

Проект
Математика в угольной промышленности

Выполнил:
Козлов Дмитрий Алексеевич,
студент группы ОГР-21
Руководитель: Бушмелева
М.С.

2022г.

Содержание

I. Введение.....	с.3
II. Теоретическая часть.....	с.5
II.1. Разрезы Кемеровской области	с.5
II.2. Основные показатели угольной отрасли Кузбасса за 2021 год.....	с.12
II.3. Техника, используемая на угольных разрезах.....	с.13
III. Практическая часть.....	с.19
Проведение опыта по измерению габаритов техники, задействованной на угольных разрезах	с.19
IV. Заключение.....	с.20
V. Список используемой литературы.....	с.21

Введение

Актуальность исследовательской работы

Математика – наука, брошенная человеком на исследование мира в его возможных вариантах. Так говорил великий Иммануил Кант. И действительно, большинство людей не задумываются о том, как четко их жизнь подчинена законам математики.

Мы осознаем, что без математических расчетов невозможны ни архитектура, ни проектирование техники, ни даже составление режима работы светофоров на загруженных магистралях. Мы проживаем в регионе, где угольная промышленность считается главной отраслью, которая так же не может обходиться без математических вычислений. Поэтому актуальность данной темы очевидна.

Цель нашего исследования: выявление роли математики в угольной промышленности на разрезах в Кемеровской области.

Для достижения цели решаем следующие задачи:

- изучить количество угольных разрезов и принцип добычи угля открытым способом с математической точки зрения;
- проанализировать статистические данные по угольной промышленности региона за 2021 год;
- показать значимость и актуальность этой взаимосвязи на примере показателей;
- провести опыт по измерению габаритов техники, задействованной на угольных разрезах.

Объект исследования: угольная промышленность в цифрах и числах.

Предмет исследования: математика в угольной промышленности.

Данные, приведенные в работе, могут быть использованы на уроках экологии, биологии, географии, математики.

Гипотеза: применение математики на угольных разрезах помогает труду рабочих разных профессий.

Методы исследования

1. изучение литературы и других источников информации
2. эксперимент
3. измерение
3. метод фотографирования
4. анализ полученных данных

II. Теоретическая часть

II.1. Разрезы Кемеровской области

Угольная промышленность относится к числу важнейших отраслей промышленности. Велико значение угля как топлива, уголь служит также сырьем для химической промышленности (производство искусственного волокна, пластмасс). Большое количество особых сортов угля идет на производство кокса, необходимого для черной металлургии. Перспективным направлением является сжигание (гидрогенизация) угля с образованием жидкого топлива. По данным Международного института угля, его доля, как первичного энергоносителя, в мировой энергетике составляет 25% (это второе место после нефти). Как известно, уголь значительно уступает природному газу и нефти по затратным и экологическим показателям его использования. Однако, по оценкам Международного энергетического агентства, при существующих темпах потребления разведанные запасы нефти будут исчерпаны уже через 30 лет, а газа - в ближайшие 50, в то время как запасов угля при самом интенсивном использовании хватит на 200 лет. Перспективы развития мировой энергетики значительно зависят от ее ресурсной обеспеченности. В данном отношении угольная промышленность находится в гораздо лучшем положении, чем нефтяная и газовая промышленность, а, следовательно, в долгосрочной перспективе является более перспективной отраслью ТЭК. Кузбасс не зря прозвали угольным «сердцем» России. Именно здесь добывают почти 60% всего российского угля, около 80% коксующегося угля. Причём большая часть топлива извлекается открытым способом. Сегодня в регионе разрабатывается 52 разреза. Цифра огромная, особенно если сравнивать с

общероссийскими показателями: по официальным данным, всего в нашей стране действует 130 разрезов. Из всей угледобычи в Кузбассе на долю месторождений, которые осваивают открытым способом, приходится около 66%.

