

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

**НАУКА И МОЛОДЕЖЬ:
ПРОБЛЕМЫ, ПОИСКИ, РЕШЕНИЯ**

ЕСТЕСТВЕННЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

ЧАСТЬ I

*Труды Всероссийской научной конференции
студентов, аспирантов и молодых ученых
19 – 21 мая 2020 г.*

выпуск 24

Под общей редакцией профессора М. В. Темлянцева

Новокузнецк
2020

ББК 74.580.268
Н 340

Редакционная коллегия:

д-р техн. наук, профессор Темлянец М.В.,
д-р физ.-мат. наук, профессор Громов В.Е.,
д-р геол.-минерал. наук, профессор Гутак Я.М.,
д-р техн. наук, профессор Фрянов В.Н.,
канд. техн. наук, доцент Чаплыгин В.В.,
д-р техн. наук, профессор Галевский Г.В.,
д-р техн. наук, доцент Фастыковский А.Р.,
д-р техн. наук, профессор Козырев Н.А.,
канд. техн. наук, доцент Коротков С.Г.

Н 340 Наука и молодежь: проблемы, поиски, решения : труды
Всероссийской научной конференции студентов,
аспирантов и молодых ученых / Министерство науки и выс-
шего образования РФ, Сиб. гос. индустр. ун-т ; под общ. ред.
М.В. Темлянцев. – Новокузнецк : Издательский центр
СибГИУ, 2020. – Вып. 24. – Ч. I. Естественные и технические
науки. – 480 с., ил. – 164 , таб. – 88.

Представлены труды Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых по результатам научно-исследовательских работ. Первая часть сборника посвящена актуальным вопросам в области естественных наук, перспективных технологий разработки месторождений полезных ископаемых, металлургических процессов, технологий, материалов и оборудования, экологии, безопасности, рационального использования ресурсов.

Материалы сборника представляют интерес для научных и научно-технических работников, преподавателей, аспирантов и студентов вузов.

ISSN 2500-3364

© Сибирский государственный
индустриальный университет, 2020

ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТОЯНИЯ КАЧЕСТВА АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ПО СОСТАВУ СНЕЖНОГО ПОКРОВА НА ООО «ШАХТА ЕСАУЛЬСКАЯ» Онюшкина А.А.	50
ЛИНЕЙНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ КАК ИНСТРУМЕНТ ОБОСНОВАНИЯ ПАРАМЕТРОВ ПОДЗЕМНОЙ КОМБИНИРОВАННОЙ ТЕХНОЛОГИИ Рубцова А.К., Сат Ч.А., Пушкинский С.Н.	55
УВЕЛИЧЕНИЕ ТЕМПОВ ПРОВЕДЕНИЯ ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ ВЫРАБОТОК НА ВЫСОКОГАЗОНОСНЫХ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТАХ Салманова Е.А., Никитина А.М., Риб С.В.	58
РАЗРАБОТКА ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ПЫЛЕВЗРЫВОБЕЗОПАСНОГО СОСТОЯНИЯ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК УГОЛЬНЫХ ШАХТ Секингер Н.Ю., Никитина А.М., Риб С.В., Коряга М.Г.	62
ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ РАЗРЕЗА ООО «БУНГУРСКИЙ - СЕВЕРНЫЙ» НА АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ В РАДИУСЕ ОДНОГО КИЛОМЕТРА Шарипова Н.В., Богданова Я.А.	67
АКТУАЛЬНОСТЬ ФОРМИРОВАНИЯ ПРАКТИКИ УПРАВЛЕНИЯ СПРОСОМ НА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЮ Ковалев Д.С.	74
КОРОННЫЙ РАЗРЯД Сухоплюев А.С., Фесенко А.Е.	76
АНАЛИЗ ТЕНДЕНЦИИ ПРИМЕНЕНИЯ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ ЭКСКАВАТОРОВ НА ОТКРЫТЫХ ГОРНЫХ РАБОТАХ И ПРИМЕНЕНИЕ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ МАШИН Попроцкий Ю.Н.	80
ПОСТОЯННЫЙ И ПЕРЕМЕННЫЙ ТОК В НАШЕ ВРЕМЯ Сухоплюев А.С., Фесенко А.Е.	84
АСИНХРОННЫЙ ДВИГАТЕЛЬ С ЧАСТОТНЫМ РЕГУЛИРОВАНИЕМ Зайцев П.К., Курдюков М.О.	86
НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В КУЗБАССЕ Стеблюк П.В., Усов С.С.	89
МОДЕРНИЗАЦИЯ МЕХАНИЗИРОВАННОГО ОЧИСТНОГО КОМПЛЕКСА В УСЛОВИЯХ ШАХТЫ «БОЛЬШЕВИК» Измалков В.А.	92
ЛОКАЦИЯ ОЧАГОВ ПОДЗЕМНЫХ ПОЖАРОВ ПО ВЫДЕЛЕНИЮ РАДОНА Гринин Д.А., Лобанова О.О.	97
РАЗРАБОТКА ПЫЛЕВЗРЫВОЗАЩИТНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПЕРСОНАЛА ПРИ ПОДЗЕМНОЙ РАЗРАБОТКЕ УГОЛЬНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ Иващенко К.Ф., Сураев С.О., Мосягин А.О.	101
РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ ДЕГАЗАЦИИ УГОЛЬНОГО ПЛАСТА СКВАЖИНАМИ НАПРАВЛЕННОГО БУРЕНИЯ	

