скорость роста, а также пластическую деформацию материала; используют для диагностики сосудов высокого давления, корпусов атомных реакторов, трубопроводов и т.д. По сравнению с другими методами акустическая дефектоскопия наиболее универсальна и безопасна в эксплуатации.

Капиллярная дефектоскопия основана на искусственном повышении свето- и цветоконтрастности дефектного участка относительно неповрежденного.

В заключении хотелось бы сказать, что нами был проведен опрос студентов чебоксарских технических вузов. Если с первыми двумя видами технического контроля знаком каждый, то с неразрушающим контролем возникли проблемы. Итог таков: на первом курсе у 5 % участников выявили знания на тему неразрушающего контроля, на втором - 15 %, на третьем - 25 %, а четвертый и пятый курсы показали относительно неплохие достижения - 45 %. Мы пришли к выводам, что заинтересованность у молодежи возрастает с повышением года обучения, т.к. первые и вторые курсы еще не ориентируются в данной информационной среде.

Объем проводимых обследований зданий и сооружений увеличивается с каждым годом, что является следствием ряда факторов: физического и морального их износа, перевооружения и реконструкции производственных зданий промышленных предприятий, реконструкции малоэтажной старой застройки, изменения форм собственности и резкого повышения цен на недвижимость, земельные участки и др.

Особенно важно проведение обследований при реконструкции старых зданий и сооружений, что часто связано с изменением действующих нагрузок, изменением конструктивных схем и необходимостью учета современных норм проектирований зданий.

1. ГОСТ 22690-2015 Бетоны. Определение прочности методами неразрушающего контроля – М.: Стандартинформ, 2015. – 20 с.
2. Малянова Л.И. Строительные материалы. Учебное пособие/ Л.И. Малянова – Чебоксары: Чуваш. ун-та, 2019. – 277 с.
3. Жуков А.Д. Универсальный справочник прораба/ А.Д. Жуков– М.: НТС Стройинформ, 2006. – 362 с.
4. ГОСТ 17624-2012 Бетоны. Ультразвуковой метод определения прочности (с Поправкой) – М.: Стандартинформ, 2014. – 20 с.
5. Дефектоскопия строительных конструкций: [Электронный ресурс]. URL: http://myuniversity.ru/%D0%A1%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B8%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE/%D0%94%D0%B5%D1%84%D0%B5%D0%BA%D1%82%D0%BE%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%BF%D0%B8%D1%8F_%D1%81%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B8%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D1%85_%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%81%D1%82%D1%80%D1%83%D0%BA%D1%86%D0%B8%D0%B9/90440_1568261_%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%86%D0%B03.html. (Дата обращения: 20.10.2019).
6. Контроль качества монтажа строительных конструкций: [Электронный ресурс]. URL: <https://www.kazedu.kz/referat/192152/4> (Дата обращения: 20.10.2019).

Мандеш К.Ф.

Концепция подбора экскаваторных комплектов

*Сибирский государственный университет путей сообщения
(Россия, Новосибирск)*

doi: 10.18411/lj-10-2019-14

idsp: lj-10-2019-14

Аннотация

Предложена концепция обоснования комплектов машин при производстве земляных работ. Приведена зависимость стоимости разработки и перемещения грунта

экскаваторными комплектами от дальности транспортировки грунта и вместимости кузова автомобилей-самосвалов.

Ключевые слова: экскаваторный комплект, дальность транспортировки грунта, математическая модель, доверительные интервалы

Abstract

The concept of justification of sets of machines during earthworks is proposed. The dependence of the cost of development and movement of soil by excavating kits on the range of soil transportation and the capacity of the body of dump trucks is shown.

