

Mogila, V.R. (Ingenieur),
Molčanov, V.N. (Kandidat der techn. Wissenschaften),
Raskin, I.A.

Staatliches Projektierungs-, Konstruktions- und Ver-
suchsinstitut für Maschinen der Kohlenindustrie Doneck¹⁾

HOCHLEISTUNGSGERÄUSCHDÄMPFER FÜR AXIALE HAUPT- GRUBENLÜFTER

Ugol' Ukrainy. Kiev, 1972, Nr 10 (Oktober), S. 39-41.
[Russ.: Vysokoeffektivnye glušiteli šuma dlja šacht-
nych osevyh ventiljatorov glavnogo provetrivanija.]

Die ständig arbeitenden Hauptgrubenlüfter sind starke Geräuschquellen im Untertagebau. Das Geräusch in diesen Ventilatoren ist hauptsächlich bedingt durch aerodynamische Vorgänge und weniger durch die mechanischen Schwingungen der Konstruktion.

Die Verstärkung der Ventilatorarbeit bei Vertiefung der Gruben, die Bebauung der Freiräume mit Wohngebieten, die unmittelbar an die Belüftungseinrichtungen angrenzen, wie auch die starke Lärmausbreitung von Axialventilatoren auf große Entfernungen (2-3 km) haben es notwendig gemacht, Hochleistungs-dämpfer zu entwickeln.

Die ersten Geräuschdämpfer für Ventilatoren zur Hauptgrubenbelüftung wurden erstmals von 1955 bis 1958 in Propellerventilatoren vom Typ VOKD mit einem Durchmesser von 1,8-3 m verwendet. Die Geräuschminderung betrug in diesen Dämpfern, die aus geräuschdämpfenden Attrappen gebaut wurden, gewöhnlich 12 bis 18 dB, was den Forderungen der Gesundheitsnorm ungenügend nachkommt.

Für die Anlagen mit Propellerventilatoren VUP und VUPD hat Dongiprougľemaš in den letzten Jahren neue leistungsstarke und wirtschaftlichere Dämpferanordnungen erarbeitet. Das Besondere an einer dieser Anordnungen ist, daß Plattendämpfer, die mit geräuschdämpfenden Attrappen mit einer Wanddicke von 200 mm gefüllt sind, mit verkleideten Kammern und vertikalem Krümmer mit Auslassschalldämpfer abwechseln. Ein erster solcher Schallschlucker wurde 1970 in der Grube 11 im Kombinat Doneckugol' in der Belüftungsanlage VUP-2,8 eingebaut.

Die durchgeführten Untersuchungen zeigten, daß darin die Gesamtverminderung des Geräuschpegels 28 dB nach der Bewertung "A" und 26 dB nach der Bewertung "B" betrug. Mit Einrichtung des Dämpfers nahmen die

1) Dongiprougľemaš - Doneckij Gosudarstvennyj proektno-konstruktorskij i eksperimental'nyj institut ugol'nogo mašinostroenijsa.

jahrelangen Klagen der Bewohner eines großen Bezirks von Doneck ein Ende, da sich früher das Geräusch der auf einer Anhöhe aufgestellten Ventilatoren der Grube 11 bei entsprechender Witterung auf große Entfernungen ausgebreitet hatte.

Die mit der Einrichtung des Dämpfers verbundenen Kosten betragen 15 Tausend Rubel. Die Druckverluste im Dämpfer waren gering: 6 kp/m^2 , d.h. $2,1 \frac{0}{0}$ des von den Ventilatoren erzeugten Drucks (280 kp/m^2). Die dadurch hervorgerufenen Mehrkosten für Elektroenergie betragen nicht mehr als 600 Rubel im Jahr.

Im Vergleich mit den alten Typen garantiert dieser Dämpfer eine Steigerung der Geräuschminderung um das 1,8-fache, bei einer Kostensenkung für seine Einrichtung um das 1,6-fache. Außerdem ist bei Anwendung dieses Dämpfertyps die Gefahr eines Vereisens des Ventilators und der damit verbundenen Störungen ausgeschlossen, wie auch ein Vereisen der Schallschluckers selbst, was bei langem Betrieb eine Zerstörung derselben verhindert.

