Государственной думой 03 июля 2018 года : одобрен Советом Федерации 13 июля 2018 года]. – Текст : электронный // Гарант : [сайт]. – 2018. – URL: <https://base.garant.ru/71992738/> (дата обращения: 01.04.2021).
2. О микрофинансовой деятельности и микрофинансовых организациях (с изменениями и дополнениями) : Федеральный закон № 151-ФЗ : [принят Государственной думой 18 июня 2010 года : одобрен Советом Федерации 23 июня 2010 года]. – Текст : электронный // Гарант : [сайт]. – 2010. – URL: <https://base.garant.ru/12176839/> (дата обращения: 01.04.2021).
3. Теличенко, В. И. Технология строительных процессов : учебное пособие для строительных вузов / В. И. Теличенко, О. М. Терентьев, А. А. Лапидус. – 2-е изд., переработанное и дополненное. – Москва : Высшая школа, 2004. – 446 с. – Текст : непосредственный.
4. Промышленный экзоскелет. – Текст : электронный // ProExo : [сайт]. – 2021. – URL: <http://proexo.ru> (дата обращения: 01.04.2021).
5. Экзоскелеты EXORISE. – Текст : электронный // Exorise : [сайт]. – 2019–2021. – URL: <https://exorise.com> (дата обращения: 01.04.2021).

Получена 22.04.2021

Н. Д. СЕРГЕЄВА, А. О. ВОЛКОВ
ДО ПИТАННЯ ВДОСКОНАЛЕННЯ НАУКОВО-МЕТОДИЧНИХ ПІДХОДІВ
ЩОДО ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ДЕМОНТАЖНИХ РОБІТ НА
ОБ'ЄКТАХ ТЕХНОГЕННИХ КАТАСТРОФ
ФДБОУ ВО «Брянський державний інженерно-технологічний університет»

Анотація. У статті розглядається проблема підвищення ефективності вантажно-розвантажувальних і демонтажних робіт, у тому числі в результаті техногенних катастроф, в умовах обмеженого простору і необхідності виконання робіт у стислі терміни. Актуальність вивчення даного питання підтверджується відсутністю науково-методичних підходів оперативного вирішення проблеми вибору техніки для комплексно-механізованої організації робіт і підвищення рівня механізації трудомістких демонтажних робіт на об'єктах техногенних катастроф, на яких, як правило, необхідно виконувати велику частину робіт із залученням ручної праці. Автори, досліджуючи шляхи і підходи підвищення ефективності вироб-

ництва трудомістких демонтажних робіт з високим рівнем ручної праці, висловлюють власну точку зору з питання вибору ефективних технологій та комплексно-механізованої організації на об'єктах техногенних катастроф.

Ключові слова: будівельне виробництво, демонтажні роботи, техногенна катастрофа, комплексна механізація, науково-методичні підходи, ручні операції, ефективність, продуктивність.

NINA SERGEEVA, ARTEM VOLKOV
ON THE ISSUE OF IMPROVING SCIENTIFIC AND METHODOLOGICAL
APPROACHES TO IMPROVING THE EFFICIENCY OF DISMANTLING WORKS
AT MAN-MADE DISASTER SITES

Bryansk State University of Engineering and Technology

Abstract. The article deals with the problem of increasing the efficiency of loading and unloading and dismantling operations, including as a result of man-made disasters, in cramped conditions and the need to perform work in a short time. The relevance of studying this issue is confirmed by the lack of scientific and methodological approaches to quickly solve the problem of choosing equipment for complex mechanized work organization and increasing the level of mechanization of labor-intensive dismantling works at man-made disaster sites, where, as a rule, it is necessary to perform most of the work with the involvement of manual labor. The authors, exploring ways and approaches to improve the efficiency of labor-intensive dismantling works with a high level of manual labor, express their own point of view on the choice of effective technologies and complex-mechanized organization at the sites of man-made disasters.

Key words: construction production, dismantling works, man-made disaster, complex mechanization, scientific and methodological approaches, manual operations, efficiency, productivity.

Сергеева Нина Дмитриевна – доктор технических наук, профессор кафедры строительного производства ФГБОУ ВО «Брянский государственный инженерно-технологический университет». Научные интересы: организационно-технологическое совершенствование производственных процессов в строительстве.

Волков Артем Александрович – магистрант кафедры строительного производства ФГБОУ ВО «Брянский государственный инженерно-технологический университет». Научные интересы: внедрение инновационных решений при возведении зданий различных конструктивных систем.

Сергєєва Ніна Дмитрівна – доктор технічних наук, професор кафедри будівельного виробництва ФДБОУ ВО «Брянський державний інженерно-технологічний університет». Наукові інтереси: організаційно-технологічне вдосконалення виробничих процесів у будівництві.

Волков Артем Олександрович – магістрант кафедри будівельного виробництва ФДБОУ ВО «Брянський державний інженерно-технологічний університет». Наукові інтереси: впровадження інноваційних рішень при зведенні будівель різних конструктивних систем.

Sergeeva Nina – D. Sc. (Eng.), Professor; Construction Production Department, Bryansk State Engineering and Technological University. Scientific interests: organizational and technological improvement of production processes in construction.

Volkov Artem – Master's student, Construction Production Department, Bryansk State Engineering and Technological University. Scientific interests: implementation of innovative solutions in the construction of buildings of various structural systems.