Keywords: Excavator complex, distance of transportation soil, mathematical model, confidence intervals

Широкое применение экскаваторных комплектов при производстве земляных работ обусловлено их универсальностью. Они применяются при разработке выемок и карьеров с перемещением грунта в тело насыпи или в отвал автосамосвалами [1, 2]. При экскаваторных работах с транспортировкой грунта на небольшие расстояния целесообразно использование автомобилей-самосвалов [3, 4]. Из опыта строительства железных дорог известно, что наиболее востребованным для транспортировки разрабатываемого экскаваторами грунта является автомобильный транспорт [5].

Для повышения эффективности эксплуатации экскаваторных комплектов при отсыпке насыпей автомобилями-самосвалами необходимо обеспечить непрерывную работу экскаватора и автомобилей-самосвалов [6, 7]. При подборе экскаваторного комплекта для обеспечения его непрерывной эксплуатации подбирается оптимальное количество автосамосвалов в зависимости от дальности транспортировки грунта и вместимости ковша экскаватора. При этом применяются автосамосвалы различных марок с различными значениями объема кузова, каждый из которых имеет свою оптимальную дальность транспортировки грунта. Вместимость ковша экскаватора подбирается в зависимости от объемов земляных работ на производственных участках.

На рисунке 1 представлены расчетные зависимости стоимости разработки 1000 м³ грунта первой группы сложности (супесь легкая, пластичная без примесей) экскаваторным комплектом (экскаватор прямая лопата ЭО-5122) с вместимостью ковша 1,6 м³ (С) в зависимости от дальности транспортировки грунта (L) и объема кузова автомобилей самосвалов (V_к) при дальности транспортирования грунта соответственно до 1,5 км. Математический аппарат для расчета зависимостей представлен в работах [8 – 15]. В результате анализа выявлены области эффективного использования автомобилей-самосвалов (рисунок 1).

Рис. 1 – Стоимость разработки 1000 м³ грунта экскаваторными комплектами с перемещением его на расстояние до 1,5 км

С помощью шагового регрессионного метода построена модель минимальной стоимости разработки 1000 м³ грунта экскаваторным комплектом (таблица 1). На рисунке 2 проиллюстрированы модель зависимости минимальной стоимости разработки и транспортировки 1000 м³ грунта экскаваторным комплектом и её доверительный интервал. Характеристики модели приведены в таблице 2. Модель является статистически значимой.

Таблица 1.

Модель минимальная стоимость разработки 1000 м³ грунта экскаваторными комплектами

Модель	Значимость фактора, %
$C = 2879,742$	
$2959,205 L$	80,77
$- 728,8238 L^2$	19,23

Таблица 2.

Характеристики модели минимальной стоимости разработки 1000 м³ грунта

Показатель	Величина
Доля объясненной вариации, %	97,76939
Коэффициент множественной корреляции	0,98878
Средний отклик	4373,31
Стандартная ошибка в % от среднего отклика	3,17
Стандартная ошибка	138,6
Общий F - критерий регрессии	372,56
Табличное значение общего F - критерия	4,50

Рис. 2 – Модель минимальной стоимости разработки 1000 м³ грунта экскаваторным комплектом

Из анализа полученных результатов следует, что при разработке грунта первой группы сложности экскаватором с емкостью ковша 1,6 м³ следует применять автомобили-самосвалы с объемами кузова 8, 9, 12 и 19 м³. Для подбора наиболее экономичных экскаваторных комплектов на производственных участках с различными объемами земляных работ и значениями дальности транспортировки грунта планируется выполнить аналогичные исследования для экскаваторов с другими объемами ковша.

