

СРАВНИТЕЛЕН АНАЛИЗ МЕЖДУ ДВЕ ИНСТАЛАЦИИ ЗА ПРЕРАБОТКА НА ВАРОВИК, ДОБИТ В КАРИЕРА „КОЗЯК“

Костадин Христов, Тихомир Попов, Жанета Станева

Минно-геоложки университет "Св. Иван Рилски", 1700 София

РЕЗЮМЕ. Преработката на добития в кариера „Козяк“ варовик в периода от 2008 година до 2015 година се е извършвала с помощта на трошачно – сортировъчна инсталация с два режима на работа: първи режим на работа за производство на фракции 0/4, 4/8, 8/12, 12/20, 22/50, 50/80 и втори режим на работа за материал за обратен насип 0/80. В края на 2015 година, с цел увеличаване на добива и количеството преработен материал е изградена нова трошачно – сортировъчна инсталация. Подробно са разгледани и охарактеризирани двете инсталации, направен е сравнителен анализ на тяхната дейност и ефективност установени са предимствата и недостатъците им за преработка на добития в кариерата инертен материал и изпълнението на прогнозните количества добит и преработен варовик.

COMPARATIVE ANALYSIS BETWEEN TWO INSTALLATIONS FOR PROCESSING THE LIMESTONE MINED IN KOZYAK QUARRY

Kostadin Hristov, Tihomir Popov, Janeta Staneva

University of Mining and Geology "St. Ivan Rilski", 1700 Sofia

ABSTRACT. From 2008 to 2015 the processing of the extracted limestone in career "Kozjak" was performed using a crushing - sorting plant with two modes of operation: the first one aimed the production of fractions 0/4, 4/8, 8 / 12, 12/20, 22/50, 50/80 while the second mode of operation was used for producing material for back filling 0/80. At the end of 2015, in order to increase the yield and the quantity of the processed material, a new crush - sorting plant was constructed. This report characterizes and analyses in details both installations, a comparative analysis of their performance and efficiency was performed, pointing the benefits and the disadvantages of the two plants for processing of the harvested career inert material and the performance of the forecast quantities of extracted and refined limestone.

Въведение

Варовикът е нерудно полезно изкопаемо, представляващо седиментна скала, съставена предимно от минералите калцит и арагонит, които са различни кристални форми на CaCO_3 (калциев карбонат). Като инертен материал намира широко приложение в много индустриални клонове, но най-вече в строителството: за изграждане на пътища, за производство на асфалт, бетон, цимент, гасена и негасена вар. Използва се още като облицовъчен материал за сгради, като суровина за получаване на сода и като тор в селското стопанство.

Известни са множество находища на варовик в Р. България. Находище „Козяк“ е едно от най-характерните за бранша. То се разработва в продължение на над 40 години и е с доказани качествени характеристики.

Общи сведения за находище „Козяк“

Находището е разположено на 30 км северозападно от София и на 2,5 км западно от град Сливница, на хълм с площ около 1 500 декара, в които се разкриват оксфорд-кимериджски варовици. Този район принадлежи към подножната част на Софийската котловина и се характеризира като слабо хълмист със слабо развита повърхностна речна мрежа. Има отделни, голи и каменисти възвишения, които са изградени от триаски, юрски и долно

кредитни теригенни и карбонатни седименти, от които важни са ридовете Козяк, Центъра и Градище. Възвишение „Козяк“ има контрастен изглед, чието относително превишение от съседните му релефни форми е 145 м, а абсолютната височина над морското ниво е 765 м.

Находище „Козяк“ е изградено от еднородни варовици на горния оксфорд, кимериджа и титона, които тук трудно могат да бъдат разграничени, освен фаунистично. Посоката им на разпространение е под ъгъл $120^\circ - 140^\circ$, а западането на пластовете е към югозапад под ъгъл около 30° .

Варовиците са плътни, здрави, с мидест лом, по-рядко са с неравен лом със светлосив до сиво бял цвят. На места варовиците са процепени с тънки калцитни жилки с дебелина 1 мм и дължина до няколко сантиметра, рядко до няколко метра. Жилките са неправилно извити или разклонени.

Сравнителен анализ между две инсталации за преработка на варовик, добит в кариера „Козяк“

Преработката на добития в кариера „Козяк“ варовик в периода 2008 – 2015 г. е била извършвана с помощта на трошачно – сортировъчна инсталация I (Схема 1), а в края на 2015 г., с цел увеличаване на добива и количеството



Фиг. 1. Местоположение на кариера „Козяк“

преработен материал, е била изградена Инсталация II (Схема 2). Представен е сравнителен анализ на тяхната дейност и ефективност по няколко параметъра с цел установяване на предимствата и недостатъците им за преработка на добития в кариерата инертен материал и изпълнение на заложените от концесионера в концесионния договор прогнозни количества добит и преработен варовик.