АНАЛИЗ ТЕНДЕНЦИИ ПРИМЕНЕНИЯ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ ЭКСКАВАТОРОВ НА ОТКРЫТЫХ ГОРНЫХ РАБОТАХ И ПРИМЕНЕНИЕ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ МАШИН

Попроцкий Ю.Н.

Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент **Чаплыгин В.В.**

*Сибирский государственный индустриальный университет,
г. Новокузнецк, e-mail: poprocky2010@yandex.ru*

Существует тенденция широкого применения на открытых горных работах гидравлических экскаваторов с рабочим оборудованием прямой и обратной мехлопаты. Сейчас порядка 85% экскаваторов с ковшем более 12 м³, которые производятся в мире, это гидравлические.

Ключевые слова: Открытые горные работы, вскрыша, экскаватор, гидравлические экскаваторы, УГЭ-300.

Иностранные компании уже давно создают и применяют гидравлические экскаваторы с ковшем вместимостью 0,9-40 м³, массой 40-800 т, усилием копания 200-2000 кН.

Сейчас порядка 85 % экскаваторов с ковшем более 12 м³, которые производятся в мире, - гидравлические, изображено на рисунке 1. Отечественные предприятия вынуждены покупать только зарубежную технику, так как не существовало отечественных экскаваторов.

Производство экскаваторов в мире

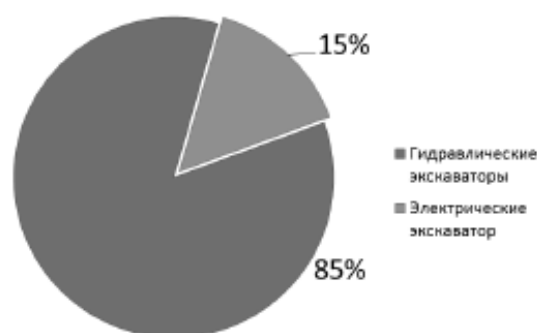


Рисунок 1 - Диаграмма отношения производства гидравлических экскаваторов и электрических

Но новый эргономичный экскаватор Уралмашзавода: Уральский Гидравлический Экскаватор – 300 (УГЭ-300). Разрабатывался и производился для замещения импортных машин. По государственной программе импорто-

замещения. Таких как KOMATSU CATERPILLAR LIEBHERR, HITACHI которые сейчас занимают 100 % от всего парка гидравлических экскаваторов угольных разрезов.

УГЭ-300 дешевле всех своих зарубежных конкурентов как сообщает завод изготовитель на 15%. Из-за внутреннего производства, что сокращает стоимость создания, исключения налогов на ввоз и таможенных пошлин как один из пунктов экономии.

Экскаватор состоит на 70 % из отечественных комплектующих, остальные 20% занимает немецкая гидравлика BOSH Rexroth, американский двигатель Cummins. Уралмашзавод со своими партнерами активно занимаются изучением гидравлических систем, что бы в дальнейшем проектировать и устанавливать всю гидравлику отечественного производства.

Тенденция внедрения гидравлических экскаваторов на открытых горных работ объясняется наличием у этих экскаваторов конструктивных и технологических преимуществ по сравнению с мехлопатами.

Достоинства гидравлического экскаватора:

- высокие усилия по всей траектории черпания на уровне стояния экскаватора (большее (реализуемое на зубьях ковша) усилие копания);
- дополнительная степень свободы рабочего оборудования (одновременная подвижность стрелы, рукояти и ковша), обеспечивающая получение регулируемой траектории черпания;
- высокая маневренность и мобильность, работа в стесненных условиях;
- лучшую возможность селективной выемки пород.

Эти преимущества играют немаловажную роль в выборе именно гидравлического экскаватора.