Разрезы «Кузбассразрезугля»

В портфеле активов крупнейшей угольной компании Кемеровской области УК «Кузбассразрезуголь» собраны настоящие «самородки» — и в плане производительности, и в плане продолжительности разработки.

Краснобродский угольный разрез

Запасы: 336 млн т

Объёмы добычи за 2021 год: 7,8 млн т.

В далёком 1947 году советские горняки впервые попробовали добывать уголь открытым способом. Тестовая площадка была запущена на территории нынешнего Прокопьевско-Киселёвского геолого-экономического района. Так, собственно, появился старейший угольный разрез Краснобродский. На начальном этапе месторождение давало около 600 тысяч т угля. Впоследствии к Краснобродскому разрезу добавились ещё два карьерных поля: в 1956 году началась разработка Новосергеевского участка, в 1969 году — Вахрушевского.

Краснобродский угольный разрез не просто дожил до наших дней, он вносит очень большой вклад в общую угледобычу Кузбасса. Сегодня его производительность достигает 7,5 млн т. Добываемый уголь обогащается на ОФ«Вахрушевская» и «Краснобродская-Коксовая». В перспективе — строительство ещё одной фабрики «Краснобродская Энергетическая». Месторождение-первенец ещё долго продолжит своё существование — 336 млн т запасов хватит примерно на 200 лет.

Бачатский угольный разрез

Запасы: 312 млн т

Объёмы добычи за 2021 год: 9,5 млн т

Через два года после Краснобродского разреза в Кузбассе появилось второе аналогичное по крупности месторождение угля — Бачатское. Открытый карьер расположился в Беловском районе. Месторождение состоит из 22 угольных пластов, ключевые из них — Мощный, Прокопьевский, Горелый, Безымянный и Характерный. Уже в 1955 году угольщики Бачатского разреза преодолели миллионный рубеж угледобычи, добыв 1151 тысячу т. В 1964 году производственный показатель превысил 2 млн т. Начиная с 1966 года, на месторождении стали извлекать коксующийся уголь. Топливо ценных марок добывалось открытым способом впервые не только в российской, но и в мировой практике. Сегодня Бачатским угольным разрезом также, как и Краснобродским, владеет «Кузбассразрезуголь». По производительности месторождение обогнало своего сородича-старожила: в 2019 году объёмы добычи составили 9,5 млн т. Уголь энергетических марок «КРУ» обогащает на ОФ «Бачатская-Энергетическая». К 2022 году кузбасская компания рассчитывает построить вторую очередь фабрики. А топливо коксующихся марок отправляется для переработки на фабрику «Коксовая».

Талдинский угольный разрез

Запасы: 1,4 млрд т

Объёмы добычи за 2021 год: 10,8 млн т

Воистину крупнейшим участком открытой добычи Кузбасса является Талдинский угольный разрез с запасами 1,4 млрд т. Месторождение было запущено в эксплуатацию многим позже своих гигантов-

предшественников — в 1986 году. Талдинский затрагивает территории Новокузнецкого и Прокопьевского районов Кузбасса. В состав угольного месторождения входит три карьерных поля: собственно Талдинское, Таёжное и Ерунаковское.

Освоением угленосных залежей, опять же, занимается «Кузбассразрезуголь». По объёмам угледобычи Талдинский превосходит все угольные разрезы Кемеровской области. За 2019 год здесь было получено 10,8 млн т топлива. Для переработки «талдинского» угля «КРУ» использует обогатительные установки с КНС. Для этих целей на каждом карьерном поле имеется своя установка. В ближайшем будущем компания планирует построить комплексную обогатительную фабрику «Талдинская Энергетическая». На площадях Талдинского угольного разреза действует первый в России метановый промысел. В 2005 году «Газпром» создал на месторождении научный полигон для отработки технологии добычи метана из угольных пластов. Начиная с 2010 года, на Талдинском налажена промышленная добыча угольного газа. «КРУ» разрабатывает ещё несколько крупных открытых месторождений. К примеру, в составе компании есть Моховский и Кедровский разрезы с годовой добычей по 5 млн т на каждом. Совсем чуть-чуть от них отстаёт Калтанский угольный разрез, на котором ежегодно получают по 4,25 млн т угля.

