

প্রজেক্ট প্রোফাইল

সিলিকা বালি
বা
কাঁচ বালি সমৃদ্ধকরণ



বাংলাদেশ ক্ষুদ্র ও কুটির শিল্প করপোরেশন

প্রজেক্ট প্রোফাইল

সিলিকা বালি

বা

কাঁচ বালি সম্মুখকরণ

ক) ভূমিকাঃ

কাঁচ উৎপাদনের অন্যতম কাঁচামাল হচ্ছে কোয়ার্ট জ বা সিলিকা বালি। কাঁচের প্রকারভেদে ৬০% হতে ৮০% সিলিকা বালি কাঁচ উৎপাদনে ব্যবহৃত হয়। এ হতে কাঁচ উৎপাদনের জন্য কাঁচ বালির অবদান কতটুকু তা অনুভব করা যায়। বস্তুতঃ কাঁচ বালির ভূমিকা কাঁচ উৎপাদনে এত বেশী যে কাঁচ উৎপাদনের কারখানা সমূহ সাধারণত কাঁচ বালির উৎসের অতি নিকটেই স্থাপন করা হয়। আমাদের দেশেও কাঁচ বালির বিপুল উৎস রয়েছে। সিলেট বিভাগের শাহজীবাজার, কুলাউড়া, নোয়াপাড়া, খাদিম নগর, কুমিল্লা জেলার বাতিসার, চট্টগ্রাম জেলার দোহাজারী, জামালপুর জেলার বালাজুরীতে কাঁচ বালির অনেক উৎসের সন্ধান পাওয়া গেছে। এসকল উৎসের বালিকে কাজে লাগিয়ে দেশে যথেষ্ট পরিমাণ কাঁচ ও কাঁচজাত পণ্য উৎপাদন করা হচ্ছে। কিন্তু পরিতাপের বিষয় হচ্ছে যে দেশের প্রাপ্ত কাঁচ বালিকে যথাযথ প্রক্রিয়াকরণ করার অভাবে অর্থাৎ সঠিকভাবে কাঁচ বালিকে সমৃদ্ধ করতে না পারায় উৎপাদিত কাঁচ সামগ্রী ক্রেতাদের গ্রহণযোগ্যতা লাভ করতে পারেনি। তাই ক্রমাগত নতুন নতুন কার্টের কারখানা স্থাপিত হয়েছে এবং কিছু দিন পরেই তা বন্ধ হয়ে গেছে। অথচ একই সময়ে গ্রাহকদের চাহিদার কারণে বিদেশী কাঁচজাত সামগ্রীর বিক্রয় দেশের সর্বত্র বিপুল পরিমানে বৃদ্ধি পেয়েছে। অবাঞ্ছনীয় ক্রুটিযুক্ত বর্ণের কাঁচ দ্বারা উৎপাদিত নয় বলেই বিদেশী এ সকল কাঁচজাত সামগ্রী ক্রেতাদের নিকট গ্রহণ করতে হচ্ছে। পক্ষান্তরে বাংলাদেশের কাঁচজাত সামগ্রী বিভিন্ন অবাঞ্ছনীয় রঙের দোষে আক্রান্ত হওয়ায় ক্রেতাদের সমাদর পায়না। অথচ পৃথিবীর খুব কম দেশেই কাঁচ উৎপাদনের মূল উপাদান কাঁচ বালি ক্রুটিহীন অবস্থায় প্রকৃতিকভাবে পাওয়া যায়। তাই পৃথিবীর সবদেশেই কাঁচ বালি হতে কাঁচ উৎপাদনের পূর্বে এর অবাঞ্ছিত সামগ্রী সমূহ সরিয়ে নেয়া হয়। যার ফলে কাঁচ সুন্দর, অবাঞ্ছিত বর্ণ হীন ও প্রয়োজনীয় রাসায়নিক মান সমপন্ন হয়। লোহার আকরিক হচ্ছে কাঁচ বালির মধ্যে সাধারণ ভাবে থাকা অবাঞ্ছিত পদার্থের মধ্যে অন্যতম এছাড়াও ক্রোমিয়াম ও টাইটেনিয়াম আকরিকও কাঁচ বালির সাথে মিশ্রিত থেকে উৎপাদিত কাঁচের বর্ণ কে অবাঞ্ছিত আভাযুক্ত করে ক্রেতার মনে বিরূপতাসৃষ্টি করতে সাহায্য করতে পারে। যদিও কাঁচ বালির সাথে এলুমিনিয়াম, ক্যালসিয়াম, ম্যাগনেসিয়াম, সোডিয়াম ও পটাশিয়ামের অক্সাইড থাকতে পারে কিন্তু এগুলিকে কাঁচের স্বাভাবিক উপাদান হিসাবে গণ্য করা হয়। পৃথিবীর বিভিন্ন দেশ নিজেদের কাঁচ বালি হতে দোষ-ক্রুটি দূর করে যে কাঁচ উৎপাদন করে তা আমাদের দেশের বাজার দখল করে রাখছে। অথচ আমাদের নিজস্ব কাঁচ বালির উৎস থাকা সত্ত্বেও কেবল প্রয়োজনীয় উদ্যোগের অভাবে এ বিষয়ে আমাদের দেশ পিছিয়ে আছে।