Схема 1

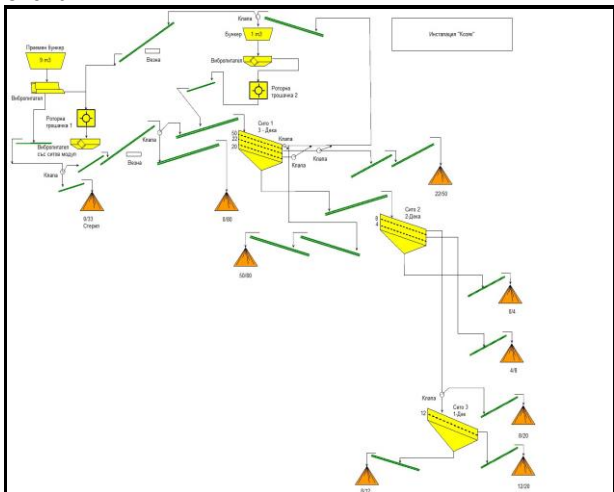
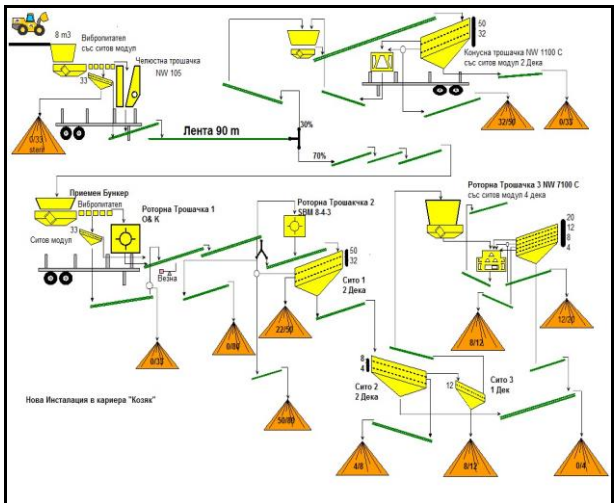


Схема 2



Анализ на база на количество произведен материал

Средно на месец количеството произведен инертен материал с инсталация I е 23 386 тона, докато при работа и с инсталация II това количество достига 33 141 тона. Това означава, че с изграждането на инсталация II и въвеждането ѝ в експлоатация, средната месечна производителност се е повишила с около 30% (Графика 1).

Сравнителният анализ е направен на базата на общо произведено количество материал за 12-часов работен ден като е важно да бъде уточнено, че преди да бъде изградена инсталация II, при която работният ден е 12 часа и включва само една работна смяна, работата с инсталация I се е осъществявала при 24-часов работен ден на две работни смени, в резултат на което и общото месечно количество произведен материал е бил повече от това, което в момента се получава след преработка с инсталация II. С цел да бъде направен адекватно сравнителният анализ между двете инсталации на базата на тяхната производителност, представените данни са приравнени към 12-часов работен ден.

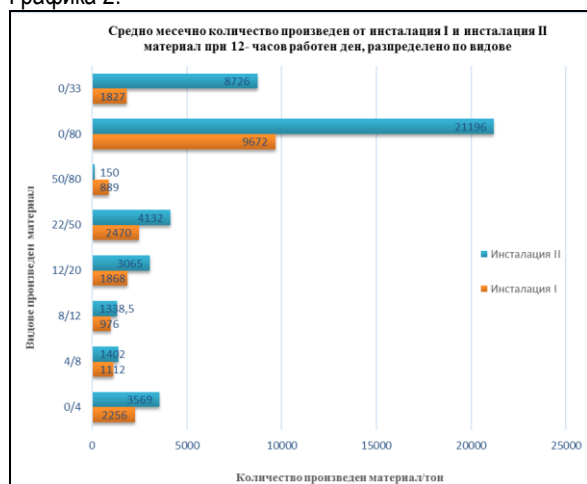
Графика 1.



При сравнение между инсталация I и инсталация II на база месечен добив на инертен материал, разпределен по фракции, не може да бъде направен конкретен извод коя инсталация е по-продуктивна, тъй като месечното количество, произведено от всеки вид материал, се определя от пазарното търсене. И все пак на Графика № 2 може да се види, че при инсталация II произведеното количество от фракциите и материалите за обратен насип за 12-часов работен ден е по-голямо от това, получено при работа с инсталация I.

Изключение прави фракцията 50/80, чието месечно количество е по-малко от това, произведено с първата инсталация, но това се дължи на факта, че за анализирания период на работа на инсталация II, пазарното търсене на тази фракция е било ниско и нейното производство е било значително намалено.

