

i) বৃত্তিমূলক রোগ বলতে কি বোঝায়?

শিল্প কারখানায় বৃত্তিমূলক কাজে নিয়োজিত কর্মী (শ্রমজীবী মানুষ) বায়ুদূষণ জনিত কারণে বিভিন্ন ক্ষতিকারক অজৈব বা জৈব রাসায়নিক পদার্থের দ্বারা আক্রান্ত হয়। এই বিষাক্ত রাসায়নিক পদার্থ শ্রমজীবী মানুষের বিভিন্ন শারীরিক অক্ষমতা বা রোগ সৃষ্টি করে। বিষাক্ত রাসায়নিকের বৃত্তিমূলক প্রকটে শ্রমজীবী মানুষে সৃষ্ট মন্দ প্রভাব বা রোগ কে 'বৃত্তিমূলক রোগ' (occupational diseases) বলা হয়।

ii) বৃত্তিমূলক প্রকট :

শ্রমজীবী মানুষ প্রধানত তিন উপায়ে ক্ষতিকারক রাসায়নিক পদার্থের সান্নিধ্যে প্রকট হয়।

a) স্পর্শজনিত প্রকট : এক্ষেত্রে রাসায়নিক পদার্থ শ্রমজীবী মানুষের দেহের উন্মুক্ত স্থানে ত্বকের প্রত্যক্ষ সংস্পর্শে আসে, যথা মুখমণ্ডল, চোখ, কান, হাত এবং পায়ের ত্বক রাসায়নিক পদার্থের দ্বারা আক্রান্ত হয়। উদাহরণ : ডার্মাটাইটিস (dermatitis) একটি স্পর্শজনিত বৃত্তিমূলক রোগ।

b) শ্বসনজনিত প্রকট : বিভিন্ন বস্তুর কণা (ডাস্ট এবং গ্যাসীয় বায়ুদূষক) শ্বসনক্রিয়ার মাধ্যমে ফুসফুসে প্রবেশ করে। এক্ষেত্রে শ্বাসনালী এবং ফুসফুসজনিত রোগ সৃষ্টি হয়। উদাহরণ : 'নিউমোকোনিওসিস' (pneumoconiosis)।

c) গ্রহণজনিত প্রকট : খাদ্য এবং পানীয় বস্তু বিষাক্ত পদার্থের দ্বারা

সংক্রমিত হতে পারে। এক্ষেত্রে খাদ্য এবং পানীয়ের মাধ্যমে রাসায়নিক পদার্থ শ্রমজীবী মানুষের শরীরে প্রবেশ করে। উদাহরণ — সীসা, পারদ, আর্সেনিক, দস্তা, ত্রেমিয়াম, কাডমিয়াম প্রভৃতি।

iii) ধূলিকণাজনিত বৃত্তিমূলক রোগ :

শ্বাসক্রিয়ার মাধ্যমে বিষাক্ত রাসায়নিক বস্তুকণা বা ধূলিকণার (গড় ব্যাস 0.1-150 μ) ফুসফুসে প্রবেশই শ্রমজীবী মানুষের বৃত্তিমূলক রোগের প্রধান কারণ। যেসব রাসায়নিক বস্তুকণার ব্যাস 3 μ -এর কম, তারা সহজেই প্রশ্বাসের সঙ্গে ফুসফুসে প্রবেশ করে এবং 'নিউমোকোনিওসিস' (pneumoconiosis) শ্রেণীর রোগ সৃষ্টি করে। নিউমোকোনিওসিস একটি ফুসফুসঘটিত রোগ। এই রোগে ফাইব্রোসিস (fibrosis) এবং অন্যান্য সহযোগী জটিল অস্বাভাবিকতার কারণে মানুষের কার্যক্ষমতা হ্রাস পায় এবং মানুষ ক্রমশ অক্ষম হয়ে পড়ে। তালিকায় (8.19) ধূলিকণাজনিত বিভিন্ন বৃত্তিমূলক রোগ দেওয়া হল।

বস্তু	বৃত্তিমূলক রোগ
অ্যাজবেস্টাস	অ্যাজবেস্টোসিস
সিলিকা	সিলিকোসিস
টোব্যাকো	টোব্যাকোসিস
কোলডাস্ট	অ্যানথ্রাকোসিস
আয়রণ	সিডারোসিস
কটন ডাস্ট	বিসনোসিস
সুগার কেন ডাস্ট	ব্যাগাসোসিস