খ) বাজার সম্পর্কিত বিষয়ঃ

১। উৎপাদিত পণ্য ব্যবহারকারীঃ

কাঁচ বালি কাঁচ উৎপাদনের কাজে ব্যবহার করা হয়। দেশে বর্তমানে ৬০ হতে ৭০ হাজার টন কাঁচ উৎপাদিত হয়। এর প্রায় ২৫% পুরাতন কাঁচ ভাঙা। বাকী প্রায় ৫০ হাজার টন কাঁচ উৎপাদনের জন্য ৩০ হতে ৪০ হাজার টন অতি উচ্চমান সমপন্ন কাঁচ বালি প্রয়োজন। দেশে বর্তমানে প্রায় ১৪/ ১৫ টি কাঁচ উৎপাদনের ইউনিট চালু আছে। আরো কয়েকটি কারখানা যদিও এখন বন্ধ তবে পূর্জির সংস্থান করলে যে কোন সময় চালু করা সম্ভব। দেশে সব ধরনের কাঁচের সামগ্রী ব্যবহার করা হলেও এখানে সোডা/পটাশ- লাইম সিলিকা কাঁচই কেবল উৎপাদন হয়। ঔষধ গ্রেডের পাত্র ব্যতীত অন্যান্য ক্ষেত্রে সাধারণ গ্রেডের কাঁচ হিসাবেই কাঁচ উৎপাদন করা হয়। এমতাবস্থায় কাঁচ উৎপাদনকারী কারখানা সমূহ যে সমৃদ্ধকরণকৃত কাঁচ বালির ভোক্তা হিসাবে কাজ করবে এটাই স্বাভাবিক। তবে কাঁচ বালি সমৃদ্ধকরণের কাজ সাফল্যজনকভাবে করা গেলে লীড গ্লাস বা ফ্লিন্ট গ্লাস, ল্যাবরেটরী গ্লাস বা পাইরেক্স গ্লাস ইত্যাদি অন্যান্য ধরনের কাঁচ উৎপাদন করার কাজেও এই সমৃদ্ধকরণকৃত কাঁচ বালি ব্যবহার করা যেতে পারে। কাঁচামাল কাঁচ বালি উচ্চমান সমপন্ন করে সমৃদ্ধকরণ করা গেলে বর্তমানে

যে পরিমাণে বিদ্যুৎ বাব্বের শেল দেশে উৎপাদন করা সম্ভব হয় তার চাইতে বেশী অর্থ ঙ দেশের চাহিদার সম্পূর্ণ পরিমাণ বিদ্যুৎ বাব্বের শেল দেশেই উৎপাদন করা সম্ভব হবে বলেও আশা করা যায়। তখন এদেশে অন্তত কয়েক লক্ষ ভ্যাকুয়াম ফ্লাক্সের রিফিল এবং দুই - তিন লক্ষ টেলিভিশন পিকচার টিউব উৎপাদন করার জন্য অনেক উদ্যোক্তা দেশের ভিতরেই মূল কাঁচামালের যোগান পেয়ে যাবেন। গাড়ীর হেড লাইট বর্তমানে সম্পূর্ণ বিদেশ হতে আমদানী করা ঙ্গ। গাড়ীর হেড লাইটও একই সমৃদ্ধকরণকৃত কাঁচ বালি ব্যবহার করে উৎপাদন করা সম্ভব হতে পারে। এভাবে কাঁচ উৎপাদন বৃদ্ধি হলে ফলশ্রুতিতে কাঁচ বালি শিল্পের ক্রিয়া কর্ম বর্তমানের চাইতে অনেকগুণ বৃদ্ধি পাবে। বিদ্যমান কাঁচ উৎপাদনকারী কারখানা সমূহ বর্তমানে নিজেদের সীমাবদ্ধ প্রচেষ্টার দ্বারা বালিকে সমৃদ্ধ করার চেষ্টা করে। কিন্তু আর্থিক সীমাবদ্ধতা ও কারিগরী জ্ঞানের অভাবে তারা নিজেরা সম্পূর্ণ ভাবে সমৃদ্ধকরার কাজ সম্পন্ন করতে পারেনা। তাই অপদ্রব্য মুক্ত কাঁচ বালি পাওয়ার যে কোন সুযোগ এদের সকলেই স্বাগত জানাবে তা অতি স্বাভাবিক ভাবে আশা করা যায়।

২। বিক্রয় মাধ্যমঃ

বাংলাদেশের কাঁচ উৎপাদনকারী কারখানাগুলি বর্তমানে ঢাকা, নারায়ণগঞ্জ, জয়দেবপুর ও চট্টগ্রামে সীমাবদ্ধ। উৎপাদনকারীদের সংখ্যাও মুষ্টিমেয়। তাই বিক্রয়ের মাধ্যম সরাসরি ও ব্যক্তিগত যোগাযোগের মাধ্যমে হওয়ার যথেষ্ট সম্ভাবনা আছে। তবে এধরনের বিক্রয় কোন এজেন্টের মাধ্যমে বা কমিশন এজেন্টের মাধ্যমেও করা যেতে পারে।