В кузбасских землях горной массой, богатой на уголь, работает без малого 120 предприятий. Наряду с УК «Кузбассразрезуголь», крупнейшими угольными компаниями являются «Южный Кузбасс», «СУЭК-Кузбасс», «СДС-Уголь», «Распадская», «Северный Кузбасс».

«Сибирская угольная энергетическая компания», к примеру, преимущественно развивает в регионе угольные шахты. Открытым способом компания добывает уголь на двух разрезах в Прокопьевском районе — Заречном и Камышанском.

Камышанский угольный разрез — сравнительно молодое месторождение угля для Кузбасса, «СУЭК» запустил его в эксплуатацию в 2001 году. Запасы участка составляют 50 млн т, ежегодно здесь извлекают порядка 3 млн т угля.

В непосредственной близости с Камышанским угольным разрезом с 2003 года действует разрез Заречный. Структурно участок является составляющей Талдинского месторождения, на севере он граничит с поверхностным комплексом шахты «Талдинская – Западная-2». Запасы Заречного более чем вдвое превышают запасы Камышанского: в пределах участка залегает около 118 млн т угля. Проектная мощность актива заявлялась на уровне 2 млн т в год, однако уже в 2011-2013 годах угольщики нарастили добычу до 3 млн т. В 2018 году компания расширила сегмент открытой добычи в Кузбассе, запустив по соседству с действующими участками разрез «Заречный-Северный». За год «СУЭК-Кузбасс» получил на месторождении более 2 млн т угля. Стремительно развивается молодой угольный разрез «Кийзасский», расположенный вблизи кузбасского города Мыски. Его разработку ведёт подразделение «Сибантрацита» «ВостокУголь». Компания приобрела лицензионный участок в 2012 году. Непосредственно промышленная эксплуатация Урегольского и Урегольского 5-6 участков в составе разреза стартовала в 2013 году.

Сравнительно средние запасы в 81,5 млн т, «ВостокУголь» начал осваивать «Кийзасский» быстрыми темпами. Через 2 года после начала отработки пластов мощность разреза составляла уже 3,5 млн т, ещё через год превысила 7,5 млн т. В 2017 году подразделение «Сибантрацита» достигло на угольном разрезе максимального производственного показателя, получив 10 млн т. По итогам 2020 года предприятие извлекло немногим меньше — 9,6 млн т. Совсем недавно, в октябре текущего года горняки Кийзасского разреза добыли 45-миллионную тонну угля. На

данный момент «ВостокУголь» продолжает проектировать для кузбасского месторождения собственную обогатительную фабрику, строительство которой было анонсировано в 2018 году. По плану, ОФ будет обогащать уголь с зольностью 15–18% и выпускать из него концентрат с зольностью всего в 6%. Производительность фабрики достигнет 10 млн т угля в год.

«Стройсервис» владеет целым рядом открытых участков добычи в разных районах Кемеровской области. Компания разрабатывает разрезы Берёзовский, Пермяковский, Шестаки и Барзасское товарищество.

Самое крупное месторождение из представленных — Берёзовский угольный разрез родом из Прокопьевского района. В составе «Стройсервис» действует с 2005 года, добыча осуществляется в границах Берёзовского, Прокопьевского и Бунгурского каменноугольных месторождений. Угольные запасы Берёзовского разреза превышают 100 млн т. По итогам 2019 года на участке было получено 5,4 млн т. Для переработки угля на территории месторождения действует ОФ «Матюшенская». Кузбасские активы «Распадской угольной компании» ЕВРАЗ представлены Междуреченской площадкой. «В сотрудничестве» с шахтами компания ведёт в регионе разработку двух угольных разрезов-собратьев — «Распадский» и «Распадский-Коксовый».