Графика 2.

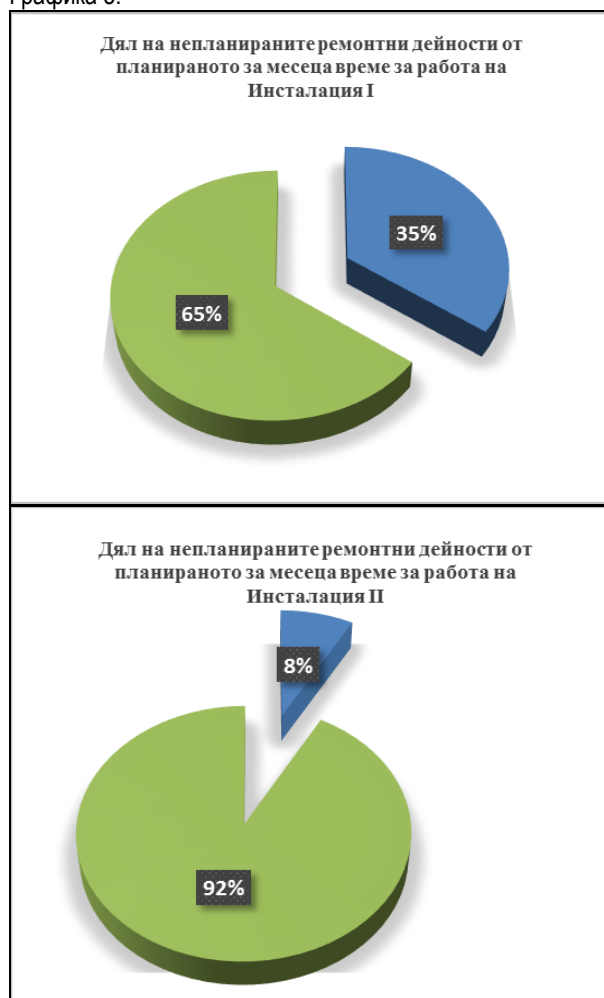


Анализ на база на време за извънредни ремонтни дейности

В кариера „Козяк“ ежесечно, на базата на пазарното търсене, се планира добивът на инертен материал и количеството продукция. Във връзка с това се съставя месечен работен план на инсталацията и се определя таргетната ѝ продуктивност. Внимателно се планират необходимите ремонтни дейности и се залага време за тяхното изпълнение. Въпреки това се случва в процеса на работа на инсталацията да възникнат непредвидени повреди и да се наложи непланирано спиране на производствената дейност. На Графика №3 е показан дялът на непланираните месечни ремонтни дейности при инсталация I и инсталация II.

При първа инсталация тези ремонтни дейности заемат около 35% от планираното за месеца време за работа на инсталацията, което означава, че средно инсталация I произвежда около 65% от заложеното в производствения план количество продукция. Що се отнася до втора инсталация, дялът на непланираните ремонтни дейности е значително по-нисък – средно 8 % и следователно инсталация II в 92% от планираното за месеца време за работа и производство, е в активен работен режим. По-малкият дял на непланираните ремонтни дейности при инсталация II се дължи на това, че първичното трошене на въведената в инсталацията взривена скална маса се осъществява с челюстна трошачка за разлика от първа инсталация, при която тази функция се изпълнява от роторна трошачка. Предимството на използването на челюстна трошачка за първично трошене се изразява в това, че при натрошаването на добитата скална маса, съдържаща разнородни по размер зърна, по-големите скални късове не възпрепятстват работата на трошачката, докато при роторната такава, при въвеждане в нея на по-едра скална маса, често се случва да се отхлътят клиновете, фиксиращи чуковете на ротора или да се скъсат болтовете на отбойните плочи. Това блокира работата на трошачката и е необходимо спиране дейността на инсталацията до отстраняване на техническия проблем.

Графика 3.



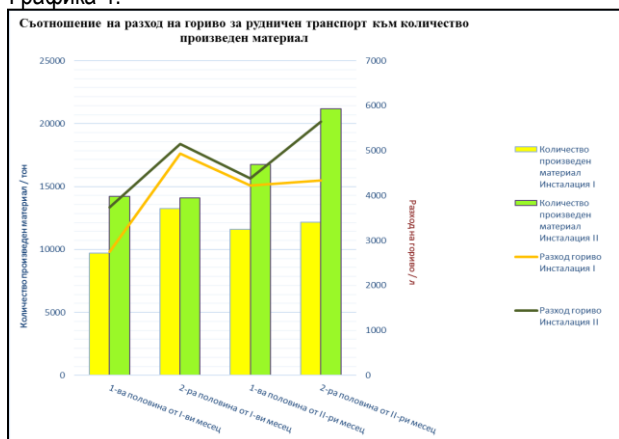
- Дял на производствена дейност на инсталацията, %
- Дял на непланирани ремонтни дейности, %