৩। বাজার পরিধিঃ

কাঁচ বালির উৎসের অতি নিকটেই কাঁচবালি সমৃদ্ধকরণের উদ্যোগ গ্রহণ করা বাঞ্ছনীয়। দেশের যে সমস্ত এলাকায় কাঁচবালি পাওয়া যায় সেখানে সাধারণতঃ ছোট ছোট স্তুপাকার এই বালি সঞ্চিত দেখতে পাওয়া যায়। তাই সমৃদ্ধকরণের উদ্যোগটি হয়ত বাস্তব অবস্থার কারণে সকল উৎসের মাঝামাঝি নির্ধারণ করতে হতে পারেনারালি উৎস হিসেবে উদ্যোগটি সিলেট, কুমিল্লা, বা চট্টগ্রামে স্থাপন করা যেতে পারে। স্থানীয়ভাবে ইতিমধ্যে কোন কাঁচ উৎপাদনকারী প্রতিষ্ঠান স্থাপিত না হয়ে থাকলে দেশের বর্তমান কাঁচ উৎপাদনকারীর যে সকল জায়গায় আছে সেখানে এই কাঁচ বালি বাজারজাত করতে হবে। পূর্বে ই উল্লেখ করা হয়েছে বর্তমানে কাঁচের কারখানা সমূহ ঢাকা নারায়ণগঞ্জ, জয়দেবপুর ও চট্টগ্রাম জেলায় সীমাবদ্ধ। তাই বাজারজাতকরণের সময় বিষয়টির প্রতি লক্ষ্য রাখতে হবে।

৪। প্রতিযোগিতাঃ

বাংলাদেশের কোথাও বর্তমান সময় পর্যন্ত আধুনিক ভাবে কাঁচবালি সমৃদ্ধ করার ব্যবস্থা করা হয়নি। কাঁচ উৎপাদনে কারখানাগুলিতে আদিমভাবে বালি পরিস্কারের বিভিন্ন পদ্ধতি অনুসরণ করা হয়। তবে এর জন্য সুনির্দিষ্ট কোন প্রক্রিয়া অনুসরণ করা হয়না। তাই কাঁচ বালি পরিস্কার করার জন্য কোন মান বজায় রাখা সম্ভব হয়না। বালি হতে সম্পূর্ণ ভাবে বিভিন্ন অবশিষ্ট পদার্থ দূর করা সম্ভব হয়না। তাই উৎপাদিত কাঁচ এবং ঐ কাঁচ হতে উৎপাদিত কাঁচের পণ্য ক্রেতার সমাদর পায়না। তবে অনেক কাঁচ উৎপাদন কারখানার মালিক কাঁচগুলি সমৃদ্ধকরণের কারিগরী দিক সম্পর্কে অবহিত আছেন এবং এখন নাহলেও ভবিষ্যতে তাদের অনেকে এক অন্যের প্রতিযোগী হিসাবে কাঁচবালি সমৃদ্ধকরণ শিল্পে এগিয়ে আসতে পারেন।

গ) কারখানার অবস্থানঃ

বাংলাদেশের বিভিন্ন এলাকায় যথেষ্ট পরিমাণে কাঁচ বালি বা সিলিকা বালি খনিজ পর্দা হিসাবে পাওয়া যায়। নিম্নলিখিত উৎসের বিবরণ দেয়া হলঃ

ক) **শাহজীবাজারঃ** ২০.৭১ কিলোমিটার, মওজুদ=১৪.৫০ লক্ষ টন। পঞ্চাশের দশকে প্রথম হতেই দেশের কাঁচ শিল্প কারখানাগুলিতে শাহজীবাজারের সিলিকা স্তম্ভ হতে সিলিকা বালি সরবরাহ অব্যাহত আছে। শাহজীবাজারের সিলিকা বালির গুণগত মান বেশ উন্নত। এই বালির রাসায়নিক উপাদানঃ SiO_2 -৯৯.৩%, Al_2O_3 ০.১২%, এবং Fe_2O_3 - ০.০৫% মাত্র।

খ) **কুলাউড়াঃ** ১.৩৭ বর্গ কিলোমিটার, মওজুদ=১৫ লক্ষ টন

গ) **জামালপুরের বালিজুরিঃ** ০.৪৪ বর্গ কিলোমিটার মওজুদ=২ লক্ষ টন। এই বালির রাসায়নিক উপাদানঃ SiO_2 -৯৮.১%, Al_2O_3 ০.৫১-১.০৯%, এবং Fe_2O_3 - ০.১৫-০.২৯% মাত্র।

ঘ) **চৌদ্দগ্রামঃ** ১৬.১০ বর্গ কিলোমিটার, মওজুদ=৪ লক্ষ টন। চট্টগ্রাম ও কুমিল্লা অঞ্চলের কাঁচ উৎপাদন শিল্পে এই সিলিকা বালি কাঁচ মাল হিসাবে সরবরাহ করা হয়।