Непосредственно угольный разрез появился в Междуреченском районе в 2004 году. В его пределах залегает топливо ценных коксующихся марок ГЖ и ГЖО. Месторождения, за которые взялась «Распадская», «заклочены» в сложных горно-геологических условиях. Пласты маломощные, к тому же они размещены под большим наклоном, поэтому освоение участка долго время считалось в принципе невозможным. Долгое время «Распадская угольная компания» добывала уголь одновременно и открытым, и закрытым способом посредством комплекса глубинной разработки пластов. В наши дни Распадский разрез разрабатывается преимущественно на поверхности как раз-таки за счёт большого угла

наклона пластов. Запасы Распадского разреза достигают 120 млн т угля. Проектная мощность месторождения была заявлена на уровне 5 млн т угля в год. В 2013 году горняки предприятия извлекли 4 млн т, а в 2019 году смогли немного, но перескочить запланированную «пятерку». С 2005 года «Распадская угольная компания» перерабатывает весь кузбасский уголь на одноименной обогатительной фабрике. Производительность предприятия составляет 11 млн т рядового угля. Не менее значим в Кузбассе угольный разрез-старожил «Черниговский». Участок находится в 25 км от города Кемерово, в его пределах сосредоточены ресурсы Кедровско-Крохалевского и Глушинского месторождений. Строительство открытого карьера проходило в два этапа: в 1965 году стартовала разработка Черниговского поля, в 1976 — Новоколбинского. Впоследствии их объединили в единый участок. С 2006 года месторождение принадлежит подразделению «СДС-Уголь»АО «Черниговец». Для добычи открытым способом компании доступно около 220 млн т угля. Годовые объёмы добычи в среднем держатся на уровне 5,5 млн т. По итогам 2019 года АО «Черниговец» достиг максимальных объёмов добычи в 6,3 млн т угля. В составе АО «Черниговец» действует две ОФ — «Черниговская» и «Черниговская-Коксовая». Последняя не имеет аналогов в России, поскольку уже 8 лет одновременно перерабатывает как энергетический, так и коксующийся уголь.

Помимо «Черниговца», «СДС-Уголь» разрабатывает в Кузбассе разрезы «Первомайский» мощностью 7 млн т и «Восточный» мощностью 3,7 млн т. В 2019 году предприятие приобрело Ново-Балахонский участок, в пределах которого потенциально залегают более 100 млн т угля.

II.2. Основные показатели угольной отрасли Кузбасса за 2021 год

С начала 2021-го в Кузбассе добыли 179,1 млн т угля, что на 11,7% больше, чем за аналогичный период прошлого года (январь – сентябрь 2020 г. – 160,3 млн т), в том числе открытым способом – 116,3 млн т (в 2020 г. – 99,4 млн т), подземным способом – 62,8 млн т (в 2020 г. – 60,9 млн т).

За январь – сентябрь угля коксующихся марок добыто 52,1 млн т (январь – сентябрь 2020 г. – 54,9 млн т), энергетических марок – 127 млн т (январь – сентябрь 2020 г. – 105,4 млн т).

За сентябрь 2021 года на угольных предприятиях Кузбасса был добыт 21 млн т угля, на 12% больше, чем в сентябре прошлого года, в том числе открытым способом – 14,1 млн т, подземным способом – 6,9 млн т. В сентябре углей коксующихся марок было добыто 6,2 млн т, энергетических марок – 14,8 млн т.

По сообщению министерства, в сентябре кузбасскими предприятиями отгружено железнодорожным транспортом 18,6 млн т (+0,3% к уровню 2020 г.). Среднесуточная отгрузка составила 97,6% к плану. В западном направлении отгружено 9,7 млн т (+ 0,6 млн т к уровню 2020 г.), в восточном – 4,5 млн т (-0,1 млн т к 2020 г.) и в местном сообщении – 4,3 млн т (-0,3 млн т к 2020 г.).