তালিকা 8.19 : ধূলিকণাজনিত বিভিন্ন বৃত্তিমূলক রোগের নাম উল্লেখ করা হয়েছে।

a) অ্যাজবেস্টোসিস : সপ্তম অধ্যায়ে আলোচনা করা হয়েছে।

b) সিলিকোসিস (Silicosis) : মুক্ত সিলিকা বা সিলিকন ডাইঅক্সাইডের (SiO₂) ধূলিকণা প্রশ্বাসের সঙ্গে ফুসফুসে প্রবেশ করার ফলে 'সিলিকোসিস' সৃষ্টি হয়। খনি শিল্প (যথা-কয়লা, অন্ড্র, সোনা, রূপা, সীসা, দস্তা, ম্যাঙ্গানিজ ইত্যাদি), পটারী শিল্প, সিরামিক শিল্প, অটোলিকা ও অন্যান্য নির্মাণকার্য এবং বালি-চুল্লীর কাজে নিযুক্ত শ্রমজীবী মানুষ সিলিকোসিস রোগে আক্রান্ত হয় (1952 সালে খনি আইন এবং 1948 সালে কারখানা আইনে সিলিকোসিস একটি জ্ঞাপনীয় [ঘোষিত] পেশাগত রোগ)।

সিলিকোসিস সংক্রমণে সাহায্যকারী শর্ত : নিম্নলিখিত কয়েকটি শর্ত সিলিকোসিস সংক্রমণকে প্রভাবিত করে।

- I. ধূলিকণার রাসায়নিক উপাদান : ধূলিকণায় মুক্ত সিলিকার ঘনত্ব বেশি হলে বিয়ক্রিয়ার তীব্রতা বাড়ে।
- II. কণার আয়তন : কণার আয়তন $0.5-0.3\mu$ -এর মধ্যে থাকলে সংক্রমণের সম্ভাবনা বহুগুণ বাড়ে কারণ, এই বিস্তারের মধ্যবর্তী যে কোন কণা প্রশ্বাসের সঙ্গে সহজেই ফুসফুসে প্রবেশ করে।
- III. প্রকট কাল : প্রকটকাল বেশি হলে সিলিকোসিসে সংক্রমণের সম্ভাবনা বহুগুণ বাড়ে। উপরিউক্ত শর্তের উপর নির্ভর করে কয়েকমাস থেকে ছয় বছর প্রকটকালের মধ্যে সিলিকোসিস রোগের সংক্রমণ ঘটতে পারে। এবং
- IV. মানুষের সংবেদনশীলতা : শ্রমজীবী মানুষের স্বাস্থ্য এবং অনাক্রম্যতার উপর সিলিকোসিস সংক্রমণের সংবেদনশীলতা নির্ভর করে। সংবেদনশীলতা বেশি হলে সংক্রমণের সম্ভাবনা বহুগুণ বাড়ে।

সিলিকোসিসের উপসর্গ : সিলিকোসিসে আক্রান্ত মানুষের নিম্নলিখিত উপসর্গ দেখা যায় :

- i) দীর্ঘ স্থায়ী কাশি (Chronic Cough)
- ii) বুকের যন্ত্রণা (Chest Pain)
- iii) বিশেষ ক্ষেত্রে 'সিলিকোটোউবারকিউলোসিস'।

8.16 বায়ুদূষণ নিয়ন্ত্রণ (Control of Air Pollution) :

বায়ুদূষণ নিম্নলিখিত তিনটি উপায়ের যৌথ প্রয়াসে নিয়ন্ত্রণ করা যেতে পারে।

1. প্রায়ুক্তিক উপায় (Technological means)
2. আইন সম্মত উপায় (Legal means), এবং
3. স্বকীয় বা ব্যক্তিগত উপায় (Personal means)।

8.16.1 প্রায়ুক্তিক উপায়ে বায়ুর দূষণ নিয়ন্ত্রণ

উদ্দেশ্য : প্রায়ুক্তিক বা প্রায়োগিক উপায়ের প্রধান উদ্দেশ্য উৎস থেকে

বায়ুমণ্ডলে নিষ্ক্ষিপ্ত বায়ু দূষকের (প্রধানত গ্যাসীয় এবং পার্টিকুলেট) পরিমাণ হ্রাস এবং অজীব ও সজীব সম্পদের উপর বায়ুদূষণের মন্দ-প্রভাব নিয়ন্ত্রণ বা হ্রাস।