কাঁচ বালি সমৃদ্ধকরণের ইউনিট কাঁচ উৎপাদনের ইউনিটের কাছাকাছি হওয়া বাঞ্ছনীয়। কিন্তু বর্তমানে দেশে কোন কাঁচ উৎপাদনকারী ইউনিটই এমনকি কাঁচ বালির উৎসের নিকটবর্তীও নয়। তাই বাস্তব অবস্থার প্রেক্ষিতে কাঁচ উৎপাদনকারী ইউনিটের নিকট বালি সমৃদ্ধকরণ ইউনিট স্থাপন করার চাইতে কাঁচ বালির উৎসের নিকট বালি সমৃদ্ধকরণ ইউনিট স্থাপন করাই উপযুক্ত। এজন্য সিলেট, কুমিল্লা, চট্টগ্রাম, পার্বত্য চট্টগ্রাম অঞ্চলকক্সবাজার, ময়মনসিংহ এলাকায় কাঁচ বালি সমৃদ্ধ উৎসের ইউনিট স্থাপন করা যেতে পারে। বালি সমৃদ্ধকরণের প্রক্রিয়ায় প্রচুর পানি ও বিদ্যুৎ শক্তির প্রয়োজন হয়। তাই ইউনিটটির অবস্থান কাঁচবালির উৎস, পানির উৎস বিদ্যুতের প্রাপ্যতা ও বালি সমৃদ্ধকরণের পর বর্জনীয় পদার্থ পরিবেশের জন্য নিরপেক্ষকরণের সুবিধা নিশ্চিত করা যায় এমন ভারসাম্যময় জায়গায় স্থাপন করা উচিত।

ঘ) কাঁচবালি সমৃদ্ধকরণ প্রক্রিয়া

কাঁচবালি সমৃদ্ধকরণের উদ্দেশ্যঃ

বাংলাদেশের কাঁচবালি ছোট ছোট স্তম্ভপাকারে পাওয়া যায়। স্তম্ভগুলি প্রায় সময় দৈর্ঘ্য বেশ লম্বা ও প্রস্থে কম হয়। এই স্তম্ভগুলির যে কোনটির মধ্যে কাঁচ বালির বিশুদ্ধতা সর্বত্র এক রকম হয়না। বালির সহিত বেশ পরিমাণ মাটি বা কাদা মিশ্রিত থাকে। এছাড়াও লোহা, ক্রোমিয়াম ও টাইটেনিয়ামের কণা সহ অন্যান্য অবাস্তিত খনিজ পদার্থ থাকে। টাইটেনিয়ামের কণা রুটাইল বা মোনাজাইট আকারে থাকে। এ সকল মাটি, কাদা এবং অবাস্তিত পদার্থ যদি কাঁচ বালি কণার বাইরে থাকে তবে বালি সমৃদ্ধ করার কাজ পথেষ্ট সহজ হয়। কিন্তু প্রায় সময় অবাস্তিত পদার্থ গুলি বালি কণার সহিত দৃঢ়ভাবে আবদ্ধ হয়ে থাকে। এমনকি অনেক সময় এসকল অবাস্তিত পদার্থ বালি কণার ভিতরে রাসায়নিকভাবে আবদ্ধ হয়ে পড়ে। তাই সমৃদ্ধ করার সময় প্রথম ধাপে বালি কণার বাইরে কাদা ও মাটিজাতীয় পদার্থ কে চালুনি দিয়ে চেলে শ্রেণী ভাগ করা হয়। ফলে মাটি, কাদা ও বালির অপ্রয়োজনীয় অংশ প্রথমেই বাদ পড়ে যায়। এর পর পানি দিয়ে ধুয়ে আরো অবাস্তিত পদার্থ দূর করা হয়। এর ফলে সমৃদ্ধকরণের জন্য কাঁচামাল কাঁচ বালি হতে ১০-১৫% পর্যন্ত অবাস্তিত পদার্থ দূর হয়ে যায়। বার বার পানিতে ধোয়ার ফলে কাদা ও মাটির কণা দূর হয়ে গেলেও লোহা, ক্রোমিয়াম ও টাইটেনিয়ামের তখনো বালি কণা হতে সরতে চায়না। তাই বালি কণাকে ম্যাগনেটিক সেপারেটরের সাহায্যে লোহা ও টাইটেনিয়াম মুক্ত করার ব্যবস্থা করা হয়। তবু বেশ অবাস্তিত লোহা, ক্রোমিয়াম ও টাইটেনিয়াম বালি কণার সাথে এবং কণার ভিতরে অবস্থান করে থাকে। এজন্য বালিকে যান্ত্রিক পদ্ধতিতে জীর্ণ করা হলে অবাস্তিত পদার্থ দুর্বল হয়ে বালি কণা হতে খসে পড়ে। তখন পানি দিয়ে ধুয়ে আরো অবাস্তিত পদার্থ দূর করা সম্ভব হয়। তবে এত কিছু করার পরেও বালিতে অবাস্তিত পদার্থ বেশ পরিমাণে থাকতে পারে। কাঁচের রঙকে যথেষ্ট পরিমাণে বিবর্ণ করার ক্ষমতা রাখার গায়ের রঙ এবং বালি কণার ভিতরের অদ্রবীভূত পদার্থ সমূহ যাতে দ্রবীভূত হয়ে বের হয়ে আসতে পারে এজন্য বালিকে পরবর্তী ধাপে বিভিন্ন রাসায়নিক প্রক্রিয়ার মাধ্যমে পরিষ্কার করা হয়। বালি কণার ধরণের উপর নির্ভর করে নিম্নের এক বা একাধিক রাসায়নিক প্রক্রিয়া অনুসরণ করা হয়।

১। লিচিংঃ

(বালি কণার গুণাগুণের উপর নির্ভর করে উক্ত যে কোন একটি বা একাধিক লিচিং প্রক্রিয়া ব্যবহার করা হয়।)

- ক) সোডিয়াম হাইড্রোক্সাইড দ্বারা
- খ) হাইড্রোক্লোরিক এসিড দ্বারা
- গ) সালফিউরিক এসিড দ্বারা
- ঘ) হাইড্রোক্লোরিক ও সালফিউরিক উভয় এসিড মিলিতভাবে
- ঙ) সোডিয়াম সালফাইট দ্বারা