Конечным потребителям за этот период было поставлено 16,5 млн т кузбасского угля, в том числе 11,5 млн т отгружено на экспорт (+0,3 млн т к сентябрю 2020 г.), 3,1 млн т – металлургам страны (+0,3 млн т), 1,04 млн т – для электростанций (-0,5 млн т) и 0,3 млн т – для предприятий ЖКХ и населения области.

II.3. Техника, используемая на угольных разрезах

На угольных разрезах используется несколько типов техники:

- Машины для выемки вскрышной породы и угля
- Оборудование для транспортировки
- Вспомогательная техника

Машины для выемки породы и угля

Для выемки используются экскаваторы разного типа:

- С прямой лопатой
Экскаваторы с прямой лопатой предназначены для выемки породы выше уровня площадки, на которой стоит машина. Лопата роет «от себя», набирает материал наподобие ложки. Она состоит из ковша с зубьями, жестко прикрепленного к рукоятке, стрелы и седлового подшипника. Стрела подвешена на канатах, она располагается под углом 45-60° к горизонтальной плоскости. Нижняя часть ковша открывается, таким образом порода высыпается на отвал или в кузов автомобиля.
- С обратной лопатой
Они изымают породу с уровней, расположенных ниже площадки, где стоит машина. Ковш жестко крепится к рукояти, он снабжен зубьями на передней и боковых сторонах. Рукоять представляет собой полую литую трубку с отверстиями для крепления ковша. Она крепится к стреле и поворачивается по часовой стрелке. Угол наклона стрелы меняется в широких пределах. Обратная лопата роет «на себя». Ковш врезается в породу и загребает ее, поворачиваясь внутрь. Затем экскаватор разворачивается к месту выгрузки (оврагу, отвалу или кузову автомобиля) и опрокидывает ковш. Стрела у экскаваторов с прямой и обратной лопатой короткая, не больше 5-10 м. Максимальный объем ковша – 10 м³. Для выемки породы с большой

глубины или мест, куда не может подъехать техника, используют драглайны. Их стрела может достигать в длину от 15 до 125 м, а в ковш помещается от 6 м³ до 168 м³ породы.

- Драглайны

Механизм драглайн включает тяговую и подъемную лебедки, ковш и стрелу. Все элементы соединены между собой сложной системой канатов. Отдельные тросы предназначены для подъема и опускания стрелы. Ковш чрезвычайно подвижный. Это помогает охватить значительный радиус обрабатываемого участка — до 15 м. За час машина способна произвести выемку больше 300 м³ породы (экскаватор с прямой лопатой – до 210 м³).

- Грейферы

Немного реже на угольных разрезах используются грейферы. Это устройства с двухлопастным ковшом, напоминающим челюсти. Они могут быть частью экскаватора или подъемного крана. Грейферы предназначены для выемки породы ниже уровня стоянки машины. Они могут использоваться в котлованах с глубиной 6-30 м. Объем ковшей достигает 7-8 м³, за один раз грейфер может изымать до 10 т породы.

- Роторные экскаваторы

Это самая мощная машина, используемая при открытой добыче угля. Ее рабочая часть – круглое колесо, диаметром до 18 м. На нем помещается около десятка ковшей или резцов. Объем одного ковша – до 2 м³.

Производительность машины – 10 000 м³ в час. Она может копать на глубину 5 м и имеет высоту вреза до 33 м.

Ротор используется для разрушения и выемки вскрышной породы, угольных пластов. Экскаватор снабжен транспортером и может перемещать вскрышу в отвалы, а уголь – на склады. Его часто применяют для выемки угля из пластов малой мощности, или разработки слоистых пластов с разными видами материала.

- Машины для гидроразмыва
Для удаления рыхлой вскрышной породы используются машины для гидроразмыва. Они снабжены мощными шлангами. Струя воды смывает породу, открывая пласт угля. При такой методике в воздух попадает меньше пыли, но проблемой является перерасход воды. Метод нельзя использовать при отрицательных температурах.