প্রায়ুক্তিক পদ্ধতি : প্রায়ুক্তিক উপায় অবলম্বন করে তিনটি পদ্ধতিতে বায়ুমণ্ডলে নিষ্ক্ষিপ্ত বায়ুদূষকের পরিমাণ হ্রাস করা সম্ভব।

- i) উৎস থেকে বায়ুমণ্ডলে নিষ্ক্ষিপ্ত হওয়ার পূর্বে ক্ষতিকারক গ্যাস এবং বস্তু (বস্তুকণা বা পার্টিকুলেট) শোষণ।
- ii) ক্ষতিকারক গ্যাস এবং বস্তুকে অক্ষতিকারক গ্যাস এবং বস্তুতে রূপান্তর।
- iii) নিষ্ক্ষিপ্ত দূষকের লঘুকরণ (উদাহরণ : যথাসম্ভব দীর্ঘ চিমনি ব্যবহার করে ধোঁয়া ও দূষকে অপেক্ষাকৃত উপরের মুক্ত বায়ুর সঙ্গে মিশ্রণ ঘটানো হয়, এক্ষেত্রে দূষকের লঘুকরণ সহজতর হয়)।

প্রায়ুক্তিক উপায় : বায়ুদূষণ নিয়ন্ত্রণে প্রধানত দুটি প্রায়োগিক উপায় অবলম্বন করা হয়।

A. নিয়ন্ত্রণ সজ্জার ব্যবহার, এবং B. পদ্ধতি নিয়ন্ত্রণ

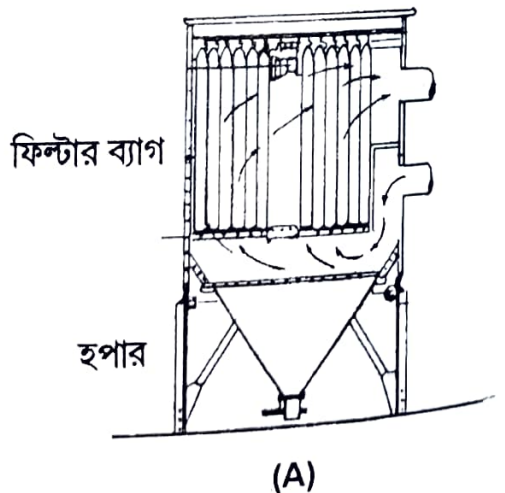
A. নিয়ন্ত্রণ-সজ্জার ব্যবহার (Use of Control Equipment)

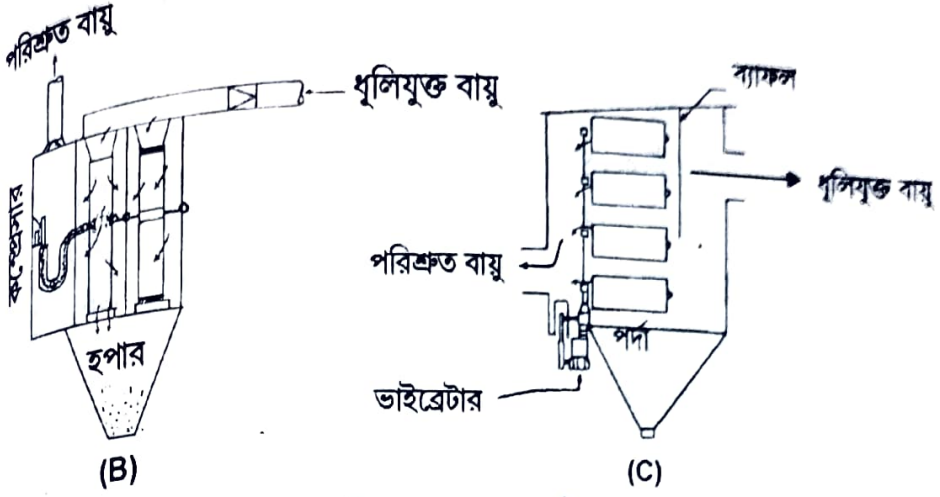
দূষণের উৎসস্থানে নিয়ন্ত্রণ সজ্জার ব্যবহারের মাধ্যমে দূষক বস্তু (পার্টিকুলেট বা কণাকার) এবং দূষক গ্যাসের বায়ুমণ্ডলে নিষ্ক্ষেপণ হ্রাস করা হয়। এইক্ষেত্রে প্রায়োগিক উপায়ে পার্টিকুলেট (এরোসল) এবং ক্ষতিকারক গ্যাস উৎস থেকে নিগর্মনের পূর্বে শোষিত হয়।

a) স্থির দূষণ উৎসস্থানে বায়ুদূষণ নিয়ন্ত্রণ : স্থির দূষণ উৎস থেকে নির্গত বায়ুদূষক নিয়ন্ত্রণে নিম্নলিখিত নিয়ন্ত্রণ সজ্জা ব্যবহার করা হয়।

i) ফিল্টার (Filters) :