২। এডমস প্রক্রিয়া

৩। ডাই-থায়োনাইট প্রক্রিয়া

৪। শার্লকের প্রক্রিয়া

যদি পরীক্ষা - নিরীক্ষায় দেখা যায় যে,রাসায়নিক প্রক্রিয়ার মাধ্যমে বালি কণা হতে অপ- দ্রব্য সমূহ দূর করা গেছে তবে বালিকে কাঁচ উৎপাদনের কাজে ব্যবহার করা হয়।তবে যদি রাসায়নিক পরীক্ষায় দেখা যায় যে,বালিকে আরো পরিষ্কৃত করা উচিত তবে ফ্লোটেসন বা ভাসানো প্রক্রিয়ার মাধ্যমে অপ-দ্রব্য সমূহ কাঁচ বালি কণা হতে বের করে আনা যেতে পারে।এ কাজের জন্য ফ্রথ ফ্লোটেসন মেশিন ব্যবহার করা হয় আর এ কাজের জন্য বিভিন্ন ধরনের রাসায়নিক দ্রব্যও ব্যবহার করা হয় , যেমনঃ ফ্রথ এজেন্ট, কালেক্টর ফ্রথ স্টেবিলাইজার,এইডার,ডিপ্রেসার ,ক্লিনিং এজেন্ট ইত্যাদী।কাঁচ বালির বিভিন্নতার কারণে ফ্রথ ফ্লোটেসন করার জন্য ব্যবহৃত রাসায়নিক বস্তুর তারতম্য হয়।এ বিষয়ে ধরা বাধা কিছু নাই। বালু সমৃদ্ধকারীগণ নিজেদের অভিজ্ঞতা হতে ধীরে ধীরে কোন বস্তু কি পরিমাণে ব্যবহার করলে ভাল ফল পাওয়া যায় তার ধারণা গ্রহণ করেন।তবে সুবিধার জন্য এক টন ধোয়া ম্যাগনেটে পরিষ্কার করা বালি ফ্রথ ফ্লোটেসন করার জন্য ব্যবহৃত রাসায়নিক সমূহের বিবরণ নিম্নে প্রদত্ত হ'লঃ

পানি	ঃ		১০০০ লিটার বা এক টন
ফ্রথ এজেন্ট	ঃ	পেট্রোলিয়াম সালফোনেট	২৫০ গ্রাম,
কালেক্টর	ঃ	সোডিয়াম সিলিকেট	২০০গ্রাম
স্টেবিলাইজার	ঃ	ফেরাস সালফেট	১৫০গ্রাম
ক্লিনিং এজেন্ট	ঃ	লীড নাইট্রেট	২০০ গ্রাম

এছাড়াও পানিতে ৪ঃঃ ২ অনুপাতে প্রয়োজন মত ওলেয়িক এসিড ও মিনারেল ওয়েল মিশানো হয় এবং মিশ্রণের অল্পত পি এইচ ১.৬ হতে ১.৮ এর মধ্যে রাখার জন্য প্রয়োজন মত সালফিউরিক এসিড দেওয়া হয় । ফ্রথ ফ্লোটেসন মেশিনে উক্ত মিশ্রণের মধ্যে উক্ত বালি ঢালা হয় এবং মেশিনের ষ্ট্রুটনি প্রতি মিনিটে ৮০০ হতে ৯০০ বার ঘূর্ণ নের বেগে চালানো হয় আর ষ্ট্রুটনীর পাখার নীচ দিক হতে কম্প্রেসারের সাহায্যে চাপযুক্ত বাতাস বুঁদ বুঁদ আকারের নির্গত করানো হস্মার ফলে বুঁদ বুঁদ ও ষ্ট্রুটনীর ঘূর্ণ নের সহিত বালির সংঘর্ষে র ফলে বালির গায়ের আবর্জনা ঘন ফেনায় রূপান্তরিত হয়। ২০-২৫ মিনিট পরে যখন বুঁদ বুঁদের সাথে আবর্জনা বের হওয়া শেষ হয়ে যায় তখন ফ্রথ ফ্লোটেসন বন্ধ করে ফেণময় দ্রবণ উপর হতে ফেলে দেয়া হয় এরপর মেশিনে প্রায় আধাটন পানি দিয়ে আবার প্রতি মিনিটে ৫০০-৬০০ বেগে ঘূর্ণ নয়ে হতে ১০মিনিট যাবত চালানোর পর দ্রবণ পুনরায় উপর হতে বের করে দেয়া হয়। তারপর আবার পরিষ্কার পানি দিয়ে ধুয়ে এই বালি শুকিয়ে ফেলা হয়।

কাঁচবালি সমৃদ্ধ করার সময় উপরের একাধিক প্রক্রিয়াকে কাজে লাগানো যেতে পারে। অনেক সময় দুই একটি খাপ বাদ দিলেও বালি প্রয়োজনমত পরিষ্কার হয়ে যেতে পারে।একেক খনির উৎসের বালির গুণাগুণ একেক রকম হয়।তাই বিশেষ একটি উৎসের বালি সমৃদ্ধ করণের প্রক্রিয়া অন্য উৎসের চাইতে আলাদা হতে পারে।অনেক উৎসের বালি বার বার চেষ্টা করার পরেও ভালভাবে পরিষ্কার হয় না।অর্থাৎ ঐ উৎসের বালি হতে উৎপাদিত কাঁচে অব্যক্তি রং থাকে।এসকল উৎসের বালি কম মূল্যের কাঁচ উৎপাদনে ব্যবহার করা যেতে পারে।