Рисунок 1 Драглайн

Экскаваторы отличаются не только рабочей частью. Они перемещаются разными способами.

По этому критерию машины разделяют на:

- Колесные
- Гусеничные
- Шагающие

Колесные экскаваторы в карьерах применяются редко, лишь на участках с относительно ровной поверхностью. Гусеничный ход предназначен для

легких и средних машин. Мощная угледобывающая техника чаще бывает шагающего типа. Она перемещается с низкой скоростью, на гидравлических опорах, оснащена драглайнами или роторами. Такие экскаваторы предназначены для выемки больших объемов породы. Они в 2-3 раза экономичнее, чем легкие передвижные машины.



Рисунок 2 Колесные погрузчики



Рисунок 3 Гусеничные экскаваторы

Оборудование для транспортировки

В разрезах ежедневно перемещают сотни тысяч тонн сыпучих материалов. Добытый уголь поставляется на склады, обогатительные заводы, в порты и на железнодорожные станции. Пустую породу складывают в отвалы либо заполняют ею отработанные карьеры.

Для транспортировки в угольных разрезах используют:

- Самосвалы с большой грузоподъемностью
- Автомобильная перевозка – самый популярный способ. Уголь или вскрышная порода грузятся экскаваторами в кузов самосвалов. Грузоподъемность их колеблется от 30 до 400 тонн. Для перевозки полезного ископаемого в карьерах чаще используют машины на 30-35 тонн, для породы – 100-300 тонн. Обычно в российских карьерах работают самосвалы марки «БелАЗ». Немного реже – машины корейского или японского производства. Метод имеет свои недостатки. Для проезда техники необходимо построить дорогу. Уклон ее не должен превышать 6°. По более крутому склону

груженный автомобиль не проедет. Выхлопные газы от тяжелого транспорта загрязняют внешнюю среду.

- Железнодорожный транспорт
Погрузка в железнодорожные вагоны – более экономичный и экологичный метод. Уголь с карьеров сразу поставляется потребителю или на обогатительные заводы, которые расположены за несколько километров от места добычи. Способ перевозки выгодно применять на крупных карьерах. Ведь для этого нужно проложить железнодорожную ветку.
- Конвейеры закрытого типа не загрязняют окружающую среду. Пыль от породы и угля не попадает в воздух. Производительность ленты составляет 3 000 — 3500 т/час. Но такое оборудование имеет свои недостатки. В условиях холодного климата конвейеры трудно эксплуатировать, они страдают от снега и обледенения.

На угольных разрезах чаще всего используются комбинированные системы. Например, конвейер устанавливают на крутых участках, с углом падения более 7 градусов. К ним материалы подвозятся грузовиками. Также комбинируют автомобильный и железнодорожный транспорт, чтобы экономить на прокладке рельсов.

Вспомогательная техника

Кроме непосредственной добычи угля и выемки вскрышных пород в разрезах проводятся и другие работы. Для прохода транспорта нужно проложить дороги. Время от времени следует проводить их ремонт. Персонал нужно перевозить на дальние участки. Все это требует дополнительной техники.

Чаще всего на угольных карьерах используют:

- Бульдозеры. С их помощью проводят дополнительную выемку породы, выравнивают площадки и дороги
- Буровые установки – для подготовки взрывных работ
- Погрузчики и тракторы – для перемещения мелких грузов
- Грейдеры. Применяются для прокладки, выравнивания и ремонта дорог

- Грузовые автомобили средней и малой грузоподъемности – для подвозки деталей и оборудования
- Машины для полива дорог. Они помогают снизить запыленность в карьерах
- Внедорожники – для подвоза рабочих

III. Практическая часть

Проведение опыта по измерению габаритов техники, задействованной на угольных разрезах.