Es muß noch angemerkt werden, daß poröse geräuschdämpfende Attrappen, die aus beständiger gekörnter Schlacke und Zement bestehen, eine Reihe von Vorzügen haben, verglichen mit anderen Schallschluckstoffen für Geräuschdämpfer von Grubenventilatoren: geringe Verringerung der Schallschluckeigenschaften bei Staubeinwirkung, lange Lebensdauer, Bioresistenz, geringe Kosten, keine Verunreinigung der Atmosphäre durch schädliche mechanische Teilchen. Sie haben jedoch einen wesentlichen Nachteil: der relativ niedrige Schallschluckkoeffizient in mittleren Frequenzen. Hauptgrund dafür ist eine Störung der Herstellungstechnik: der feinkörnige Füllstoffanteil wurde durch einen gröberen ersetzt, wobei die Feuchtigkeitsmenge in der Masse zunahm, was die Bildung von Überschwemmungen auf der Oberfläche der Attrappen hervorruft, und dieses wiederum verringert ihre Porosität.

Für eine wesentliche Effektivitätssteigerung der Dämpfer und eine Verringerung ihrer Abmessungen ist es notwendig, in den die Kohlenindustrie beliefernenden Baustoffbetrieben eine zentralisierte Massenproduktion schallschluckender Attrappen zu organisieren, die mit der Technologie übereinstimmt, wie auch neue effektivere Schallschluckstoffe zu erarbeiten.

In den letzten Jahren finden in der inländischen und ausländischen Praxis schallschluckende Glasfaserstoffe, die gute Schallabsorptionseigenschaften besitzen, als Geräuschdämpfer Verwendung. Sie werden durch verschiedene Gewebekaschierungen und feste Schirme mit Öffnungen vor dem Ausblasen und vor mechanischen Beschädigungen geschützt.

Von 1969 bis 1970 hat Dongiprouglaš einen Prototyp eines Geräuschdämpfers aus Glasfaserstoffen vom Typ PGS ausgearbeitet und hergestellt, der von März bis Juni 1971 in der Grube 2 "Berestovskaja" des Kombinats "Makeevugol"²⁾ erprobt wurde und bis zum heu-

2) Trust der Kohlenzechen von Makeevka im Doneckbecken

tigen Tag dort eingesetzt wird. Der Geräuschdämpfer besteht aus fünf Wänden (Platten) von 3 m Länge und 2,5 m Höhe. Jede Wand setzt sich aus 3 Abschnitten zusammen, wobei die Zwischenspalten sorgfältig abgedichtet sind. Die zwei Außenwände sind 200 mm dick, die drei Innenwände haben eine Dicke von 300 mm auf die Länge der ersten zwei Meter und nehmen bis auf 200 mm ab im letzten Meter (Abb. 1).

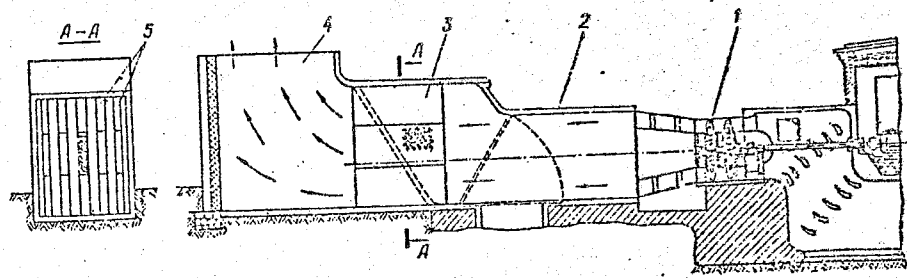


Abb. 1. Ventilatoranlage VUPD-1,8 mit Geräuschdämpfer PGS aus Glasfaserstoffen:
1 - Ventilatoren, 2 - vorhandene Stahlbeton-Diffusoren, 3 - Platten-Dämpfer PGS, 4 - vertikaler verkleideter Krümmer, 5 - Querschnitt des Dämpfers PGS.