1. Кузнецов С.М. Проектирование ресурсосберегающего комплекса машин и механизмов для строительства зданий и сооружений / С.М. Кузнецов // Изв. вузов. Строительство. –2005. –№ 2. – С. 84 – 88.
2. Кузнецов С.М. Ресурсосберегающее проектирование технологии строительства зданий и сооружений / С.М. Кузнецов, Н.А. Сироткин, В.П. Перцев // Промышленное и гражданское строительство. –2004. – № 10. –С. 31–33.
3. Седов В.А. Обоснование применения машин и механизмов для строительства сооружений / В.А. Седов, В.П. Перцев, С.М. Кузнецов // Транспортное строительство. –2004. –№ 2. –С. 12 – 14.
4. Щербаков А.В. Формирование комплексов машин для добычи строительных материалов способом гидромеханизации / А.В. Щербаков, С.М. Кузнецов, И.Л. Чулкова // Изв. вузов. Строительство. – 2008. –№ 8. –С. 48 – 50.
5. Ресурсосбережение при производстве земляных работ / Заморин В.В., Кузнецов С.М., Ткаченко В.Я., Васильев С.И. // Транспортное строительство. –2014. –№ 3. –С. 22 – 24.
6. Демиденко О.В. Моделирование организационно-технологической надежности работы экскаваторных комплексов / О.В. Демиденко, С.М. Кузнецов, Н.Е. Алексеев // Вестник Сибирской государственной автомобильно-дорожной академии. –2015. –№ 2 (42). –С. 58–64.
7. Кузнецов С.М. Организационно-технологическая надежность работы экскаваторных комплексов / С.М. Кузнецов, В.В. Заморин, С.И. Васильев // Транспортное строительство. –2015. –№ 2. –С. 25 – 28.
8. Кузнецов С.М. Автоматизация ресурсосберегающего проектирования комплексов конструкций, машин и механизмов для строительства промышленных зданий / С.М. Кузнецов // Изв. вузов. Строительство. –2000. –№ 9. –С. 58–62.
9. Комаров А.А. Экономическое обоснование способов распределения грунта при вертикальной планировке площадки / А.А. Комаров, С.М. Кузнецов, Н.В. Холомеева // Изв. вузов. Строительство. –1998. –№ 2. –С. 63–67.
10. Редько Ю.М. Автоматизация технико-экономической оценки эффективности конструкций промышленных зданий / Ю.М. Редько, С.М. Кузнецов, Ю.А. Рогатин // Бетон и железобетон. – 1989. –№ 1. –С. 12–14.
11. Рогатин Ю.А. Экономико-математическая модель расчета на ЭВМ технико-экономических показателей зданий из сборного железобетона / Ю.А. Рогатин, С.М. Кузнецов // Обзорная информация. –Москва: ВНИИТПИ, 1991. –64 с.
12. Кузнецов С.М. Анализ остатков моделей организационно-технологических решений / С.М. Кузнецов, О.В. Соболева, М.П. Шефер // Научно-исследовательские публикации. – 2014. – № 7(11). – С. 24 – 32.
13. Кузнецов С.М. Теория и практика формирования комплексов и систем машин в строительстве : монография /С.М. Кузнецов –Москва : Директ–Медиа, 2015. – 271 с.
14. Сироткин Н.А. Методика обоснования очередности строительства объектов / Н.А. Сироткин, С.М. Кузнецов, С.Н. Ячменьков // Экономика ж. д. –2006. –№ 10. –С. 75 – 78.
15. Сироткин Н.А. Оценка обоснованности очередности строительства объектов методом имитационного моделирования / Н.А. Сироткин, С.М. Кузнецов // Изв. вузов. Строительство. – 2007. –№ 1. –С. 81 – 86.

Маркина В.В.

**Анализ интенсивности велосипедного движения в городе Екатеринбурге и
формирование критериев качества проектирования велосипедной
инфраструктуры**

*Уральский Федеральный Университет имени первого Президента России Б. Н.
Ельцина»
(Россия, Екатеринбург)*

doi: 10.18411/lj-10-2019-15

idsp: ljjournal-10-2019-15

Аннотация

В статье описывается анализ протяжённости велосипедных дорожек относительно улично-дорожной сети (УДС) Екатеринбурге, обследование интенсивности велосипедного движения, формирование требований к проектированию комфортности (удобства) велосипедного движения.