Рассматривая экскаватор отечественного производства УГЭ-300, стоит отметить его положительные стороны в сравнение с зарубежными аналогами:

- стоимость на 15% меньше зарубежных аналогов
- низкое потребление топлива, за счет применение современных технологий;
- возможность подключения существующий, на предприятии системы диспетчеризации с установленной в экскаваторе, что позволит отслеживать характеристики работы машины в реальном времени
- возможность эксплуатации в крайне неблагоприятных условиях;
- удобство управления; комфортные условия работы персонала;
- сервисное обслуживание и быстрое решение нестандартных проблем;
- характерной конструктивной особенностью модели УГЭ-300 является идеальное распределение веса. Это снижает риск возникновения аварийных ситуаций при эксплуатации и способствует повышению долговечности агрегата.

Технические характеристики рассматриваемой модели оборудования

представлены в таблице 1

Таблица 1 – Технические характеристики горного оборудования

Наименование показателя	Значение	Общий вид
Вместимость ковша, м ³	16,0	
Наибольшая высота подъема ковша, м	15,9	
Наибольший радиус копания на уровне стояния, м	14,0	
Наибольшая высота выгрузки, м	11,5	
Эксплуатационная масса, т	300	
Мощность двигателя, кВт (л.с.)	1110 (1500)	
Максимальная скорость км/ч	2,7	

На рисунке 2 разработаны технологические схемы УГЭ-300, согласно нормам и правилам. [1]

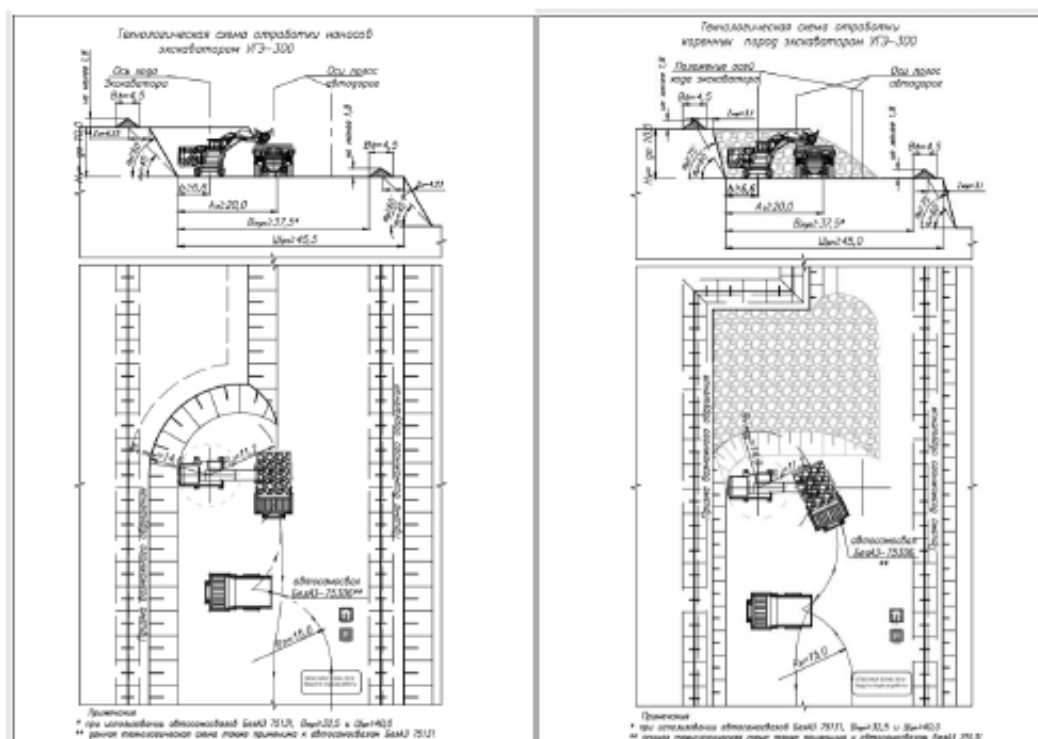


Рисунок 2 – Технологические схем обработки наносов и коренных пород с применением БВР экскаватором УГЭ-300

Паспортная производительность экскаватора (УГЭ-300) определяется только конструктивными параметрами машины:

$$Q_{эп} = 3600 \cdot E / t_{цип} = 3600 \cdot 16 / 32 = 1800 \text{ м}^3 / \text{ч};$$

Технической производительностью является наибольшая возможная часовая производительность экскаватора при непрерывной его работе в