Анализ на база на разход на гориво за рудничен транспорт, свързан с процеса на преработка на добития варовик

С изграждането на инсталация II се цели както повишаване количеството преработен материал, добит в кариера „Козяк“, така и намаляване на разходите, свързани с производствения процес. При проектирането на инсталацията е предвидено намаляване на транспортното разстояние от забоя до ТСИ посредством изграждане на система от транспортни ленти. Това предполага и по-малко разход на гориво за рудничен транспорт и по-малка амортизация на машините, осъществяващи преноса на добитата скална маса до инсталацията за преработка. На Графика №4 се визуализира съотношението на разхода на гориво за рудничен транспорт към количеството произведен материал съответно за първа и втора инсталации. Анализът обхваща два календарни месеца, като данните са представени в четири групи: първата включва данни от първата половина на първия месец, втората група – данни от втората половина на първия месец, третата група – данни от първата половина на втория месец, а четвъртата – данни от втората половина на втория месец. И тук сравнителният анализ е направен на

базата разход на гориво и количество получен инертен материал за 12-часов работен ден.

Графика 4.



С изграждането на Инсталация II е намалено транспортното разстояние, което челните товари изминават при обслужване дейността на инсталацията, съответно е намален и разхода на гориво на базата на увеличено в сравнение с инсталация I общо количество преработен материал.

При сравняване на данните, визуализирани на графиката, може да бъде заключено, че в сравнение с инсталация I разходът на гориво при втората инсталация е намалял, а количеството получен при преработката материал се е увеличило. Следователно с изграждането на инсталация II е постигнато повишаване на продукцията и същевременно намаляване на разходите за рудничен транспорт както е било предвидено да се случи при проектирането ѝ.

Обобщение

На базата на представения по-горе сравнителен анализ между инсталация I и инсталация II, могат да бъдат направени следните изводи:

1. С изграждането на инсталация II се повишава общото месечно количество произведен материал, добит в кариера „Козяк“ в сравнение с това, получено при работа с инсталация I, т.е. продуктивността на втора инсталация е по-висока от тази на инсталация първа.

2. Делът на непланираните ремонтни дейности при първа инсталация е значително по-висок от този при инсталация II, следователно и времето, в което инсталация I не работи докато бъде отстранена повредата, е повече, а количеството продукция – по-малко. Това означава, че инсталация II осигурява възможност за повишаване дяла на активно производство на материал и намаляване на този на непредви-

дените ремонтни дейности, и съответно непланирано спиране работата на инсталацията.

3. Благодарение на системата от транспортни ленти при инсталация II, е намалено разстоянието за рудничен транспорт, амортизацията на машините, които го осъществяват и следователно разхода за гориво и поддръжка на челните товари. От друга страна, както вече бе посочено в първия извод, производителността на втората инсталация е по-висока, което определя едно от предимствата на приложение на инсталация II пред инсталация I за преработка на добития варовик.

Заключение

След направения подробен анализ на дейността на инсталация I и инсталация II за преработка на добития в кариера „Козяк“ варовик и представяне на сравнителни графики, охарактеризиращи предимствата и недостатъците на едната инсталация пред другата, може да бъде направено следното заключение: с изграждането на инсталация II е повишено производството на фракции и материал за обратен насип, както и е подоброено качеството на получения материал, намалени са разходите, свързани с преработката на скална маса и времето, в което инсталацията не работи поради възникнали аварии. Следователно използването на тази инсталация значително е оптимизирало процеса на преработка на добития варовик и така ясно изпъква преимуществото на инсталация II пред инсталация I.

В същото време е важно да бъде уточнено, че понастоящем изграждането на инсталация II не е завършено напълно, предстои да бъдат направени допълнителни подобрения, които ще доведат до увеличаване на производителността на инсталацията с още няколко процента. Очакванията са след пълното завършване на инсталация II значително да бъде повишено качеството, както на етапите на преработка на добития варовик в кариера „Козяк“, така и на крайната продукция.

Литература

- Димитър Стоянов, *Процеси при открития добив на полезни изкопаеми*, София, 2002
 Димитър Стоянов, *Технология на открития добив на полезни изкопаеми*, София, 2002
 Джобов И. Копрев И., *Ръководство за упражнения по процеси при открития добив на полезни изкопаеми*, София, 2014.

Статията е препоръчана за публикуване от кат. „Открито разработване на полезни изкопаеми и взривни работи“.