ইলেকট্রিক পাওয়ার প্লান্টে ফিল্টার বা ছাঁকনি ব্যবহার করা হয়। পাওয়ার প্লান্টে চিমনির ধোঁয়ার মাধ্যমে নির্গত পার্টিকুলেট বা কণাবস্তু ফিল্টারের দ্বারা পৃথককৃত হয়। এইক্ষেত্রে ধোঁয়াকে পর্যায়ক্রমিক কাপড়ের থলির মধ্য দিয়ে চালনা করানো হয়, ফলে কণাবস্তু থলি-ছাঁকনি দ্বারা

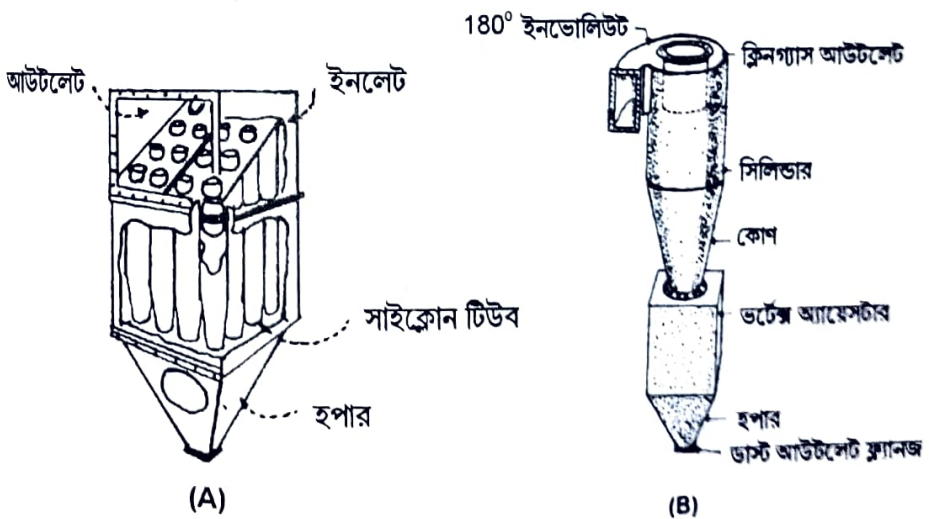




চিত্র 8.32 : বিভিন্ন ধরনের ফিল্টার দেখানো হয়েছে (A) ব্যাগ হাউস ফিল্টার, (B) রিভার্স জেট ফিল্টার এবং (C) এনভেলাপ টাইপ ফেবরিক ফিল্টার।

পৃথকীকৃত হয়। ফিল্টার বা ছাঁকনি দ্বারা কণাবস্তু দূরীভূত হলেও কোন দূষক গ্যাস দূরীভূত হয় না।