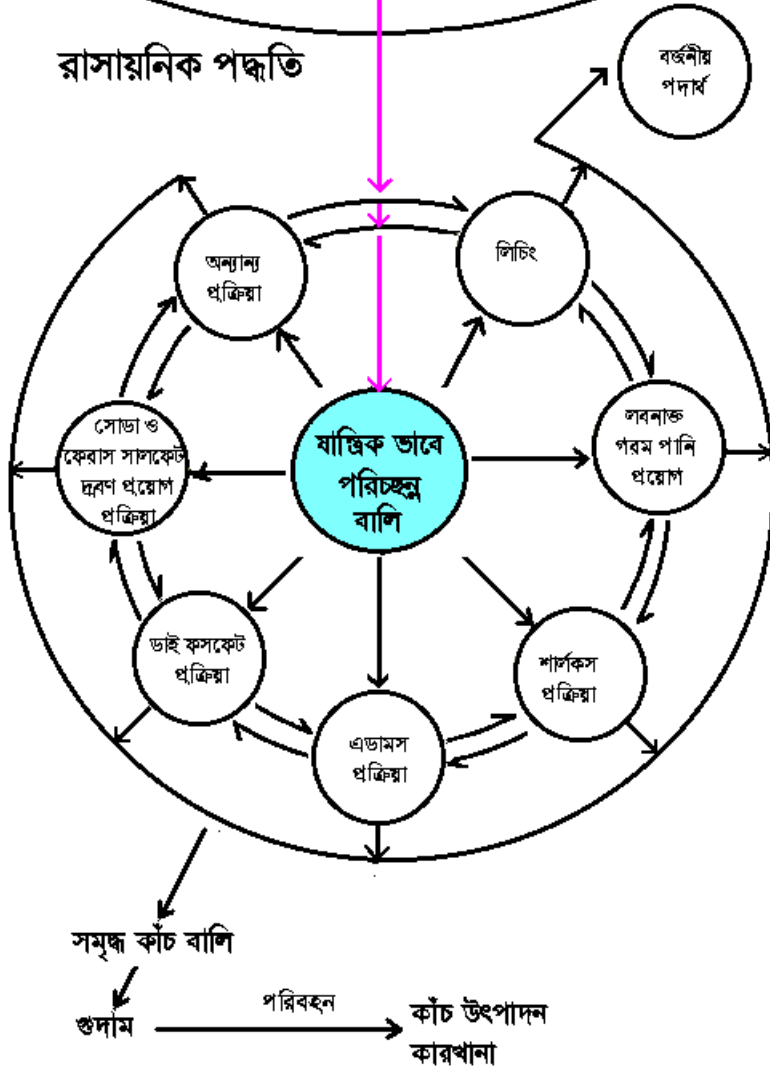
বালি সমৃদ্ধকরণ করার পর সুষ্ঠুভাবে গুদামজাত করা উচিত। যদি খোলা জায়গায় রাখা হয় তবে বাতাসে ভেসে আসা ধূলি বালিতে উৎপাদিত পরিষ্কার বালি দূষিত হয়ে যেতে পারে।যার ফলে উৎপাদিত রঙ নষ্ট হয়ে যেতে পারে। তাই বালি সমৃদ্ধ হলে বস্তাভর্তি করে বিক্রয়ের ব্যবস্থা করাই উত্তম।

বাৎসরিক উৎপাদন ক্ষমতা:-

বাংলাদেশের কাঁচ বালির উৎস গুলি বড় নয় তাই বালি সমৃদ্ধকরণ ইউনিট যদি সহাপন করা হয় তবে তা বালির উৎসের আয়তনের সহিত সামঞ্জস্যভাবে বড় হওয়া উচিত। ক্ষুদ্র শিল্প কারখানার পরিসরে এমন একটি ইউনিটে বৎসরে ৫০০০ টন সমৃদ্ধ বালি উৎপাদন করলে তা আদর্শ স্থানীয় বিবেচিত হবে। বর্তমান চাহিদা অনুসারে এ ধরনের একটি সমৃদ্ধকরণ উৎসের ইউনিট ছোট-খাট কয়েকটি কাঁচ উৎপাদনকারী ইউনিটকে কাঁচামাল হিসাবে সমৃদ্ধ কাঁচ বালি সরবরাহ করতে পারে। উক্ত ক্ষমতা সম্পন্ন ৭ অথবা ৮টি ইউনিট বর্তমানে দেশের সমস্ত চাহিদা পূরণ করতে পারবে। তবে অদূর ভবিষ্যতে দেশের চাহিদা দ্বিগুন হলে এ ধরনের ইউনিটের সংখ্যাও বৃদ্ধি পাবে। পরবর্তী অংশে প্রতি বৎসর ৫০০০ টন সমৃদ্ধবালি উৎপাদন করে ধরে আর্থিক লাভ লোকসানের হিসাবে ধরা হয়েছে।



রাসায়নিক পদ্ধতি



৬) উৎপাদনের জন্য প্রয়োজন (টাকা)

১। ভূমি:

জমি এক একর ২০০০০০০

২। বিল্ডিং

চালুনী ঘরঃ বেড়া বিহীন টিনের ছাউনী	৫০০ বর্গ ফুট	৳ ৩০০ হারে।	১৫০০০০
পানি দ্বারা ধৌতকরণ ঘর	৫০০ বর্গ ফুট	ঐ	
জীর্ণ করার শেড	৫০০ বর্গ ফুট	ঐ	
ফ্রুথ ফ্লোটেসন শেড	৫০০ বর্গ ফুট	ঐ	
লিচিং শেড	৫০০ বর্গ ফুট	ঐ	
অন্যান্য কেমিক্যাল ড্রিটমেন্ট শেড		১৫০০ বর্গ ফুট	১৫০০০০
গুদামঃ টিনের ছাউনী ও বেড়া		৪০০০ বর্গ ফুট	১০০০০০০
ভান্ডার ঘরঃ আর সি সি ছাদ		৪০০ বর্গ ফুট	
ল্যাবরেটরী ইন্টের দেয়াল		২৫০ বর্গ ফুট	৬ ৫০০ হারে ৫০০০০০
অফিস		২৫০ বর্গ ফুট	
পাম্প হাউস		১০০ বর্গ ফুট	
পানির ট্যাঙ্ক সাকুল্যে		১,০০,০০০ লিটার	১০০০০০
অর্ন্তভুক্ত রাস্তা			১০০০০০
সীমানা দেয়াল			২৫০০০০
পানির সংযোগ গ্রহণের খরচ			৫০০০০
বিদ্যুত সংযোগ গ্রহণের খরচ			৫০০০০
গ্যাস লাইন গ্রহণের খরচ			৫০০০০
টেলিফোন সংযোগ গ্রহণের খরচ			৫০০০০
অন্যান্য			৫০০০০
নির্মাণের মোট খরচ			৪৩০০০০০
ভূমি ও নির্মাণ মোট=			৪৫০০০০০

৩। যন্ত্রপাতি ও হাতিয়ার

ক) প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি

ক্রমিক নং	বিবরণ		
১।	ম্যাগনেটিক সেপারেটর সহ মোটর	২টি	১২০০০০
২।	যুক্ত বালি চালনী যন্ত্র		
	বালি ধৌতকরণ যন্ত্র	২টি	৪০০০০
৩।	বালি জীর্ণ করার যন্ত্র	২টি	৪০০০০
৪।	ফ্রুথ ফ্লোটেসন যন্ত্র	২টি	১৫০০০০
৫।	লিচিং ট্যাঙ্ক	৪টি	১০০০০০
৬।	অন্যান্য রাসায়নিক প্রক্রিয়ার ট্যাঙ্ক	৪টি	১০০০০০
৭।	ল্যাবরেটরীর যন্ত্রপাতি		১৫০০০০
৮।	পানির উৎস ড্রিটমেন্ট প্ল্যান্ট		৩০০০০০
৯।	সেন্ট্রিফিউজ ড্রায়ার মেশিন	১টি	৫০০০০
১১।	অন্যান্য যন্ত্রপাতি		১০০০০০
১২।	ড্রায়িং ফার্নে ১	১টি	৫০০০০
১৩।	কনটিনজেন্সি		১০০০০০
	মোট		২৫০০০০০

৪। অন্যান্য স্থায়ী ব্যয়

ক) অফিস মেশিন ও আসবাব পত্র	১০০০০০
খ) টেলিফোন ও ফ্যাক্স	৫০০০০
গ) অফিস সরঞ্জাম	৫০০০০
ঘ) অগ্নি নির্বাপন ব্যবস্থা	১০০০০০
ঙ) যন্ত্রপাতি স্থাপন ব্যয় (১০%)	২৫০০০০
চ) প্রকল্প পূর্ব ব্যয়	৫০০০০
ছ) সম্ভাব্য ব্যয় (৩%)	১৫০০০০
মোট	৭৫০০০০

৫। চলতি ব্যয়

ক) কাঁচামাল

কাচ বালি	১২০০০ টন	প্রতি টন ৳ ৩০০	হারে	৩৬০০০০
ফ্রথ এজেন্ট	২.০০ টন	প্রতি টন ৳ ২০০০০	হারে	৪০০০০
কালেক্টর	২.০০ টন	প্রতি টন ৳ ২৫০০	হারে	৫০০০
স্টেবিলাইজার	২.০০ টন	প্রতি টন ৳ ৫০০০	হারে	১০০০০
ক্লিনিং এজেন্ট	২.০০ টন	প্রতি টন ৳ ১০০০০	হারে	২০০০০
সালফিউরিক এসিড	৭৫.০০ টন	প্রতি টন ৳ ১২০০০	হারে	৯০০০০০
হাইড্রোক্সিক এসিড সোডিয়াম হাইড্রোক্সাইড				৬০০০০
ডাই থায়োনেট, লবণ, ম্যাগনেসিয়াম ক্লোরাইড				
ল্যাবরেটরী কেমিক্যাল ও অন্যান্য সামগ্রী				১০০০০
কনটিনজেন্স				২৫০০০
কাঁচামালের মোট মূল্য				৩৪৭০০০০

খ) প্যাকেজিং

১৬ হাজার টি ৫০ কেজির বস্তা				৮০০০০
মোট কাঁচামালের ও প্যাকেজিং এর মূল্য				৩৬৭০০০০