In Abhängigkeit von Typ und Abmessungen des Ventilators wird die notwendige Anzahl an Platten von verschiedener Höhe aus den Lagern ausgewählt, die satzweise mit den Ventilatoren hergestellt und in die Gruben eingebracht werden müssen. Die Segmente sind wie hohle perforierte Felder hergestellt und mit einem Schallschluckstoff gefüllt. Die Seitenwände der Segmente sind aus perforiertem verzinktem Stahlblechen hergestellt. Der Durchmesser der Löcher beträgt 6 mm, der Perforationskoeffizient 20 %.

Um die Schallschluckattrappe auszutauschen oder von Staub zu reinigen, wird eine Wand abgenommen.

Für den Geräuschdämpfer PGS wurde Glasfaserverbund MS-40 mit einer Dichte in losem Zustand von 40 und 41-42 kg/m³ bei Einbau in die Segmente verwendet. Der Glasfaserverbund hat hohe Schallschluckkennwerte im mittleren Frequenzbereich, ist bioresistent, unbrennbar, besitzt geringe hygroscopische Eigenschaften und ist relativ billig. Um der Glasfaser, die einen Durchmesser von 3-10 μ hat, Feuchtigkeitsbeständigkeit und lange Lebensdauer zu verleihen, wurde sie mit Phenolformaldehydharz getränkt. Während sie sechs Monate lang einer 95 %-igen Feuchtigkeit bei 15-20 °C ausgesetzt war, nahm die Dichte der Glasfaser um nicht mehr als 5 % zu. Der Glasfaserverbund wurde in Abschirmhauben aus Glasgewebe der Marke SM mit einer Dicke von 0,2 mm eingepackt und im Abstand von 400 mm abgesteppt. Die Masse des zusammengebauten und montierten Dämpfers betrug 3000 kg, wobei die Schallschluckattrappe 467 kg zählte.

Der Plattendämpfer wurde in einen rechtwinkligen Stahlbetondiffusorkanal eingebaut. Bei den erwähnten Abmessungen und dem 300 mm-Abstand zwischen den Platten beträgt die Dämpfung der Schallleistung 25 dB (A) und 15 dB (C), wenn der Abstand zwischen den Platten auf 400 mm vergrößert und die Plattendicke auf 200 mm verringert wird, dann nimmt die Dämpfung auf 16-17 dB (A) ab. Hinter dem Plattendämpfer wurde ein vertikaler, mit geräuschkämpfenden Attrappen verkleideter Krümmer mit einem Querschnitt von $2,2 \times 4,5 \text{ m}^2$ angebaut, der eine zusätzliche Dämpfung von 7 dB (A) und 7 dB (C) gewährleistete.

Seine Schallschluckeigenschaften nach entspricht der Dämpfer PGS bei Einbau in einen Horizontaldiffusor sehr genau schnelllaufenden Axialventilatoren mit einer Grundfrequenz (Produkt von Laufradflügelzahl mal Sekundendrehzahl) innerhalb 200-260 Hz, d.h. den alten Ventilatorarten VUP und VUPD mit einem Durchmesser von 1,2-2,4 m, den serienmäßig hergestellten Ventilatoren vom Typ VOKD mit 1,5-1,8 m Durchmesser und den Ventilatoren der neuen Serie VOD mit einem Durchmesser von 1,6-2,1 m.

Nach den Geräuschuntersuchungen von Ventilatoren und den Tests mit den Versuchsdämpfern hat Dongiprogulemaš Einheitsgeräuschkämpfer für alle betriebenen axialen Hauptgrubenlüfter der Kohlenindustrie der Ukrainischen SSR ausgearbeitet. In diesen Dämpfern ist die Gesamtgeräuschminderung 25-30 dB, was einer Verminderung der Lärmlautstärke um das 5-6fache entspricht. Die nach den Gesundheitsnormen für Wohnsiedlungen zulässigen Geräuschpegel werden in einer Entfernung von 150-250 m von den Ventilatordiffusoren erreicht. Die durch die Anlage der Dämpfer hervorgerufenen zusätzlichen Druckverluste betragen nicht mehr als 2-3 % des durch den Ventilator erzeugten Drucks. In den betriebenen Anlagen werden die Dämpfer angebaut, ohne den Normalbetrieb während des Einbaus zu unterbrechen.

Stuttgart, den 19. Juni 1975

i.A.

Ottmar Pertschi

(Ottmar Pertschi)
Dipl.-Übersetzer