Изучив материалы по работе угольных разрезов Кемеровской области, мы решили провести работы по измерению габаритов техники, задействованной на предприятии нашего города ОАО «Поляны». Так как мой отец трудится машинистом бульдозера шахтной поверхности, то свой опыт осуществили на практике данного бульдозера Т-25-01. Проведя ряд измерений и посмотрев, технические характеристики данной машины, выявили следующие показатели:

Рабочий объем цилиндров (объем двигателя поршневой системы): 25,9 л

Мощность: 298 кВт

Крутящий момент: 1750 Нм

Длина бульдозера: 9034 мм

Ширина бульдозера: 4280 мм

Высота бульдозера: 4115 мм

Масса: 48 тонн

Удельное давление на грунт: 0,92 кг/кв. см

Отвал бульдозера: 12м³ (в зависимости от комплектации «сфера-полусфера»)

Также были проведены габаритные измерения экскаватора Hitachi EX 1200-6, работающего на данном разрезе. Все полученные в ходе измерений данные, совпали с техническими характеристиками, заявленными производителем.

Длина. 20 000мм

Ширина. 4 800мм

Высота. 5 440 мм

Кроме этого мы познакомились и с основными техническими параметрами экскаватора.

Номинальная мощность двигателя: 567 кВт

Эксплуатационная масса: 114000 кг

Максимальная вместимость ковша: 5,2-6,7 м³

Максимальная глубина копания: 8050-9380 мм

Усилие на ковше: 569 кН

IV. Заключение

Подводя итоги нашей работы, можно сделать выводы:

Гипотеза подтверждена, так как математика используется в угольной промышленности повсеместно. Допустим, если мы говорим о сроке продолжительности добычи угля, то это 200 лет. Мы видим математику в статистике по количеству угольных разрезов – их 52. Мы используем математические вычисления при добыче угля, для производства любой техники, работающей на разрезе.

В ходе выполнения проекта, нами были решены все задачи: изучено количество угольных разрезов и принцип добычи угля открытым способом с математической точки зрения; проанализированы статистические данные по угольной промышленности региона за 2021 год; проведен опыт по измерению габаритов техники, задействованной на угольных разрезах. При

проведении опыта, выяснили, что наши измерения соответствуют заявленным производителем техническим характеристикам техники, используемой на разрезах нашей области.

У. Список используемой литературы

- 1.Таразанов И.Г., Губанов Д.А. Итоги работы угольной промышленности России за январь-декабрь 2019 года // Уголь. - 2020. - № 3 - С. 54-69. DOI: 10.18796/0041-5790-2020-3-54-69. 3.
- 2.Трушина Г.С. Значение угольной промышленности на современном и перспективном этапах развития мировой и российской энергетики. Известия высших учебных заведений. Горный журнал. – 2019. - №1 - С. 95-102.
- 3.Трушина Г.С. Формирование стратегии функционирования предприятия (на примере угледобывающих предприятий Кузбасса): научное издание. Кемерово: КузГТУ, 2019. 226 с.
- 4.Угольная отрасль Кузбасса в цифрах / Департамент угольной промышленности Администрации Правительства Кузбасса. [Web-сайт]. URL: <http://www.ugolprom-kuzbass.ru/industry/> (дата обращ. 15.06.2020).

5. О программе развития угольной промышленности на период до 2035 года // Уголь. - 2020. - № 3 - С. 6-9.

6.Сергей Цивилев: Развитие Азиатско-Тихоокеанского направления будет драйвером угольной отрасли Кузбасса. URL <http://www.ugolpromkuzbass.ru/news/> 19.02.202026.02.2020. (дата общ. 22.03.2020)

7.Итоги угольного года: добывать стали – меньше, перерабатывать – больше / Департамент угольной промышленности Администрации Правительства Кузбасса. [Web-сайт]. 21.01.2020. URL: <http://www.ugolpromkuzbass.ru/news/1947/> (дата общ. 15.06.2020).