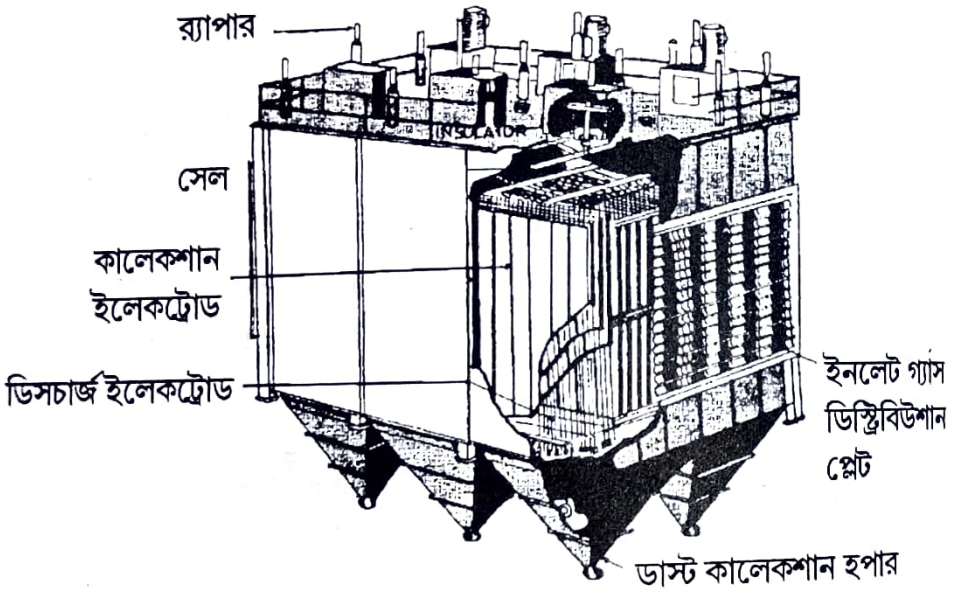
ii) সাইক্লোন (Cyclones) : ছোট শিল্প/কারখানায় কণাবস্তুর নিয়ন্ত্রণে সাইক্লোন ব্যবহার করা হয়। সাইক্লোনে কণাবস্তু সমন্বিত বায়ুকে ধাতব চোঙের মধ্য দিয়ে চালনা করানো হয়। চোঙ অতিক্রম করার সময় চোঙের প্রাচীরের সঙ্গে কণাবস্তুর ধাক্কা লাগে, ফলে কণাবস্তু সাইক্লোনের নীচে অধঃক্ষিপ্ত হয়। অধঃক্ষিপ্ত কণাবস্তু শেষ পর্যায়ে সাইক্লোন থেকে অপসারিত হয়। সাইক্লোনের



চিত্র 8.33 : বিভিন্ন ধরনের সাইক্লোন দেখানো হয়েছে (A) ইনভোলিউট সাইক্লোন, (B) মাল্টিপল্ সাইক্লোন।

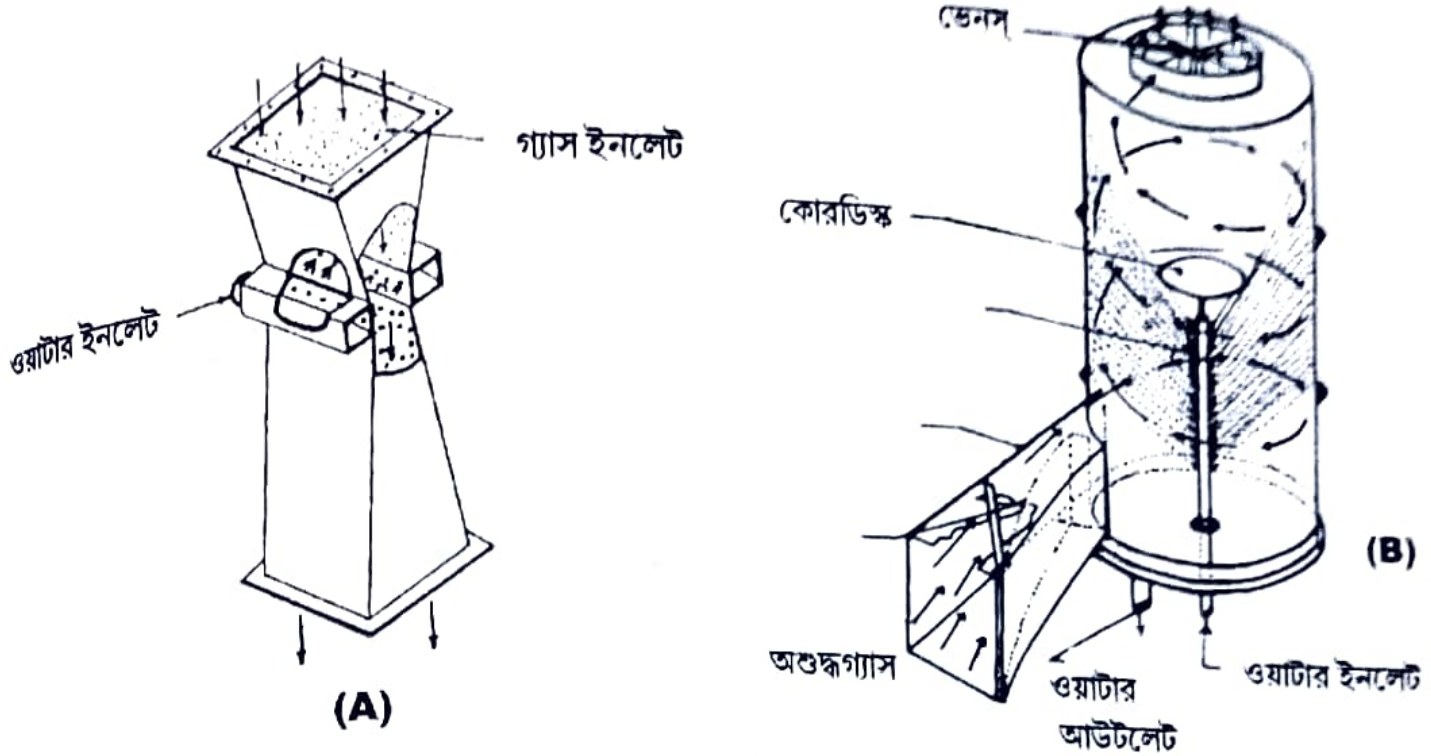
সাহায্যে বৃহৎ আয়তনের কণাবস্ত 60%-90% এবং খুব কম পরিমাণে ক্ষুদ্রতম কণাবস্ত অপসারিত হয়। কিন্তু ছাঁকনির অনুরূপ সাইক্লোনের সাহায্যে কোন গাসীয় দূষক দূরীভূত হয় না।