усредненных горно – геологических условий для СФО [2]:

$$Q_{эч} = 3600 \cdot E \cdot K_э \cdot K_з / t_{ц} = 3600 \cdot 16 \cdot 0,9 \cdot 0,73 / 35,2 = 1075,1 \text{ м}^3 / \text{ч};$$

где, E – вместимость ковша, м³;

t_{цп} – паспортная продолжительность цикла, сек;

K_з – коэффициент влияния параметров забоя;

K_э – коэффициент экскавации;

t_ц – время цикла экскаватора в конкретных горно-геологических условиях, сек;

$$t_{ц} = (1,1 - 1,2) \cdot t_{цп} = 1,1 \cdot 32 = 35,2 \text{ сек};$$

$$K_э = K_n / K_{рк} = 0,95 / 1,3 = 0,73.$$

где, K_n – коэффициент наполнения ковша (для наносов 0,95 – 1,1; для взорванных пород 0,7- 0,95);

K_{рк} – коэффициент разрыхления пород в ковше (для наносов 1,1 – 1,2; для взорванных пород 1,3 – 1,45).

Сменная эксплуатационная производительность характеризует объем работы, которой выполняет экскаватор за смену с учетом затрат времени на технические, технологические и организационные работы и перерывы:

$$Q_{э.см.} = Q_{эч.см.} \cdot T_{см} \cdot K_i = 1075,1 \cdot 12 \cdot 0,8 = 10320,9 \text{ м}^3 / \text{смен};$$

где, T_{см} – продолжительность смены, 12 часов

K_i – коэффициент использования экскаватора в течение смены, 0,8.

Суточная производительность экскаватора:

$$Q_{э.сут.} = n \text{ см.} \cdot Q_{э.см.} = 2 \cdot 10320,9 = 20641,8 \text{ м}^3 / \text{сут};$$

Месячная производительность экскаватора:

$$Q_{э.мес.} = n \text{ мес.} \cdot Q_{э.сут.} = 30 \cdot 20641,8 = 619254,0 \text{ м}^3 / \text{мес};$$

Годовая производительность экскаватора:

$$Q_{э.год.} = n \text{ год.} \cdot Q_{э.сут.} \cdot n_э = 35,2 \cdot 20641,8 = 728655,40 \text{ м}^3 / \text{год}.$$

Проанализировав существующую тенденцию применения гидравлических экскаваторов стоит отметить что спрос на данную технику высокий, и производство отечественных гидравлических экскаваторов играет большую роль в развитии горной промышленности. Сделав поверхностные расчеты можно убедиться, что отечественные гидравлические экскаваторы даже превосходят своих зарубежных конкурентов.

Библиографический список

1. Типовые схемы ведения горных работ на угольных разрезах. - М.: Недра, 1982. – 405с.
2. Выемочно-погрузочные работы и транспортирование горной массы

УДК 621.31

ПОСТОЯННЫЙ И ПЕРЕМЕННЫЙ ТОК В НАШЕ ВРЕМЯ

Сухоплюев А.С., Фесенко А.Е.

Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Громова О.В.

*Сибирский государственный индустриальный университет,
г. Новокузнецк*

В статье рассказывается и сравнивается постоянный и переменный ток, его польза вред и какой лучше применять в наше время.

Ключевые слова: генерация, ток, выработка электроэнергии.

Генерация энергии

По данным министерства энергетики выработка электроэнергии в РФ в 2019 году выросла на 0,5% год к году - до 1096 млрд кВт ч. При этом потребление электроэнергии в отчетном периоде сохранилось на прежнем уровне - 1074,8 млрд кВт ч.

Значительный рост выработки электроэнергии зафиксирован на солнечных и ветряных электростанциях. Так, в 2019 г. на этой категории электростанций произведено 1,6 млрд кВт ч электроэнергии, что на 58,6% больше, чем годом ранее. В декабре этот показатель возрос на 75% год к году и составил 0,1 млрд кВт ч.

Выработка энергии в 2018 году составило 1091,7 млрд кВт ч:

- ТЭС — 57,7%;
- ГЭС — 17,7%;
- АЭС — 18,7%;
- электростанции промышленных предприятий — 5,6 %.
- СЭС — 0,07%.
- ВЭС — 0,01%.

Электрический ток имеет различный применяемый характер: постоянный, переменный, выпрямительный.

Постоянный проходит по электрической цепи все время в одном направлении и не изменяется во времени.

Переменный – непрерывно изменяется по величине и направлению. Причём эти изменения происходят периодически.

Постоянный ток

При постоянном токе его сила, свойства и направление не меняется даже со временем. Постоянный ток используют в технике: подавляющее большинство электронных схем в качестве питания используют постоянный