৬। জনবল

ক্রমিক নং	পদ	সংখ্যা	হার মাসিক বেতন	মাসিক মোট বেতন	বাৎসরিক বেতন
০১।	ব্যবস্থাপক	১জন	১২০০০	১২০০০	১৪৪০০০
	এনালিস্ট	১জন	৮০০০	৮০০০	৯৬০০০
	হিসাব রক্ষক তথা অফিস				
	সহকারী	১জন	৫০০০	৫০০০	৬০০০০
	প্রহরী	২জন	৪০০০	৮০০০	৯৬০০০
০২।	প্রোডাকশন সুপারভাইজার	১জন	৫০০০	৫০০০	৬০০০০
০৩।	দক্ষ শ্রমিক	৪জন	৪০০০	১৬০০০	১৯২০০০
	অর্ধ দক্ষ শ্রমিক	৮জন	৩০০০	২৪০০০	২৮৮০০০
	সহকারী শ্রমিক	১৬জন	২০০০	৩২০০০	৩৮৪০০০
মোট					১২,৮৪,০০০

৭। পরিসেবাসহ বিভিন্ন ব্যয়

বিদ্যুত (২০ ঘোড়া ১৬ ঘন্টা ৩০০ দিন ০.০৭৫ ইউনিট) =	৭২০০০ ইউনিট ৳ ৫.৯০ হারে	৪২৪৮০০
গ্যাস	৪০০০ ঘন মিটার ৳ ৪.৯৫ হারে	১৯৮০০০
ডাক, তার ও টেলিফোন		৪০০০০
যাতায়াত ব্যয়		৪০০০০
মেরামত ও রক্ষণাবেক্ষণ	নির্মানে ১%	৪৩০০০
	যন্ত্রপাতির ২%	৫০০০০
	অফিস আসবাবের ৫%	১৫০০০
বিজ্ঞাপন		৫০০০০
কর, বীমা ইত্যাদি (স্থায়ী ব্যয়ের ১%)		৭৭৫০০
বিবিধ ব্যয়		৫৩০০০
		৯৯১৩০০

৮। আর্থিক প্রয়োজন সমূহ

১। স্থায়ী মূলধন

ক) ভূমি ও বিল্ডিং	৪৫,০০,০০০/-
খ) যন্ত্রপাতি ও হাতিয়ার	২৫,০০,০০০/-
গ) অন্যান্য স্থায়ী ব্যয়	৭,৫০,০০০/-
মোট	৭৭,৫০,০০০/-

২। চলতি মূলধন (তিন মাসে)

ক) কাঁচামাল (৭০% দক্ষতায়)	২৫৬৯০০০
খ) জনবল	১২৮৪০০
গ) পরিসেবা ও অন্যান্য ব্যয় (৭০% দক্ষতায়)	৯১১৩০০
মোট	৪৭৬৪৩০০

৩। মোট প্রকল্প ব্যয়

স্থায়ী মূলধন	৭৭৫০০০০
চলতি মূলধন	৩৯৭০২৫
মোট বিনিয়োগ	৮১৪৭০২৫

৪। মোট বিক্রয় (১০০% ক্ষমতায়)

কাঁচ বালি ৫০০০ টন প্রতি টন ৳ ২০০০ হারে মোট মূল্য =	৳ ১০০০০০০০
মোট	৳ ১০০০০০০০

ছ) বিক্রয় পর্যন্ত মোট ব্যয়

কাঁচামাল		২৫৬৯০০০
জনশক্তি		১২৮৪০০
পরিসেবাসহ অন্যান্য খাতে ব্যয়		৯১১৩০০
অবচয়	(যন্ত্রপাতি ও হাতিয়ার-১০%)	২৫০০০০
	(বিল্ডিং -৫%)	২১৫০০০
	(আসবাব পত্র-৫%)	১৫০০০
মোট বিনিয়োগের সুদ	স্থায়ী মূলধন (১১.৫%)	৯৬৮৭৫০
	চলতি মূলধন (১৫.৫%)	৬৫৫০৯
মোট খরচ		৬২৭৮৫৫৯

জ) লাভের প্রকৃতি

লাভ = বিক্রয়ের ফলে আয় - বিক্রয় পর্যন্ত খরচ

স্থূল লাভ = ১০০০০০০ - ৬২৭৮৫৫৯ = ৩৭,২১,৪৪১/-

কর = ৮,১৮,১১০/-

বিঃদ্রঃ- আয়কর =

১ম	১,০০,০০০/- = ০%	= ০.০০
পরবর্তী	২,০০,০০০/- = ১০%	= ২০,০০০/-
পরবর্তী	২,৫০,০০০/- = ১৫%	= ৩৭,৫০০/-
পরবর্তী	৩,৫০,০০০/- = ২০%	= ৭০,০০০/-
অবশিষ্ট	২৮,২১,৪৪১ টাকার = ২৫%	= ৭,০৫,৩৬০/-
মোট		৮,১৮,১১০/-

কর পরবর্তী নীট লাভ = ২৯,০৩,৩৩১/-

ঝ) বিক্রয়ের উপর ফেরতের হার = ৩৬.৩%

ক) মোট বিনিয়োগের উপর ফেরতের হার = ৩৬%

খ) স্থায়ী বিনিয়োগের উপর ফেরতের হার = ৩৭%