iii) ইলেকট্রোস্ট্যাটিক প্রেসিপিটের (Electrostatic Precipitator): কণাবস্তুর অপসারণ এই নিয়ন্ত্রণ সজ্জা প্রায় 99% কার্যকরী। বিভিন্ন উন্নত দেশে তাপবিদ্যুৎ কেন্দ্রে 'ইলেকট্রোস্ট্যাটিক প্রেসিপিটের' ব্যবহার করা হয়। এই নিয়ন্ত্রণ ব্যবস্থায় কণাবস্ত যুক্ত বায়ু প্রথমে তড়িৎ ক্ষেত্রের মধ্য দিয়ে প্রবাহিত হয়, ফলে কণাবস্ত তড়িৎ আধানগ্রস্ত হয়। এই তড়িৎ আধানযুক্ত কণাবস্ত পরবর্তী পর্যায়ে বিপরীত তড়িৎ আধান সম্পন্ন অধঃক্ষেপক প্রাচীরে আকৃষ্ট হয়। এবং পরিষ্কার গ্যাস অধঃক্ষেপকের বিপরীত প্রান্ত দিয়ে নির্গত হয়। প্রাচীর গাত্র থেকে কণাবস্তুর অধঃক্ষেপণের জন্য একান্তর ভাবে যন্ত্রের বিদ্যুৎ সরবরাহ ছিন্ন করা হয়।



চিত্র 8.34 : একটি বৈশিষ্ট্যপূর্ণ ইলেকট্রোস্ট্যাটিক প্রেসিপিটের দেখানো হয়েছে।

iv) স্ক্রাবার (Scrubber) : এই নিয়ন্ত্রণ ব্যবস্থায় কণাবস্ত এবং গ্যাস উভয়ই (যথা সালফার ডাইঅক্সাইড $[SO_2]$) দূরীভূত হয়। স্ক্রাবারে রক্ষিত জল এবং কলিচূনের মধ্য দিয়ে দূষক সমৃদ্ধ বায়ু চালনা করার সময় কণাবস্ত (99%) এবং সালফার ডাইঅক্সাইড গ্যাস (প্রায় 80-95%) শোষিত হয়। ফলে দূষিত বায়ু পরিষ্কৃত বায়ুরূপে নির্গত হয়।



চিত্র 8.35 : ভেনচুরি (A) এবং সাইক্লোনিক স্প্রে স্ক্রাবার (B) দেখানো হয়েছে।

উপরিউক্ত নিয়ন্ত্রণ ব্যবস্থার সাহায্যে চিমনি নিঃসৃত বায়ুতে দূষকের পরিমাণ হ্রাস পেলেও 'নিয়ন্ত্রণ-সজ্জা' সৃষ্ট বর্জ্য পদার্থের অসতর্ক পুনর্বাসনে স্থলের এবং জলের দূষণ ঘটতে পারে। কারণ বর্জ্য পদার্থে বিভিন্ন প্রকার ক্ষতিকারক মৌল এবং অজৈব বস্তু উপস্থিত থাকে। যেমন স্ক্রাবার নিঃসৃত পদার্থে অতি বিষাক্ত সালফার যৌগ উপস্থিত থাকে। সেইহেতু নিয়ন্ত্রণ সজ্জা নিঃসৃত বর্জ্য পদার্থের যথাযথ পুনর্বাসন অত্যাৱশ্যক।